

**Громадська спілка
«Полтавське товариство
сільського господарства»**

**Писаренко В.М., Антонєць А.С.,
Лукьяненко Г.В., Писаренко П.В.**

**Система органічного
землеробства
агроєколога С.С.Антонця**

**Засновника ПП «Агроєкологія»
Шишацького району Полтавської області,
Героя Соціалістичної Праці, Героя України**

**Громадська спілка
«Полтавське товариство
сільського господарства»**

Науково-виробниче видання

**Система органічного
землеробства
агроеколога С.С.Антонця**

**Засновника ПП «Агроекологія»
Шишацького району Полтавської області,
Героя Соціалістичної Праці, Героя України**

**За редакцією В.М.Писаренка,
доктора сільськогосподарських наук,
професора, заслуженого діяча науки і техніки України**

УДК: 631.147

ББК: 41.4

П: 34

Автори: Писаренко В.М. Система органічного землеробства агроеколога С.С. Антонця / В.В. Писаренко, А.С. Антонєць, Г.В. Лук'яненко, П.В.Писаренко. –, 2016. –с.

Рекомендовано до друку вченою радою Полтавської державної аграрної академії

(протокол № 4 від 18 жовтня 2016р.)

Рецензенти: Опара М.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(професор кафедри землеробства та агрохімії ім. В.І. Сазанова
Полтавської державної аграрної академії)

Пипко О.С. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(професор кафедри рослинництва Полтавської державної аграрної
академії)

В основу книги покладені матеріали практичного досвіду ведення господарства у співдружності з Природою за унікальною системою органічного землеробства, яку вже сорок років розробляє і впроваджує на Полтавщині у Шишацькому районі засновник ПП «Агроекологія» Герой Соціалістичної Праці, Герой України Семен Свиридонович Антонєць. У книзі детально описані технологічні прийоми робіт, що застосовуються при вирощуванні екологічно безпечної продукції, шляхи збереження та відтворення родючості ґрунту, захисту його від ерозії.

Книга розрахована на керівників і спеціалістів підприємств і організацій аграрного профілю, відомств з охорони навколишнього середовища, викладачів і студентів аграрних навчальних закладів, слухачів інститутів післядипломної освіти, всіх, хто цікавиться виробництвом екологічно безпечних продуктів для харчування людини, кому небайдужа доля нашої землі та держави.

ISBN

© В.М. Писаренко, 2016

Зміст

Передмова.....	5
Антонец С.С. Тернистые пути «безотвалки»	8
Система органічного землеробства.....	18
Структура посівних площ.....	19
Мілкий обробіток ґрунту.....	21
Використання гною та сидеральних культур.....	24
Використання гною.....	24
Виробництво компосту.....	28
«Зелені» органічні добрива – сидерати.....	32
Видовий склад та технології вирощування сидератів.....	35
Агрохімічна характеристика сидератів.....	44
Формування поживного режиму рослин.....	48
Технології вирощування основних культур.....	56
Оптимізація фітосанітарного стану посівів.....	75
Захист ґрунтів від ерозії.....	87
Економіка органічного землеробства.....	94
ПП«Агроекологія» сьогодні, завтра.....	98
Агроекологічне обґрунтування системи органічного землеробства (концептуальні аспекти наукових досліджень).....	103
Здорова земля – здорова людина.....	104
Земля висихає без води, а вода без лісу.....	111
Від екології природи до екології душі.....	118
Він обрав незвідану, але чисту стежину (Замість післямови).....	122
Список використаних джерел.....	126

ПЕРЕДМОВА

У процесі виробництва ми використовуємо унікальний, найцінніший і незамінний природний ресурс – ґрунт, нагромаджувач сонячної енергії – основи життя рослин, тварин, людини.

Стародавня китайська мудрість стверджує: «Стан землі і перш за все оброблюваної – кращий показник морального здоров'я суспільства». Вся історія землеробства, відтак, і сучасної цивілізації, – спроба досягти компромісу між прагненням одержати високий урожай і збереженням родючості на майбутнє.

Розорюючи ґрунти, виснажуючи та надриваючи силу єдиного благотворного шару планети, Людина бездумно розтрачує безцінний дар природи. Здається, всім зрозуміло, що збереження ґрунтів, підвищення їх родючості залишається однією із визначальних передумов для добробуту високорозвинених націй.

За останні 100–120 років ґрунти України втратили 8–10% гумусу. Нині вміст поживних речовин в орному шарі зменшився у 2,5–3 рази. Внаслідок інтенсивного обробітку землі, використання агрохімікатів і далі виснажується, тоншає її родючий шар. Крім того, рослини, вирощені на деградованих ґрунтах, вражаються багатьма хворобами. Споживаючи такі продукти, співвітчизники наражають на небезпеку своє здоров'я.

Німецький вчений Рудольф Штайнер наголошував: «Мало хто знає, що протягом останніх десятиліть у сільському господарстві має місце деградація продуктів, що підтримують життя людини, і деградація ця відбувається надзвичайно швидко».

Всі хімічні речовини, що вносяться в землю, додаються в корми тваринам, для отримання високих врожаїв і тваринницької продукції, повертається у не природній для організму людини формі. Чи не тому лікарі стурбовані, що останнім часом значно помолодшали такі хвороби як цукровий діабет, гіпертонія, серцево-судинні, онкологічні захворювання. Однією із основних

причин цього медики вбачають у харчуванні людей продуктами, які містять залишки пестицидів, нітрати, стимулятори, антибіотики, ГМО, тощо.

Чекати кращих часів, які дозволять зайнятися проблемою, вже ніколи, адже при такому катастрофічному розвитку подій «світле завтра» може не настати. Сьогодні людство все більше усвідомлює значення екологічно безпечного харчування як головної умови його виживання. Саме через призму здоров'я людей, стає актуальною необхідність широкого впровадження системи органічного землеробства.

Вирощені за екологічно безпечними технологіями продукти харчування мають «традиційно властивий їм смак», адже рослини поглинають лише ті мінерали, які засвоюються з ґрунту під контролем Сонця.

Особливою увагою заслужено користується приватне підприємство «Агроекологія», засновником якого є Герой Соціалістичної Праці, Герой України С.С.Антонець. Це господарство відоме не лише в Європі, а й у всьому цивілізованому світі, як лідер розробки та вдосконалення органічного аграрного виробництва. У цьому господарстві щороку, на протязі чотирьох десятиліть, збирається стабільний, екологічно безпечний врожай сільськогосподарських культур, виробляються тисячі тонн продукції тваринництва, зберігається і навіть підвищується родючість ґрунту.

Аналіз результатів біологізації землеробства в господарстві і стаціонарних дослідів Національного університету біоресурсів і природокористування України підводить до висновку, що головним завданням переходу до органічного землеробства є розширене відтворення гумусу як інтегрального показника потенційної родючості, що впливає на всі ґрунтові режими – поживний, водний, повітряний, тепловий і фітосанітарний. За розширеного відтворення ґрунтової родючості відмова від засобів хімізації не тільки не зменшує врожайність сільськогосподарських культур, але може й збільшити її.

Такого багаторічного досвіду широкомасштабного виробництва екологічно безпечних продуктів харчування, невідомо в світі. Найбільш

прогресивні діячі політики, науки та інших галузей виробництва, на рівні інтелектуального мислення, усвідомлюють, що органічне виробництво є порятунком, єдино можливим шляхом від виживання до розквіту аграрного виробництва.

За десятки років за досвідом органічного господарювання на підприємство приїжджали тисячі людей з багатьох куточків світу – від Франції до Нової Зеландії, й від Японії до Канади. Дедалі більший інтерес до цієї технології й в Україні. Тому в «Агроекології» вирішили створити Центр органічного землеробства. Для цього тут побудували зручне приміщення з кількома конференц-залами, де можна проводити семінари, конференції, навчання, виробничу практику.

Щоб ще успішніше поширювати досвід органічного землеробства, працювати на благо аграрної галузі Полтавщини й усієї України, у 2015 році разом із аграріями – однодумцями Семена Свиридоновича Антонця відновлено роботу Полтавського товариства сільського господарства. Створене понад 150 років тому за ініціативою полтавських землевласників – князів Лева й Сергія Кочубеїв, воно понад півстоліття успішно піднімало сільське господарство Полтавської губернії. Тепер товариство знову працює, а його президентом одноголосно обраний Семен Свиридонович Антонєць.

Місією товариства є дослідження, пропаганда і впровадження у виробництво принципів органічного землеробства, виробництва екологічно безпечної продукції, поширення екологічних знань у суспільстві.

Товариство ставить перед собою достатньо амбітну мету – створення інноваційної системи виробництва, переробки і формування культури споживання екологічно безпечної продукції у харчуванні людей.

Принцип «здорова земля – здорова людина» – девіз товариства і символ господарювання на землі у гармонії з Природою, який гарантує забезпечення здоров'я і високу якість життя людей, що є основою прогресивного розвитку нації.

АНТОНЕЦ С.С. ТЕРНИСТЫЕ ПУТИ «БЕЗОТВАЛКИ»

Перепечатано с журнала: Земледелие. – 1987. - №8.- С.48-51.

Я прочитал статью профессора Г.П.Ваньковича «О «бесплужной системе земледелия», напечатанную в июньском номере журнала «Земледелие» и, откровенно говоря, многому удивился. Не тому, что автор статьи осудил научного руководителя полтавского эксперимента профессора Н.К.Шикулу за его взгляды в теории земледелия, за некоторые применяемые термины. Я не ученый и не берусь быть судьей в этом. Удивило другое, прежде всего осуждение Н.К.Шикулы и всех участников полтавского эксперимента за шаблонный подход, к обработке почвы. Какой же у нас шаблон, если сам наш эксперимент – убедительное свидетельство активного стремления полтавских земледельцев уйти от многолетнего господства плуга, от которого, как показала наука и сама жизнь, так сильно пострадали и продолжали страдать наши черноземы.

Удивляет и то, что профессор Г.Н.Ванькович, потратив так много слов на рассуждения о несостоятельности полтавского эксперимента, не привел подтверждение ни научных, ни производственных данных.

Между тем, в нашем более чем десятилетнем эксперименте, открывающем путь в неизвестное, уже накоплено много ценного и поучительного не только в технологическом, но и в психологическом плане, чисто человеческом. Ведь путь в неизвестное тернист и сложен; помимо всего прочего он является суровым воспитателем характера человека, делает его более сильным и настойчивым в достижении цели, развивает творчество и инициативу.

Во всем этом можно убедиться на примере участия в полтавском эксперименте нашего колхоза.

Безотвальную обработку почвы мы начали применять в 1975 году при подготовке полей под озимые. Тогда у нас еще не было культиваторов-плоскорезов, и мы использовали для этого дисковые бороны, луцильники и

паровые культиваторы. Сразу же получили неплохую прибавку урожая зерна. Но уже через два года после такой обработки стали отмечать увеличение засоренности и заболеваемости пшеницы корневыми гнилями.

Здесь сказалось, на мой взгляд, не только отсутствие многих необходимых безотвальных орудий, но и главным образом – достаточной научной проработки новой технологии во взаимосвязи с другими элементами системы земледелия. Кроме того, почти не было и практического опыта бесплужного земледелия в наших условиях.

Вскоре в наше хозяйство поступили первые плоскорезы КПГ–2–150, КПП–2,2, тяжелые дисковые бороны БДТ – 7, другие необходимые орудия, и мы начали свой тернистый путь освоения ведения земледелия без плуга. Сегодня можно сказать, что самую трудную часть этого пути мы прошли, безотвалка прочно утвердилась на наших полях, в психологии земледельцев, хотя разумеется завершенной во всех деталях системой обработки почвы ее еще нельзя назвать.

Но возвращаться к старому не намерены. Когда увидишь сейчас в хозяйствах других областей вспаханное плугом поле, вывороченные глыбы на нем – становится грустно и досадно оттого, что земледельцы здесь все еще работают по–старинке, не поняли большого вреда плуга для почв, особенно черноземных. Внедрение безотвалки, по – моему, во многом сдерживает психологический фактор, боязнь «нечистого» вида поля после плоскорезной обработки, опасения по новому некоторого роста засоренности первые годы и проблемы заделки навоза и разделки дернины.

Представьте себе участок земли, где только что убран урожай и нет пожнивных остатков. Стоит эту почву "вспушить", и тогда никому в голову не придет ее оборачивать плугом. А дробить луцильниками пожнивные остатки — накладно и для людей, и для самой земли. Как мы теперь поступаем? Вслед за уборкой пускаем плоскорезы на глубину 14 — 16 см. Там, где гумусный слой незначительный (скажем, на смытых склонах), почву можно и нужно обрабатывать помельче.

В агрегате с плоскорезом идут игольчатая борона БИГ–3 и кольчатый каток ЗКШ–6. Иногда из агрегата исключаем борону или каток, или оба этих орудия — все зависит от того, как разделяется почва, какая стоит погода, какие сорняки надо уничтожить.

В чем преимущество плоскореза? Он на своем пути уничтожает, то есть подрезает и выворачивает наверх, все сорняки, которые в сухую осеннюю погоду подсыхают и гибнут. Никакое другое орудие этого сделать не может. Суть в большой ширине захвата плоскорезной лапы. С нее сорняк не соскользнет.

Сухая погода только благоприятствует такой обработке. В сырую погоду плоскорезы пускаем без дополнительных орудий в агрегате. Но обязательным условием должно быть то, чтобы почва рассыпалась, не образовывала глыб. Если получаются глыбы, перед плоскорезной обработкой надо обработать почву паровыми культиваторами. Хорошо с этим справляются и стерневые сеялки, а иногда можно применить и лемешные луцильники без отвалов.

Когда стоит сухая погода, обязательно применяем тройной агрегат (плоскорез — игольчатая борона — каток). Дисковые орудия в таком случае нежелательны — они перемешивают стерню с почвой и поэтому дальнейшие обработки усложняются, а при дефиците влаги на таком поле не прорастают семена сорняков. Стерня, которая остается сверху, до конца года разлагается и при последующих обработках частично перемешивается с почвой. Самое важное условие — не отстать с плоскорезной обработкой от комбайнов; надо сразу взрыхлить почву, пока она не пересохла. Этим мы резко сокращаем испарение почвенной влаги. Именно в эту пору мы как бы возвращаем почву к активной жизни. Верхний слой ее начинает работать, образно говоря, как завод по выработке удобрений, а нижний — как склад питательных веществ и влаги.

Дней через десять поле становится серо-зеленым от сорняков. И в это время нужны сноровка и высокопроизводительная техника, чтобы быстро уничтожить сорняки. Если пожнивных остатков было немного, то можно работать паровыми культиваторами, когда же их достаточно, что у нас часто

бывает, ими не обойтись. И хотя мы большие противники дисковых орудий, приходится прибегать к ним. Пускаем луцильник на небольшой скорости, а через некоторое время — катки. Когда подвянута сорняки и падалица, снова уплотняем почву. Последующие обработки ведем паровым культиватором, поскольку почва начинает хорошо крошиться. Хороши на этой операции стерневые сеялки. Но во влажную погоду они, уплотняя почву, помогают приживаться злостным сорнякам.

В это время (сентябрь — октябрь) вносим навоз и минеральные удобрения. Полтавской системой земледелия рекомендуется равномерно распределять навоз на поле навозоразбрасывателями и заделывать дисковой бороной БДТ-7. Мы в колхозе навоз вносим под специально сделанное нашими специалистами орудие. Оно внешне напоминает плуг, только вместо предплужников здесь установлены отвальные корпуса от лемешных луцильников, а вместо основных корпусов — рабочие органы от глубокорыхлителей. Если внесение навоза ведется в конце сентября или позже, то глубокорыхлители пускаем на глубину 35 — 40 см. Навоз при этом заделывается в верхнем слое почвы на глубину до 16 см. При прохождении стоек глубокорыхлителей часть почвы из верхнего слоя проваливается в более глубокий.

Пришли мы к орудиям такого рода не сразу, а после горьких уроков мелкой безотвалки, когда поля, обработанные по типу полупара, без глубокого рыхления оставляли на зябь. В таких полях плохо задерживалась влага талых вод, здесь отмечали даже больший смыв почвы, чем после отвальной вспашки.

Теперь на склонах мы дополнительно проводим позднеосеннее щелевание на глубину 40 — 45 см через каждые 4 — 6 м. Но щелевание не всегда дает эффект. Когда образуется притертая ледяная корка, оно почти бесполезно для задержания талых вод. А черные пары на склонах — вообще беда. Ливневый сток уносит почву. Больно смотреть на это.

Если с обработкой почвы летом и осенью у нас в основном сложилась неплохая система, то после позднеубираемых культур, особенно кукурузы на

зерно, ее еще предстоит обрабатывать. Сложность здесь в том, что не остается времени, чтобы уничтожить сорняки, заделать пожнивные остатки. А вспахать такое поле значило бы перечеркнуть многолетний труд по улучшению верхнего слоя почвы. "Гонять" дисковые орудия вдоль и поперек поля — тоже не выход из положения, можно нанести почве большой вред — распылить ее.

Мы в колхозе поля после кукурузы на зерно обрабатываем плоскорезами, но весной на них приходится немало потрудиться, чтобы подготовить их под посев ранних зерновых. Вот если бы для этого имелся культиватор с широкозахватными лапами, размещенными в три–четыре ряда, но его нет. Что–то не заботятся об этом конструкторы институтов и заводов.

А вообще весенняя обработка почвы с внедрением безотвалки намного упростилась. Безотвально обработанное с осени поле максимально задерживает влагу. Пожнивные остатки и обогащенный с годами верхний слой почвы позволяют не торопиться с закрытием влаги, чтобы поле как следует "созрело" и не уплотнять его при обработках.

А вот из–под плуга поле не терпит даже малейшей задержки с закрытием влаги. Гребни пахоты быстро пересыхают, хотя в основном поле еще не готово для работы. Почва при обработках сильно уплотняется, что губительно сказывается на ранних зерновых. Только начинается кущение, как почва пересыхает, появляются трещины — и уже нет нужного урожая. Чуть задержишься с закрытием влаги — она пересохнет, и будешь тогда переворачивать глыбы до тех пор, пока их не размочат дожди. При плоскорезной же обработке поля становятся ровными, почва — мелкокомковатой, она способна хорошо поглощать и удерживать влагу.

Безотвалка вселяет в земледельца уверенность в урожае, ибо земля лучше защищена от всяческих невзгод. При этой системе нет бессмысленной "борьбы" с природой, появляется возможность вести земледелие в согласии с ней.

— А как же сорняки? — спросит читатель. Конечно, они дают о себе знать. Но земледелец уже не бессилен в борьбе с ними. Корнеотпрысковые сорняки мы уже практически вывели с наших полей, а с однолетними успешно

боремся в занятых парах, при полупаровой обработке почвы и весенней предпосевной культивации, применяем также боронования до и после всходов, междурядные рыхления с окучиванием в рядках. Последние шесть лет не применяем гербицидов. Нужды в этом нет. И мы в колхозе радуемся тому, что перестали отравлять землю, планомерно помогаем ей наращивать свою плодородную силу.

Напомню в этой связи слова Т. С. Мальцева из его статьи, опубликованной в газете "Советская Россия" от 14 февраля 1987 года: "Увлечение ядохимикатами, я считаю, это тот же алкоголизм. Как некогда ради бюджетных поступлений спаивали народ, так и здесь: ради сеголетнего урожая идем на отравление почвы, всей природы". Золотые слова! Уверен: под ними подпишется любой настоящий земледелец.

По моим наблюдениям, применение безотвалки вначале осложняет работу агрономов, но затем несколько упрощает и облагораживает ее. Нелегко поначалу приходится руководителю, ведь механизаторы уверены, что делают совсем ненужное дело.

И только потом они воочию убеждаются в необходимости безотвалки. Но для этого нужны годы кропотливой работы с людьми. Нужно умело и терпеливо учить, убеждать людей, используя для этого все средства. Большую помощь нам, производственникам, в этом должны оказывать ученые, их умные статьи в журналах, книги, наглядные пособия. Семинары с практическим показом новинок в земледелии — дело хорошее, но они часто не раскрывают всех сложностей и тонкостей нового приема или метода. Ведь обычно семинары проводят в идеальных условиях. Потому и создается впечатление, что все очень просто и легко, а в действительности это часто далеко не так. Нередки противоречивые выступления ученых на страницах газет и журналов, которые подчас сбивают неискушенных людей с толку.

И, конечно, в любом случае надо обеспечивать высокое качество работы. Сколько еще придется видеть полей, "поцарапанных" после уборки дисковыми орудиями и остающихся в таком виде до осени! Иной раз раннюю

зубь готовят плугами даже в засушливую погоду. Разве это восстановление сил земли? Это издевательство над ней, если не сказать сильнее.

Наша система обработки почвы создает хорошие условия для совмещения операций, подготовки поля за один проход агрегатов. Особенно это важно, когда поля готовятся под озимые. Прошли агрегаты — и поле готово к севу. Потом только уничтожай сорняки культивациями и дожидайся оптимальных сроков.

Приведу такой пример. Поле после гречихи готовим под озимые. Почва пересохшая, при плоскорезной обработке образуются глыбы. Дисковые орудия и культиваторы перед плоскорезом идут практически по поверхности, на глубину не более 5 см, а кое-где и того меньше. Можно и на таком поле без вспашки посеять озимые и при небольшом дожде получить всходы. Но будет ли хороший урожай? Ведь такое поле неспособно накопить достаточно влаги, на нем уцелеют злостные сорняки. Мы применяем плоскорезы в агрегате с игольчатой бороной и кольчато-шпоровым катком. Но этого бывает недостаточно, чтобы раздробить глыбы. Тогда вслед идут стерневые сеялки СЗС–2,1 в агрегате с катками, и за один их проход пашня подготовлена к севу. Надо только учитывать, что отставание стерневых сеялок от плоскорезных агрегатов недопустимо. Стоит промедлить, и глыбы уже ничем не разобьешь.

Бывает, что почва переувлажнена, плоскорез после себя оставляет сырой пласт, который после его прохода ложится на свое прежнее место, и вид поля практически не изменяется, разве что видны следы стоек и колес. Что делать? Если сроки позволяют, можно и подождать. Но лучше не ждать, а действовать — пустить какое-нибудь культивирующее орудие, а через некоторое время включить в работу плоскорезы. Затем дать подсохнуть сорнякам и привести поле в порядок боронованием.

Безотвалка требует от земледельца творчества, импровизации. Каждый раз нужно думать и решать как бы заново.

Представьте себе хорошо подготовленное поле под озимые после кукурузы на силос. Хорошо подготовленное я имею в виду в нашем понимании,

на самом деле оно рябит пожнивными остатками. По традиционным принципам — это брак. Прошел дождь, на этом поле надо сеять, а культиваторы не идут. Зато пойдет сеялка СЗП–3,6 с дисковыми сошниками. Культивация в этом случае не годится. Мы пустили дисковый луцильник при очень малом угле атаки, потом посеяли озимые. Пожнивные остатки кукурузы сохранились на поверхности почвы, а всходы озимых выдались дружные.

И вот я думаю: где бы дали больше пользы эти остатки — в почве или наверху? Когда наверху — больше гарантии, что почва минимально осядет и не будет разрыва корней озимых, как это часто было раньше при вспашке. Так что надо научиться "сотрудничать" с пожнивными остатками, и тогда многие обработки почвы окажутся лишними, от них можно будет отказаться без ущерба урожаю.

Нас нередко упрекают за то, что количество обработок на поле несколько возросло за счет прежде всего агротехнических мер по борьбе с сорняками. Что ж, это намного дешевле, чем применение гербицидов. И главное — безвредно для земли.

Безотвалка эффективна в наших условиях прежде всего тем, что сохраняет почву и влагу, облегчает труд механизаторов, делает его производительнее. Скорость обработки становится союзником земледельца, ведь при работе плоскореза чем быстрее движется трактор, тем лучше крошится почва, лучше отделяются корни сорняков, больше остается пожнивных остатков. А чем больше земля имеет стерни, тем ей уютнее.

Теперь об урожаях. Оговорюсь сразу — я не приписываю их рост только безотвалке. Урожаи растут и при других системах обработки почвы. Это, по моему, объясняется не столько системой обработки, сколько отношением к земле. Но безотвалка как раз и приучила нас — и руководителей, и агрономов, и механизаторов — лучше чувствовать землю, понимать ее.

Когда мы начинали внедрять бесплужную систему обработки почвы, урожаи зерна в хозяйстве были на уровне 24 ц/га, через пять лет мы имели уже

32 ц/га, а сейчас вышли на 40,7 ц. Последние три засушливых года урожаи стабильные. Для зерновых засуха перестала быть бедствием.

Сахарной свеклы при безотвалке получаем 435 ц/га. Правда, в прошлом году свекла пострадала от сильной засухи, мы получили только 337 ц/га, но в целом опыт возделывания этой культуры без плуга накопили неплохой, и прошлый год, думаю, является исключением.

Хозяйство наше средних размеров – 3800 га сельхозугодий, 3530 га пашни. В последние годы постоянно наращиваем производство продукции. В среднем за год продаем государству 3112 т зерна, 15 тыс. т сахарной свеклы, 2300 т молока, 350 т мяса.

Значительные изменения произошли в социальной сфере. Если в недалеком прошлом положение на наших "хуторах близ Диканьки" было тревожным: молодые семьи покидали свои села и переезжали в райцентр, в ближайшие города, то сейчас наши села обновляются, потому что мы создаем в них все необходимые условия для высокопроизводительного, интересного труда и обеспеченной жизни колхозников. Это стало возможным благодаря стабильному развитию земледелия и всего сельскохозяйственного производства в хозяйстве. И внедрение безотвалки сыграло в этом большую роль.

Внедрение безотвалки – это поистине революционный процесс перестройки нашего земледелия, и без пламенных революционеров в этом деле не обошлось. Нам в Полтавской области повезло, что таким революционером оказался первый секретарь обкома партии Ф. Т. Моргун.

К внедрению новой системы обработки почвы в хозяйстве было приковано внимание первичных партийных организаций. Работу эту вели и ведем кропотливо, стараясь дойти до каждого человека. Многие сделали в этом секретарь партийной организации нашего колхоза В. А. Сердюк. Он сам глубоко постиг секреты безотвалки и без усталости пропагандирует новое дело. На занятиях в системе агроучебы мы организовали изучение трудов Т. С. Мальцева, книг и статей по бесплужной обработке почвы.

Нам удалось убедить и заинтересовать людей, пробудить их инициативу и творчество. Бригадир тракторной бригады В. А. Сидаченко изготовил много приспособлений к сельскохозяйственным орудиям. Например, из списанных стерневых сеялок СЗС–2,1 он сделал отличные культиваторы, сконструировал выравниватель из металлических труб, которым в агрегате с боронами за один проход можно хорошо выровнять почву и закрыть влагу. Механизаторы В. Ф. Смага и И. И. Прокопец первыми освоили культиваторы-плоскорезы и передают свой опыт товарищам. Между прочим, правильно отрегулировать плоскорез не так-то просто.

Трудно пришлось с хлеборобами старшего поколения, глубоко убежденными в непогрешимости плуга. Для них было непонятно, как можно оставлять на земле незаделанные пожнивные остатки. Теперь они в большинстве своем поняли, что делается доброе дело, и уже не говорят о скором провале безотвалки.

Вспоминаю такой случай. После уборки кукурузы на силос на одном поле было много пожнивных остатков, потому что до этого шквалистый ветер положил растения на землю. Противники безотвалки советовали нам вспахать это поле, иначе озимые не посеять. Но мы провели сев без осложнений.

Сразу за силосоуборочными комбайнами пустили дисковые луцильники, в несколько следов хорошо разделали верхний слой почвы. Затем обработали поле плоскорезами в агрегате с кольчато-шпоровыми катками и прикатали гладкими катками. Сев вели зернопрессовыми сеялками с дисковыми сошниками после дождя без культивации на глубину 3 – 4 см. Вслед за сеялками поле прикатали. Получили дружные всходы, а урожай зерна на этом поле составил 52 ц/га.

Подобные примеры служат лучшей агитацией в пользу безотвальной обработки почвы.

СИСТЕМА ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

За визначенням, наведеним у Постанові Ради ЄС 834/2007, «органічне виробництво – цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращий досвід з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного різноманіття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання тварин та метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених із застосуванням речовин і процесів природного походження».

В Україні, на Полтавщині, в Шишацькому районі у ПП «Агроєкологія» вже сорок років успішно функціонують технології виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва й тваринництва, збереження і розширеного відтворення родючості ґрунту, які об'єднані в єдину систему органічного землеробства. Опираючись на ідеї Василя Докучаєва, Володимира Вернадського, видатного аграрія Терентія Мальцева Герой Соціалістичної Праці, Герой України Семен Свиридонович Антонєць створив власну модель системи органічного землеробства, філософським підґрунтям якої стали концептуальні основи розвитку біосфери [1].

Філософія системи органічного землеробства Семена Антонця базується на створенні агроєкосистем, максимально наближених до природних формацій. Система враховує базовий принцип розвитку планети, оскільки виникнення життя на Землі було забезпечено двома глобальними процесами, які й зараз, і в майбутньому будуть підтримувати розвиток біосфери. До них належить фотосинтез і азотфіксація в усіх її проявах [39]. Саме регулюванню цих процесів найбільшою мірою і підпорядковане органічне землеробство, оскільки його технологічні прийоми забезпечують ефективне використання позитивних факторів навколишнього середовища, насамперед, шляхом збільшення їхньої питомої ваги у процесі продукування основних біотичних компонентів.

Технологічні заходи системи базуються на:

- науково-обґрунтованій структурі посівних площ і спеціалізованих сівозмінах з насиченням багаторічними бобовими травами до 25–27%;

- мілкому обробітку ґрунту, що зберігає природну структуру орного шару, не руйнуючи в ньому вертикальну орієнтацію пор аерації;
- використанні багаторічних бобових трав, сидератів та внесенні науково-обґрунтованих норм органічних добрив, що забезпечує рослини поживними речовинами і позитивний баланс гумусу;
- застосуванні екологічно безпечних агротехнічних і біоценотичних заходів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

На перший погляд це давно відомі істини землеробства, але в органічній системі кожен з цих напрямів наповнений новими прийомами, спрямованими на створення екологічної ситуації, яка сприяє отриманню потенціальної продуктивності культурних рослин, без використання агрохімікатів.

Схематично модель системи органічного землеробства наведено на малюнку 1.

Структура посівних площ

Структура посівних площ і типи сівозмін визначаються спеціалізацією господарства, у якому гармонійно поєднуються рослинницька та тваринницька галузі. 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%, багаторічні бобові трави – 25-27%, однорічні трави та кукурудза на силос – 23-25%. Зокрема кукурудзу на силос щорічно висівають на 1000 га. Гречка займає в структурі посівів близько 250 га, ця культура використовується як сидеральне добриво, так і для виробництва крупи для дитячого та дієтичного харчування.

Загальна площа посівів кормових культур формується за рахунок багаторічних бобових трав, однорічних трав, зайнятих парів, кукурудзи на силос і досягає 60%.

Модель системи органічного землеробства



Така структура посівних площ на основі полікультури забезпечує біорізноманіття у системі агробіоценозу. Агрономи визначають такий підхід як ефект агрофітоценології. В основу даної ідеї і практики покладено бажання і можливість включення в сівозміну максимально доцільної кількості культур, які формують оптимальні умови режиму живлення рослин та оптимізації фітосанітарного стану посівів. Ефективними є також агрофітоценози на основі гетерогенних композицій різних культур, або сортів однієї тієї ж культури, що сприяє підвищенню коефіцієнта фотосинтетичної радіації на 1,5–2,0 %.

Важливим чинником гетерогенних агробіоценозів є також пригнічення бур'янів листовою поверхнею культурних рослин та ефект аллопатії, біологічна дія якого сприяє оптимізації фітосанітарного стану посівів.

Сівозміни забезпечують стабільність землеробства, оскільки вони позитивно впливають на всі важливі ґрунтові режими: поживний, повітряний, тепловий, а також на фітосанітарний стан посівів. Тому оптимізація землекористування базується на впровадженні спеціалізованих сівозмін з короткою ротацією. Пшениця озима висівається, як правило, після багаторічних трав по зайнятих чи сидеральних парах, іноді цю культуру висівають після кукурудзи на силос.

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

Вирощування зернових та технічних культур, розширення посівів кормових культур (особливо багаторічних бобових трав), сидератів і проміжних культур, зайняті пари забезпечують постійне рослинне покриття ґрунту (в тому числі і товстим шаром рослинних залишків), що сприяє збільшенню кількості надходження органічної речовини в ґрунт і забезпечує бездефіцитний баланс гумусу, перешкоджає ерозійним процесам.

Отже, загальним принципом формування структури посівних площ і 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, що, в кінцевому рахунку, забезпечує постійне підвищення родючості ґрунту та отримання екологічно безпечної продукції.

Мілкий обробіток ґрунту

Теоретичною базою ґрунтозахисного мілкого обробітку ґрунту без обороту пласта стало розуміння того, що такий обробіток зберігає природну структуру, капілярність ґрунту, оскільки не руйнує мікроканалів, створюваних черв'яками і корінням, яке розкладається.

Головною вимогою мілкої обробки ґрунту є підрізання кореневої системи на рівні 4–5 см без її видалення з ґрунту. При цьому поверхня покривається перегнійним шаром органіки різного походження, завдяки якому рослини і біота отримують поживні речовини, зменшується ризик утворення кірки.

Мілкий обробіток забезпечує значний протиерозійний ефект. Він дає можливість максимально використовувати ґрунтозахисні властивості багаторічних трав, які створюють вертикальну орієнтацію пор аерації, що покращує структуру ґрунту і запобігає водній ерозії під час випадання інтенсивних дощів. Коли стік майже відсутній, вода по ходах кореневої системи рослин проникає на глибину 45–55 см і вже там розходить по капілярах. При системному поверхневому обробітку ґрунту і вирощуванні багаторічних трав зменшуються щільність та покращуються водно-фізичні властивості ґрунту, зникає ґрунтова підшва, яка неминуча при традиційній оранці і перешкоджає руху вологи в ґрунті.

За роки впровадження органічних технологій в ПП «Агроекологія» були випробувані і вдосконалені різні ґрунтообробні знаряддя. Зокрема, тривалий час використовувалися переобладнані культиватори КПЕ–3,8. Робочі органи цих культиваторів були підпружинені, в ущільненому ґрунті пружина спрацьовувала і лапа відходила назад – якість обробки погіршувалася. Тому доводилося збільшувати глибину культивації. Щоб досягти ефекту обробки ґрунту на задану глибину 4–5 см і суцільного підрізання коренів бур'янів, довелося жорстко закріпити стійки лап культиваторів.

В останні роки в господарстві працює ґрунтообробний агрегат «КВАНТ–12», виготовлений в Інституті механізації УААН за ідеєю С.С.Антонця. Культиватор обладнаний серпоподібними штангами з жорстким кріпленням, які дозволяють витримувати задану глибину обробки та по яких краще спливають рослинні залишки, а також лапами, які самозагострюються у ґрунті. Передні котки ребристі за необхідності подрібнюють рослини і руйнують ґрунтову кірку. Задні котки культиватора трубчасті, вони краще

прикочують ґрунт. Глибина обробітку до 5 см і контролюється котками. Колеса агрегату використовуються тільки для транспортування, в процесі роботи вони піднімаються. Така конструкція культиватора забезпечує задану глибину обробки і достатнє підрізання рослин.

Таким чином вдалося підвищити ефективність боротьби з бур'янами, поліпшити структуру і вологозабезпеченість ґрунту (навіть при незначних дощах волога верхніх шарів з'єднується з вологою нижніх шарів), вирівняти посівне ложе насіння, що сприяє появі дружних сходів.

Сучасна система ґрунтообробних машин і агрегатів, що працює в господарстві і забезпечує якісний поверхневий обробіток ґрунту, включає дискові борони фірми Gregoire Besson – DXRV, DXRV-HD, лушильники Vanderstadt Carrier – CR 820, культиватори Horsch–Агросоюз, Скорпїон, КВАНТ–12 та ін.

Особливо широко в господарстві використовується культиватори Horsch–Агросоюз та дискова борона французького виробництва Gregoire Besson, яка дозволяє здійснювати поверхневий обробіток точно на певну глибину незалежно від мікрорельєфу поля. Гладкі диски в нїй поєднуються з ромашковим, що дає можливість одночасно подрїбнювати рослини, боротися з бур'янами і рихлити землю. Борона також оснащена катками, які ущільнюють ґрунт і подрїбнену масу рослин, вирівнюють поверхню поля.

Таким чином, мїлкий обробіток ґрунту:

- зберїгає вологу ґрунту – як головного лїмітуючого фактору землеробства Лїсостепу;
- створює оптимальну щїльнїсть ґрунту за рахунок його бїологїчного рихлення кореневою системою багаторїчних трав та бїотою;
- зберїгає бульбочкові бактерїї, у яких накопичується асимїляцїйний азот, що сприяє формуванню поживного режиму культурних рослин;
- зменшує забур'яненїсть поля, особливо однорїчними бур'янами, які проростають із верхнього (0-5см) шару ґрунту;
- підвищує ерозїйну стїйкїсть та сприяє збереженню ґрунту;

- створює оптимальні умови для життєдіяльності фауни і флори ґрунту;
- скорочує матеріальні витрати.

Використання гною та сидеральних культур

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

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

Використання гною

Велику кількість підстилкового гною у господарстві забезпечує розвинута галузь тваринництва, яка, крім основної продукції – молока і м'яса, виробляє в рік близько 72 тис. тонн гною, що дає можливість разом із сидератами та пожнивними рештками вносити 24–26 тонн органічних добрив на 1 га сівозмінної та 100–120 т/га удобреної площі, відкриваючи перспективу дійсної гармонізації відносин між тваринництвом і рослинництвом.

З метою отримання гною щодня на підстилку тваринам роздають до 5 кг соломи на голову. За такої кількості підстилка добре вбирає в себе рідкі фракції, що сприяє збільшенню у гноєві кількості азоту; під час зберігання гною з нього повільніше вимиваються поживні речовини; швидше розвиваються бактерії, необхідні для його переробки.

Гній складається і зберігається у польових буртах не менше року поблизу полів, де планується його внесення. Розвантажують гній рівною стрічкою, утворюючи два довгих бурти, між якими ширина 15 метрів. Крайні бурти формуються із більш твердого соломистого гною, а між ними розміщують гній

більш рідкої фракції. Через 10 метрів формують чергову стрічку з двох паралельних буртів між якими розміщують гній рідкої фракції.

Через кілька місяців стрічку з буртами соломистого і рідкою гною згортають, а ще через декілька місяців за допомогою бульдозерів згортають два сусідніх бурти на вільне місце. Завдяки перегортанню відбувається переміщення маси, вона збагачується киснем, що стимулює нову потужну хвилю розвитку бактерій. Зверху готові бурти вкривають соломою, яка захищає майбутнє добриво від висихання, вбирає в себе випари, що містять цінний азот.

Весь цей час в середині буртів не припиняється робота мікроорганізмів, що мінералізують органічну речовину свіжого гною в форму, доступну для рослин. Отримане за цією технологією добриво має приємний запах, оптимальну консистенцію – не рідку, але й не занадто щільну.

Крім того, такий субстрат є хорошим середовищем для розвитку дощових черв'яків, які тут розмножуються і потім з перегноем вносяться на поля. Облік їх чисельності на полях, де вносили перегній, це підтверджує. Так, заселеність орного шару ґрунту дощовими черв'яками на окремих полях господарства сягає 80–85 особин на 1 м.кв., а в середньому, з 10 обстежених полів, їх чисельність склала 46 особин на 1 м².

При цьому неможливо переоцінити в підвищенні родючості ґрунту роль дощового черв'яка. Саме його потрібно вважати великим творцем ґрунтового багатства, який створює легкозасвоювані поживні сполуки із органіки. Прокладаючи багатокілометрові ходи в ґрунті, черв'яки розпушують його, збагачують своїми виділеннями – копролітами (до 100 і більше т/га), покращують структуру ґрунту. У екологічно цілісному ґрунті його ходи лишаються не зруйнованими протягом трьох років; прориті ним ходи та мікро канали забезпечують циркуляцію у зоні кореневої системи вологи і повітря, створюючи оптимальні умови для життєдіяльності культурних рослин.

«Тож знімемо капелюха перед звичайним черв'яком». Ці пророчі слова Ч.Дарвіна, як ніколи актуальні для органічного землеробства. Як би

парадоксально це не звучало, однак наше благополуччя на цій Землі значною мірою залежить від черв'яків.

Оптимальні строки внесення гною – квітень, травень, червень. Процес внесення, що теж відбувається за технологією, розробленою в ПП «Агроєкологія», нагадує «намазування». У полі працює комплекс техніки. Спочатку йдуть гноєрозкидачі. За ними пускають шлейф-трубу, яка вирівнює поверхню поля, рівномірно розгладжуючи по ній окремі купки перегною. Після цього добриво заробляють у ґрунт дисковою бороною.

Все це відбувається протягом одного дня. Завдяки цьому вдається досягти найповнішого збереження поживних речовин: перегній залишається на поверхні лічені години, тому не підсихає, азот із нього не випаровується й не вимивається.

Ця технологія відповідає ідеї органічного землеробства – зосередити родючу силу землі у верхньому (15–17 см) шарі ґрунту. Образно кажучи, верхній шар ґрунту є заводом з виробництвом поживи для рослин, а нижній – коморою, де вона чекає свого часу.

За внесення гною по стерні якість заробки погіршується. Тому для кращого змішування гною з ґрунтом він вноситься на зрихлену землю. 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.

Необхідно відзначити, що найкращий ефект від використання гною досягається за внесення органічного добрива навесні після першого укусу люцерни. При цьому, після розкидання органіки, досить спочатку пройти таким ланом легкими дисковими боронами, щоб змішати гній з ґрунтом. За достатнього зволоження ґрунту через 7–10 днів там розкішно забувають багаторічні трави. Під їхнім захисним покривом активізуються всі процеси

примноження родючості ґрунту. При цьому поживні речовини гною закріплюються рослинами, і частина з них стає поживою рослин, що позначається на урожайності зеленої маси наступних укосів люцерни.

Гній вноситься по зайнятих та сидеральних парах. Так, зайнятий пар отримують після скошування вико-вісяної сумішк на зелений корм. Гній вноситься по стерні, а потім поле обробляється дисковою бороною. Ця робота проводиться протягом місяця, в міру скошування посіву 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.

Земля, збагачена азотом за рахунок діяльності бульбочкових бактерій, отримує також органіку від залишеної стерні й коріння рослин, і до всього цього додаються поживні речовини перегною.

Відразу кілька переваг має внесення перегною по сидератах. По-перше, сидерати збагачують ґрунт макроелементами, завдяки чому удобрення стає збалансованішим. По-друге, грибки й мікроорганізми свою «роботу» розпочинають із розкладання зеленої маси сидератів, які тут виступають своєрідним каталізатором, а вже з них переходять на гній. Та головне – таке подвійне удобрення швидко підвищує родючість ґрунту.

Це цілком справедливо й для тих випадків, коли гній вносять не по сидератах, а, навпаки, гречку на сидерат висівають відразу після внесення перегною. Унікальна технологія, яку не побачиш ніде, крім ПП «Агроекологія». Гречка фіксує поживні речовини гною і захищає добриво від вимивання з ґрунту. Крім того, вона утворює потужну зелену масу, завдяки чому кількість органіки на полі збільшується. Приробляють такий сидерат, коли рослини починають квітнути. За період вегетації, в залежності від погодних умов, відростаючу зелену масу гречки, яка утворюється внаслідок падалиці її насіння, приробляють ще двічі, а то й тричі. Цю технологію використовують,

перш за все, там, де поле потребує «реабілітації», тобто відновлення втраченої родючості.

Внесення гною під попередник пшениці озимої із застосуванням сидератів поліпшує використання рослинами азоту, сприяє підвищенню якості продукції та стабілізації вмісту гумусу у ґрунті. Тому внесення гною є постійним, обов'язковим та цілеспрямованим елементом ведення рільництва, у ПП «Агроекологія».

Виробництво компосту

Технологія зберігання і переробки гною розроблена у господарстві, є близькою до класичної, забезпечує досить високу ефективність цього добрива. Але останнім часом в літературі з'являються матеріали щодо переробки гною в компости, які мають ряд переваг в економічному і біологічному плані.

У зв'язку з цим, у господарстві почали виробництво компосту, яке має менший термін у підготовці добрива, а внесення його більш економічне. У самих загальних поняттях такий продукт отримується за рахунок біотермічного процесу мінералізації та гуміфікації органічних речовин, що проходить в аеробних умовах під дією мікроорганізмів, здебільшого теплолюбних.

Цікавим, на наш погляд, буде екскурс в історію щодо методу переробки органічних відходів.

Історія компостування йде вглиб століть. Перші письмові згадки про використання компосту в землеробстві з'явилися 4500 років тому в Месопотамії, в межиріччі Тигру і Ефрату (нинішній Ірак). Мистецтвом компостування володіли всі цивілізації Землі. Римляни, єгиптяни, греки активно практикували компостування, що знайшло своє відображення у Талмуді, Біблії і Корані. Дві тисячі років тому римський вчений і письменник Колумела у підручнику з сільського господарства повідомляв, як із відходів, перемішаних між собою і зібраних у купу, отримувати добрива.

Незважаючи на те, що мистецтво компостування було відоме у землеробстві з незапам'ятних часів, в ХІХ столітті, коли великого поширення набули штучні мінеральні добрива, воно було в значній мірі забуте.

У зв'язку з ростом уваги населення до екологічних проблем в останні роки інтерес до отримання компосту з метою збільшення врожаю та підвищення його якості зростає, з'являються технології його прискореного виробництва.

Так, розроблена і постійно удосконалюється технологія прискореної природної деградації органічних речовин у контрольованих умовах. Для цього використовується спеціальний аератор, який з розрахованою періодичністю ворухить кагат гною, сприяючи надходженню повітря в середину кагата, що підвищує температуру субстрату і стимулює прискорення розпаду білків, жирів і складних вуглеводів, основних структурних елементів рослин з яких складається гній.

Гній компостують на польових майданчиках. Для зручності роботи технічних засобів майданчик має ширину не менше, ніж 18 м, а довжину визначають, виходячи з розрахункової кількості компосту під час завантаження – 1,5–2,0 т/м². Майданчик розміщують на ділянці, яка не підтоплюється водою. Завантажують майданчик через один кінець, вивантажують – через протилежний.

Компостний кагат повинен мати достатній розмір для запобігання швидкої втрати тепла і вологи та забезпечення ефективної аерації у всьому обсязі. Розміри кагату повинні бути; 1,5 м у висоту і 2,5 м в ширину, в іншому випадку дифузія кисню до центру кагату буде уповільнена. При цьому купа може бути витягнута в компостний ряд будь-якої довжини. Велике значення має висота кагату. Якщо кагат покладений занадто високо, то матеріал буде стиснутий власною масою, суміш не буде рихлою, і почнеться анаеробний процес. Низький компостний кагат занадто швидко втрачає тепло, і в ньому не можна підтримувати температуру, оптимальну для термофільних організмів.

Крім того, через велику втрату вологи сповільнюється процес утворення компосту.

Принцип роботи аератора доволі простий: під час його руху вздовж кагату, крило із шнеком перевертає закагатовану масу, насичуючи її повітрям. Крізь форсунки, проводиться зволоження маси, є також можливість використовувати бактеріальні препарати з різною концентрацією мікроорганізмів.

Потік повітря видаляє вуглекислий газ і воду, що утворюється в процесі життєдіяльності мікроорганізмів, а також відводить теплоту завдяки випарному теплопереносу. Перемішування сприяє також диспергуванню великих фрагментів сировини, що збільшує питому поверхню, необхідну для біодеградації.

На початку компостування концентрація кисню в порах субстрату становить 15–20% (ідеальною вважається концентрація кисню – 16,0–18,5%), що відповідає його вмісту в атмосферному повітрі. Концентрація вуглекислого газу варіює в діапазоні 0,5–5,0%. У процесі компостування концентрація кисню знижується, а вуглекислого газу – зростає.

Контроль вмісту кисню у вихідному повітрі корисний для регулювання режиму компостування. Найпростіший спосіб такого контролю – нюх, оскільки запахи вказують на початок розкладання органічної речовини.

Після першого ворущіння та зволоження розпочинається процес ферментації та перепрівання. Чисельність бактеріальних популяцій збільшується. Ці організми швидко розкладають прості цукри та вуглеводи, а потім більш складні молекули – целюлозу та білки. Надалі мікроорганізми виділяють комплекс органічних кислот. Через три тижні перша фаза завершується.

Друга фаза також починається з ворущіння, з додаванням води, з внесенням мікроорганізмів. В результаті мікробного росту та метаболізму у кагаті збільшується температура. Коли вона досягає +40°C і більше, мезофільні мікроорганізми замінюються термофільними більш стійкими до високих

температур. При досягненні температури $+55^{\circ}$ – 65°C , більшість патогенів гине. Прискорюється розлад білків, жирів та складних вуглеводів. Коли поживні речовини вичерпані, обмінні процеси стихають й температура знижується.

Третя фаза – кінцева. Вона починається на 42-й день з моменту закладки кагатів – проводять останнє ворущіння й одночасне зволоження, при необхідності внесення біопрепаратів або мікроелементів. На цій стадії у компостному кагаті знову починають домінувати мезофільні мікроорганізми. Зниження температури до $+40^{\circ}\text{C}$ – кращий індикатор початку стадії дозрівання.

Таким чином, в результаті компостування за 60–65 днів отримується цінне добриво, в якому вміст органічних речовин – не менше 75%, та не менше 50% поживних речовин в легкодоступній для рослин формі. Також в ньому відсутня патогенна мікрофлора в небезпечних концентраціях, життєздатне насіння бур'янів, добриво має слабо-лужну або нейтральну реакцію.

У результаті високотемпературної біоферментації компостної маси в аеробних умовах збільшується поживна цінність готової продукції, забезпечується її екологічність.

Параметри готового продукту: температура – 30 – 35°C , вологість – 32–38%, вміст вуглекислого газу – до 8%, вміст кисню – до 12%, діючої речовини в 1 т компосту – не менше 50–70 кг, в тому числі азоту – 15–20 кг, фосфору – 10–15 кг, калію – 15–20 кг. В залежності від субстрату вміст NPK у компості може бути в межах 1,35; 0,57; 0,97, він має темний колір. Заслуговує на увагу зміна запаху компостного матеріалу – від смердючого до «запаху землі», обумовленого продуктами життєдіяльності актиноміцетів.

При внесенні компосту, водночас із покращенням поживного режиму, ґрунт збагачується органічними речовинами, поліпшуються його фізичні та хімічні властивості. У польових дослідах встановлено, що під впливом компосту до 35% збільшується урожай пшениці озимої, у зерні зростає вміст білка та клейковини.

«Зелені» органічні добрива - сидерати

Спеціальні посіви рослин, надземна маса яких частково або повністю заробляється у ґрунт, називають сидерацією, а саму культуру – сидератом [6,7,11,12,15,30,36]. Термін «сидерація» вперше запропонував у ХІХ сторіччі французький вчений Ж. Віль. Ми вважаємо, що під «сидерацією» потрібно розуміти заробку не лише надземної маси, а й кореневої системи, тобто усєї рослинної маси.

Рослинну масу на зелене добриво широко використовують майже в усіх країнах Європи. Сидеральні культури, а їх – понад 60 видів збагачують ґрунт поживними речовинами, покращують структуру його верхнього шару, водний, повітряний, тепловий, фітосанітарний режими та сприяють захисту ґрунту від ерозії.

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 сприяють природному відтворенню родючості ґрунту. На полях, зайнятих ними, не пересушується верхній шар, не гине біота, а лише сприяє фотосинтезу, збільшуючи накопичення поживних речовин.

Вибираючи ту чи іншу сидеральну культуру, потрібно враховувати кліматичні, ґрунтові й організаційно-економічні умови господарства. Особливу увагу треба звертати на насінництво, оскільки вартість насіння складає основну статтю витрат при вирощуванні культур на зелене добриво.

У «Агроекології» як сидеральні культури використовують багаторічні бобові трави (еспарцет виколистий, люцерну посівну), однорічні бобові (вика яра), котрі більш корисні для збагачення ґрунту поживними речовинами. Використовують також гречку, редьку олійну, гірчицю, а також сумішки вика яра та овес посівний, редька олійна та овес посівний. Є також несіяні сидерати (отава вико–вівса, падалиця зібраних культур).

Відразу після сходів сидерати починають "працювати" на родючість ґрунту. Сонце на полях, зайнятих ними, не пересушує верхній шар, не вбиває мікрофлору, а лише сприяє фотосинтезу. Бобові культури збагачують ґрунт азотом, який фіксують із повітря бульбочкові бактерії, розміщені на їхніх коренях. Накопиченого азоту вистачає як самій сидеральній культурі, так і наступній після неї культурі у сівозміні. Позитивний вплив сидерації на родючість ґрунту і урожайність сільськогосподарських культур зберігається протягом трьох років. Так само, як і гній, сидерати є важливим джерелом для синтезу органічної речовини ґрунту.

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

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.

Агрохімічними дослідженнями встановлено, що після еспарцету при його врожайності 275 ц/га після мінералізації зеленої маси у ґрунті накопичується $N_{145} P_{25} K_{75}$. Після вики озимої та ярої при врожайності 250 ц/га у ґрунті залишається $N_{160} P_{75} K_{200}$. Після вико-вівсяної сумішки – $N_{120} P_{35} K_{80}$. Після гречки, зелена маса якої заробляється двічі, вміст макроелементів у ґрунті досягає – $N_{200} P_{135} K_{305}$. Після гірчиці білої при врожайності 250 ц/га вміст макроелементів становить – $N_{60} P_{40} K_{90}$. Після редьки олійної при врожайності 450 ц/га вміст макроелементів дорівнював $N_{85} P_{65} K_{245}$.

У зв'язку з цим приводимо рекомендовані норми внесення мінеральних добрив для зони Лісостепу. Так, для пшениці озимої вони становлять $N_{90-120} P_{60} K_{90}$, пшениці ярої та сої – $N_{60} P_{60} K_{60}$, кукурудзи – $N_{90-120} P_{60-90} K_{90-120}$, соняшнику – $N_{60} P_{60-90} K_{40-60}$, буряка цукрового (за нестійкого зволоження) – $N_{85-100} P_{120-130} K_{115-125}$.

Сидеральні культури вирощують з підсівом до покривної культури, поукісно і пожнивно. У першому випадку, у рік вирощування, сидерати підсівають під покривну культуру (ячмінь ярий) або висівають безпосередньо після збирання основної культури (поукісно, пожнивно). В процесі вирощування сидеральних культур з підсівом під покривну культуру поле обробляють за технологією підготовки ґрунту для покривної культури. З метою вирощування сидератів післяукісно або пожнивно ґрунт готують рекомендованими агрегатами на глибину 6–8 см. Головне – не допустити розриву між збиранням попередника і сівбою сидерата, бо це призводить до значної втрати вологи і, як наслідок, гіршого розвитку сидеральної культури. Важливо також забезпечити загортання насіння у вологий ґрунт. Сівбу проводять одразу ж за обробітком ґрунту або одночасно з ним. Основний спосіб сівби – звичайний рядковий; норми висіву для післяукісного або пожнивного посіву збільшують на 20–25% порівняно з оптимальними умовами (за сівби весною) і загортають його на 1–2 см глибше. Після сівби проводять коткування, при необхідності досходове і післясходове боронування легкими посівними боронами.

Найкращі результати для одержання дружних сходів і наступного росту сидератів дає саме поверхневий обробіток ґрунту: зберігається волога, зменшується забур'яненість, не ущільнюється ґрунт. У поєднанні з сидератами поверхневий обробіток забезпечує найефективніше збереження та підвищення родючості ґрунту.

За вирощування сидеральних культур відтворення родючості ґрунту, забезпечують самі рослини. Цю їх властивість підраховано навіть математично. За своє життя на формування біомаси рослина бере з ґрунту лише 10 % "матеріалу", а 90 % одержує з повітря, енергії сонячних променів.

Таким чином, на кожен тонну врожаю сухої речовини (основної та побічної продукції) багаторічні бобові трави (люцерна, еспарцет) фіксують з повітря приблизно 30–38 кг, люпин і кормові боби – 20–27 кг, горох – 10–15 кг азоту.

Система заробки сидератів у «Агроєкології» використовується досить проста. Залежить вона від маси і росту різнотрав'я. Якщо травостій невисокий – 30–40 см і вже починається бутонізація, запускають у загінки трактор із дисковими боронами. Гарно відрегульований агрегат з чітко настроєними під потрібним кутом атаки робочими органами легко заробляє травостій. Як правило, проводять дискування у два сліди, коли при зворотньому проході половина борони обробляє уже задисковану смугу. Тоді робочі органи йдуть полем чіткіше, а дискова борона краще заробляє сидерат.

Для заробки сидератів у господарстві використовують дискові борони імпортного виробництва. Як правило борони мають рами, які дозволяють всім робочим органам здійснювати поверхневий обробіток незалежно від конфігурації ландшафту на точно визначену глибину. Класичні диски у них поєднуються з «ромашковими». Це дає гарну можливість водночас і подрібнювати сидерати, протидіяти бур'янам, і розпушувати землю. На додачу дискові борони оснащені котками, налаштованими на притрамбовування зеленої подрібненої маси.

Вкрай важливо заробляти сидерати вчасно. На збіднених ґрунтах, за умов спекотного літа, вони ростуть повільніше. Вступають у бутонізацію і цвітіння при висоті 15–20 сантиметрів. Восени добре доглянуті площі на яких вирощувались сидерати найперше йдуть під вирощування пшениці озимої.

Видовий склад і технології вирощування сидератів

Еспарцет виколистий або посівний

Однією з основних сидеральних культур є еспарцет виколистий, або посівний. Він формує на перший рік до 180 ц/га сирової маси, на другий рік – 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 одна тонна органіки еспарцетового сидерату у 2–3 рази дешевше однієї тонни гною. Коренева система еспарцету є потужним

біологічним розрихлювачем, що покращує структуру і водопроникність ґрунту. Еспарцет - добрий попередник під всі культури, особливо під пшеницю озиму.

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

При збиранні покривельної культури потрібно залишати стерню висотою до 15 см, для кращого снігозатримання.

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

На третьому році життя еспарцету на сидерат використовується перший укіс або отава. Заробку зеленої маси проводять не глибоко дисковою бороною, у два сліда, щоб не витягнути корені. Дискування проводять на половину захвата борони, друга частина її повторно обробляє уже звалені рослини. Кореневі шийки залишаються неушкодженими і за 10–12 діб поле знову зеленіє, після трьох тижнів рослини досягають фази стеблуння – початку бутонізації. Основний обробіток проводять плоскорізним культиватором, обладнаним лапами, налаштованими на глибину 5–6 см, щоб агрегат підрізав, а не витягував кореневища рослин, після відмирання яких утворюється вертикальний дренаж ґрунту, що сприяє покращенню його водного і повітряного режиму.

Остаточно припиняє відростання еспарцету передпосівна культивуація. Головна умова її виконання – не раніше доби до сівби, оскільки за ранньої культивуації на полі залишаються зимуючі бур'яни, а за більш пізньої – вони знищуються. Як правило, на цьому полі висівається пшениця озима.

Люцерна синя або посівна.

Однією з цінних культур для сидерального добрива є люцерна посівна, або синя, що визначається її високою продуктивністю. Під впливом люцерни поліпшуються фізичні властивості ґрунту, особливо його структура. Люцерна захищає ґрунт від вітрової і водної ерозії, сприяє розсоленню його верхніх

шарів, збагаченню його азотом і 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 200–250 ц/га.

Сіють люцерну, зазвичай під покрив ярих зернових культур (найчастіше – ячменю). В люцерні дуже багато твердого насіння, а тому його обов'язково треба 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, а норму висіву покривної культури – ячменю зменшують на 20 %.

Для сидерації використовують перший або другий укіс люцерни четвертого року життя, а також люцерну п'ятого року життя. Після відростання люцерни і бур'янів до висоти 15–20 см зелена маса заробляється 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 вилучалась із ґрунту і стерня залишалася на поверхні. Глибина обробітку регулюється за рахунок кута атаки робочих органів луцильника. Після 25–30 діб відростання люцерни, проводиться обробіток плоскорізним культиватором на глибину 3–4 см. 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.

У подальшому, за появи бур'янів проводиться мілка культивуація, 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.

Сидеральний пар після соняшнику.

Після збирання соняшнику, при настанні мінусових температур, 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 рештками.

Весною проводиться луцення на глибину 5–6 см, щоб не витягувати корені на поверхню ґрунту. За такого обробітку падалиця насіння соняшника залишається на глибині 2–3 см і швидко проростає. Весняна культивуація зменшує максимальну кількість падалиці, після чого проводять сівбу вики ярої, як сидеральної культури, або сумішки вики ярої з гречкою.

Другий варіант підготовки поля ефективніший з точки зору більшого накопичення вологи. При цьому, після збирання соняшника, поле залишається на зиму без будь-якої обробки. Стебла соняшнику сприяють більшому снігозатриманню, що позитивно впливає на нагромадження вологи у ґрунті. На весні стебла соняшнику і інші пожнивні рештки подрібнюються кільчасто-шпоровими котками. Наступне дискування вирівнює поле і сприяє проростанню падалиці соняшника, яка знищуються передпосівною

культивувацією. Після цього висівається ви́ка яра в чистому вигляді (норма висіву – 80–100 кг/га), або в сумішці з гречкою (норма висіву – 40-50 кг/га).

У фазі цвітіння ви́ки 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, ви́ки ярої та гречки. Поле зазеленіє і необхідно витримати до того часу, доки рослини не виростуть до 15–20 см. Потім знову проводять мілке дискування.

Якщо у ґрунті достатньо вологи – сходить щиріця. Рослинам дають рости до сівби озимих. За цей період вони досягають висоти до 30 см, їх придисковують. У цьому випадку не завжди є можливість проводити передпосівну культивувацію, тому проводиться мілке дискування, сівба пшениці озимої і прикочування.

Після соняшника як сидерат 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 ви́ку яру.

Використання гречки.

Для поліпшення структури верхнього шару ґрунту, збагачення його поживними речовинами і як меліорант використовується гречка. Її висівають звичайним рядковим способом з нормою висіву насіння 80–110 кг/га. Заробку надземної маси в ґрунт 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. Дозріле насіння гречки проростає, і через декілька тижнів у аналогічній фазі її розвитку проводять повторне дискування надземної маси рослин. Таким чином, за два етапи 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-вівсяна сумішка на сидерат.

Ранньої весни одночасно з ранніми зерновими ісівається вико-вівсяна сумішка. 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. 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. Насіння загортають на глибину 4–5 см. На легких ґрунтах глибину збільшують до 5–6 см.

За появи у вівса волоті або «сизих бобів» у вики, проводиться мілке дискування посіву, вноситься гній, поле знову дискується. За настання оптимальних строків сівби проводиться передпосівний обробіток і сівба пшениці озимої.

Гірчиця біла.

Як сидеральне зелене добриво гірчиця біла характеризується швидким ростом вегетативної маси. Всього протягом 30–40 діб настає укісна стиглість. Ось чому, завдяки швидкорослості, 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. Але потрібно відмітити ще одну цікаву властивість її, як природного гербіциду – зменшує забур'яненість наступних культур у сівозміні. В зв'язку з цим краще гірчицю білу сіяти після збирання зернових культур і використовувати у вигляді зеленого добрива. Сіють звичайним рядковим способом з нормою висіву 15–16 кг/га. На дуже забур'яненних полях її

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).

Редька олійна.

У сучасному рослинництві редька олійна є відносно новою сидеральною культурою. Особливо велике значення вона має за вирощування на бідних і важких ґрунтах: поліпшуються фізичні властивості ґрунту, зменшується небезпека ураження хворобами, збільшується 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.

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

Висівають редьку олійну звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см. Норма висіву 2,5–3 млн. схожого насіння на 1 га (15–20 кг/га). Насіння загортають не глибше 2–3 см. Редьку олійну вирощують у чистому безпокровному 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 швидкоростлості, особливо на ранніх фазах, вирощується на зелене добриво. Це однорічна одноукісна злакова культура; вона не уражається шкідниками і хворобами, добре пригнічує бур'яни, не вимоглива до ґрунтів і умов вирощування. Її краще вирощувати у суміші з іншими бобовими рослинами, які швидко ростуть, хоча часто вирощується і в чистому вигляді.

За 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). Через 7–8 тижнів після сівби у фазі бутонізації – початок цвітіння дискують на зелене добриво.

Жито.

Жито висівається в оптимальні строки (3 декада серпня). Весною перед колосінням зелена маса заробляється дисковим луцильником. При необхідності зелену масу прикочують кільчасто-шпоровими котками. Проводиться передпосівна культивація і висівається кукурудза, але розрив у часі між дискуванням жита і висівом кукурудзи повинен бути не менше, ніж два тижні. Це необхідно для виключення негативної алелопатичної дії цих рослин.

Пожнивні 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 сумішці 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 трьох 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 висівати сидерат не доцільно.

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) існують практично завжди. Після мілкої обробітки залишене зерно у верхньому шарі ґрунту, через деякий час проростає, з'являються сходи падалиці. Через 3 – 3,5 місяці зелена маса досягає досить значних розмірів і може використовуватись як «зелене» добриво. Наприклад, зелена маса падалиці вико-вівса може досягти 140 ц/га.

Використання нетоварної частини урожаю у поєднанні з сидерацією

Одним із найбільш дешевих і доступних енергетичних матеріалів для поповнення ґрунту органікою, культурного ґрунтоутворення є нетоварна частина урожаю сільськогосподарських культур – солома, стебла, коріння кукурудзи і соняшника.

Солома.

Паралельно з гноєм і компостами, як органічні добрива, можна широко використовувати побічну продукцію сільськогосподарських культур, і, насамперед, солону злакових культур.

Солома є дешевим джерелом органічної речовини для ґрунту. За вмістом органічної речовини та макроелементів (N, P, K) 1 т соломи рівноцінна 3 т напівперепрілого гною [21]. У 4 т соломи міститься близько 20 кг N, 10кг – P₂O₅, 35–40кг – K₂O, 8–10кг – Ca, 3–5кг – Mg, 4–5 кг S. Крім того, у цій масі містяться мікроелементи: 20 г –В , 12г– Cu, 120г– Mn, 5г–Mo, 160г – Zn і 2 г Co. Мікроелементів у солومی більше, ніж у зерні.

Необхідно пам'ятати, що 5 т сухої маси соломи містять у загальному близько 4,8 т органіки. В перерахунку на гній, із вмістом сухої речовини 25 %, це дорівнює внесенню 15,5 т гною. Тому недопустимим є спалювання побічної продукції, адже це неминуче призведе до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту, зменшення його біологічної активності, зменшення чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, загибелі корисної ентомофауни. Підраховано, що під час згорання 40–50 ц соломи і стерні, з кожного гектара втрачається безповоротно 20–25 кг азоту і 1500–1700 кг вуглецю. Залишена стерня пшениці (не спалена) зберігає 76 % опадів. А це 4–6 ц/га додаткової урожайності зерна наступної культури.

За рахунок виключення процесу збирання соломи під час комбайнування, затрати праці зменшуються на 40–60 %. Безпосереднє використання соломи на удобрення майже у 8 разів зменшує затрати праці на приготування і внесення солومистого гною.

Мінеральні складові, які потрапляють у ґрунт разом із соломою, можна одержати й промисловим методом, і внести в ґрунт у вигляді мінеральних добрив, але такий прийом відсутній в технологіях органічного землеробства.

Удобрення соломою є не простим агрозаходом. Для того, щоб вона стала по-справжньому цінним органічним добривом, а не наповнювачем, який ускладнює проведення обробітку ґрунту, необхідно створити умови для якнайшвидшого розкладання соломи.

Необхідно відмітити, що солома зернових культур, стебла соняшника і кукурудзи мають дуже широке співвідношення між вуглецем і азотом (50–100:1). Тому, щоб зменшити співвідношення C:N (оптимальне 20:1), а тим самим поліпшити умови мінералізації і сприяти активному формуванню біомаси мікроорганізмів, можна допустити внесення мінерального азоту. За його відсутності, прискорити розкладання нетоварної частини урожаю польових культур, може внесення гноївки або сівба сидеральних культур після подрібнення і загортання соломи в ґрунт.

В останні роки у різних країнах світу та в Україні широко впроваджують технології пришвидшеної деструкції соломи та рослинних решток за допомогою біодеструкторів.

Процеси, які у природі тривають роками, за використанням біодеструкторів відбуваються протягом 1,5–3 місяців. До того ж відбувається проста мінералізація органічної речовини й в повітря виділяється велика кількість вуглекислого газу. В результаті застосування препаратів–біодеструкторів у ґрунті збільшується вміст доступних рослинам форм азоту, фосфору та калію, знищуються патогени, які потрапляють у ґрунт через рослинні рештки, зростає вміст продуктивної вологи, підвищується врожайність сільськогосподарських культур на 10–30%.

Агрохімічна характеристика сидератів

Використання сидеральних культур є вагомим поповненням ґрунту основними поживними речовинами, що поліпшує мінеральне живлення рослин. Агрохімічна характеристика рослин – сидератів наведена в таблиці 1.

Матеріали таблиці свідчать, що використання сидеральних культур (як органічних добрив) забезпечує накопичення значної кількості поживних речовин. Так, після двох заробок гречки у ґрунті накопичується близько 640 кг/га N, P₂O₅, K₂O. Значна кількість цих макроелементів залишається після, вики ярої та озимої, суріпи, редьки олійної, фацелії, еспарцету. Безумовно, найбільша кількість біологічного азоту залишається після таких бобових культур, як вика яра та озима, еспарцет, хоча при двох заробках біомаси гречки цей показник теж вагомий.

Таблиця 1

**Агрохімічна характеристика рослин-сидератів, здійснена
розрахунково-еквівалентним методом**

Сидерат	Урожайність зеленої маси, ц/га	Накопичено в загальній біомасі поживних речовин, кг/га			Разом, 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
Гречка за дві заробки	650	200	135	305	640	1333,3
Гірчиця біла	250	60	40	90	190	395,8
Суріпа	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.

Гречці характерна властивість засвоювати важкорозчинні макроелементи, зокрема, фосфор, та переводити їх у легкодоступні форми, що використовуються іншими рослинами. За перерахунку діючої речовини основних поживних речовин, наведених у таблиці, у фізичну масу мінеральних добрив (туки), ми отримуємо обсяги добрив, які у більшості випадків, забезпечують рекомендований режим мінерального живлення основних сільськогосподарських культур.

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

Сидерація є одним із основних чинників органічної системи землеробства. Цей захід обов'язковий при переході від інтенсивного до органічного землеробства. Використання його збагачує органікою ґрунт, збільшує кількість поживних речовин, у цілому поліпшує родючість ґрунту і рентабельність землеробства. За використання сидератів практично зникає необхідність додаткового внесення мінеральних добрив, що є екологічно й економічно обґрунтованим заходом.

Все це забезпечує зростання рентабельності виробництва, сприяє екологічному оздоровленню ґрунту, поліпшенню його родючості на біологічних принципах ведення господарства, охороні довкілля.

Отже, у системі органічного землеробства розроблені прийоми максимального використання енергії Сонця за рахунок покриття рослинами ґрунту практично на протязі усього вегетаційного періоду. Посіви основних культур, сидерати, сходи падалиці вико-вівсяної сумішки, злакових культур створюють постійне покриття ґрунту рослинами, що підвищує коефіцієнти використання падаючої енергії сонячної радіації за рахунок максимальної активності фотосинтетичного апарату рослин.

Така система проективного покриття полів листовою поверхнею забезпечує поглинання до 70–80% падаючої фотосинтетично активної енергії сонячної радіації, тоді як при монокультурі, в середньому, коефіцієнти використання сонячної радіації становить 0,5–1,0% [4]. Це сприяє максимальному використанню енергії Сонця у формуванні врожаю зерна і зеленої маси та підвищенню родючості ґрунту. Цей висновок підтверджує вислів К. А. Тімірязєва, що кожен сонячний промінь не вловлений зеленою поверхнею полів, луків і лісів – це назавжди втрачене багатство [39].

Важливою для нас є і друге твердження класика фізіології «Из неимеющих цены солнечного света и воздуха, посредством зеленого листа, растения производят имеющую ценность энергию» [39]. Використовуючи методики біоенергетичної оцінки сільськогосподарського виробництва [4] і наявні експериментальні матеріали, ми визначили, що при вирощуванні вики ярої як сидерату при урожайності її зеленої маси 250 ц/га, після мінералізації органічної речовини у ґрунті залишається: азоту (N) – 160 кг, фосфору (P) – 75 кг, калію (K) – 200 кг. Така кількість макроелементів за рахунок фотосинтезу і азотфіксації утворюється за допомогою 1395 МДж енергії сонячної радіації. Для отримання такої ж кількості діючої речовини мікроелементів промисловим шляхом потрібно 16493 МДж енергії.

Виходячи з цього, відзначимо, що у сівозміні для вирощування наступних культур, отримання макроелементів за рахунок енергії сонячної радіації є менш енерговитратним, ніж використання енергії отриманої промисловим шляхом (16493 МДж:1395 МДж) = у 11,8 раз.

Ми розуміємо, що це емпіричні розрахунки, насправді ж правильно було б включити і вплив органічної речовини сидератів, яка збагачує ґрунт органікою, поліпшує його структуру та водно-фізичні властивості, активізує життєдіяльність біоти, але і такий розрахунок енергетичної активності фотосинтезу і азотфіксації показує переваги використання сидератів над внесенням синтетичних мінеральних добрив.

Отже, оптимізація живлення рослин та формування позитивного балансу гумусу при органічному землеробстві забезпечується за рахунок багаторічних бобових трав, сидератів та нетоварної частки врожаю. Загальний об'єм органіки, котра поступає в агробіоценоз досягає 24–26 т/га в розрахунку на сівозмінну та 100–120 т/га – удобрену площу, що повертає за допомогою тваринництва вектор потоку біофільних речовин з кормових угідь на поля, які інтенсивно використовуються. За межі агробіоценозу виходять тільки продукти глибокої переробки тваринництва і рослинництва, високоякісне харчове зерно.

ФОРМУВАННЯ ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ РОСЛИН

Система органічного землеробства базується на створенні агроєкосистем, максимально наближених до природних формацій. Вона враховує базовий принцип розвитку планети, оскільки виникнення життя на Землі було забезпечено двома глобальними процесами, які зараз, і в майбутньому будуть підтримувати розвиток біосфери. До них належить фотосинтез і азотфіксація в усіх її проявах. Саме регулювання цих процесів найбільшою мірою і відбувається у органічному землеробстві, оскільки його технологічні прийоми забезпечують ефективне використання позитивних факторів навколишнього середовища, насамперед, шляхом збільшення їхньої питомої ваги у процесі продукування основних біотичних компонентів.

Цьому сприяє використання багаторічних бобових трав, гною та сидеральних культур, що забезпечує підвищення впливу сонячної енергії, біологічної фіксації азоту з атмосфери і ґрунту та покращення умов життєдіяльності ґрунтової біоти.

В природі існує тісний взаємозв'язок між фотосинтезом і симбіотичною фіксацією азоту. Завдяки азотфіксації рослини забезпечуються безперервним азотним живленням в оптимальних дозах, а в процесі фотосинтезу утворюються вуглеводи, які потім використовуються для синтезу всіх органічних речовин.

Потужний резервуар азоту – земна атмосфера, де його запаси становлять близько 4 трлн.т (об'ємна частка газоподібного азоту в атмосфері – 78, 09%, масова – 75,6%). Над кожним гектаром Землі у повітрі міститься в середньому близько 80 тис. тонн (над 1м² близько 8т) молекулярного азоту, який є єдиним джерелом поновлення запасів зв'язаного азоту в ґрунті [5].

Таким чином, азот не лише основний біогенний елемент, головний компонент живої матерії, що відіграє найважливішу роль в житті рослин і тварин, але і провідний елемент землеробства. Проте вищі рослини не здатні використовувати молекулярний азот як джерело азотного живлення. З повітря фіксувати азот можуть лише бактерії, що мають високий коефіцієнт

розмноження та адаптації до середовища, а ферментативні системи здатні відновлювати азот до різноманітних хімічних сполук.

Найбільше практичне значення у збагаченні ґрунтів азотом, завдяки засвоєнню його з повітря, мають бульбочкові бактерії, які фіксують молекулярний азот у симбіозі з бобовими рослинами, що є одним з основних елементів системи органічного землеробства. Так, завдяки бульбочковим бактеріям люцерна здатна засвоювати 120–350 кг/га азоту з повітря, еспарцет – 100–200 кг/га, соя – понад 70 кг/га і сформувати врожайність зерна 30–35 ц/га без застосування азотних добрив [5,34].

Однак, останнім часом виявлено і нові форми мікроорганізмів, здатних засвоювати молекулярний азот в асоціаціях із кореневою системою небобових рослин [5].

Просо стимулює фіксацію азоту за вегетаційний період до 40 кг/га [24], пшениця озима – до 35–40 кг/га [46], а за даними В. Патики [25] до 60 кг/га в рік. Частка атмосферного азоту в рослинах кукурудзи та сорго становить близько 13 кг/га [26], ячменю – до 20 кг/га [41]. В. Патики [5] вважає, що продуктивність асоціативної азотфіксації в зоні помірних широт становить в середньому 20–30 кг/га азоту.

Таким чином, визначаючи норми азотних добрив, навіть в умовах інтенсивного землеробства, слід враховувати, що частину своїх потреб в азоті рослини задовольняють завдяки його фіксації з повітря. Так, визначаючи норми азотних добрив для сої, слід враховувати, що, в середньому, 60% своїх потреб в азоті рослини сої задовольняють завдяки його фіксації з повітря бульбочками в разі обробки насіння препаратами азот фіксуючих бактерій, які утворюються на коренях рослин [5,28]. Бактерії однорічних зернових культур здатні фіксувати 50–90 кг/га азоту, що еквівалентно 25–35 кг/га діючої речовини азотних добрив [25]. На багаторічних бобових (еспарцет, люцерна, буркун, конюшина) асоціативного біологічного азоту накопичується 90–380кг/га, що еквівалентно 120–250 кг/га діючої речовини азотних добрив.

За органічного землеробства, асоціативний біологічний азот, наряду з використанням органічних добрив, в тому числі і сидератів, формує оптимальний поживний режим рослин і позитивний баланс гумусу у ґрунті. Фіксований азот надходить у рослини не весь – значна його частина надходить у ґрунт (у зернобобових – 10–12 кг/га, у багаторічних бобових трав – 60–120кг/га), компенсуючи тим самим винесення рослинами ґрунтового азоту [25].

Іншим важливим чинником оптимізації поживного режиму сільськогосподарських культур за органічного землеробства є органічні добрива, внесення яких сприяє активізації діяльності ґрунтової мікрофлори, а після їхньої мінералізації проходить насичення ґрунту поживними речовинами, які використовують рослини.

Так, при вмісті поживних речовин у гноєві великої рогатої худоби: азоту (N) – 0,40%, фосфору(P_2O_5) – 0,16%, калію (K_2O) – 0,50% , за внесення 100 т/га у ґрунт після мінералізації органічних речовин надходить – азоту 400кг/га, фосфору – 160 кг/га, калію – 500 кг/га. На другий рік після внесення гною та його часткової мінералізації вміст NPK в ґрунті збільшується на 90, 35, 57 мг/кг відповідно. Мінералізація гною проходить протягом 3–4 років, з інтенсивністю засвоєння рослинами в перший рік – азоту 22%, фосфору – 30–40%, калію – 60–66% від загального вмісту. Використання NPK з гною наступною культурою складає відповідно 15–20%, 10–15%, 5–10%, а третьою – 10–15%, 5% –10%; 0–10%. Використання поживних речовин гною за ротацію сівозміни (з урахуванням післядії) складає: азоту – 50–60%, фосфору – 50–60%, калію – 80–90%, що близько до використання відповідних поживних речовин з мінеральних добрив [22].

Таким чином, повернення у ґрунт малоцінної для харчових потреб і тваринництва продукції, але абсолютно необхідної для активної діяльності ґрунтової біоти, підвищує її деструкційну і синтетичну дію. Це сприяє формуванню позитивного балансу гумусу, надходженню у ґрунт біологічного азоту, фосфору, калію та інших макро – й мікроелементів.

Наступним чинником у формуванні поживного режиму сільськогосподарських культур є сидерати. Зелене добриво є невичерпним, постійно поновлювальним джерелом органічної речовини. Встановлено, що за вегетаційний період на формування біомаси сидеральна культура бере з ґрунту лише 10% «матеріалу», а 90% одержує з повітря за рахунок енергії сонячних променів та біологічної азотфіксації. За даними наукових досліджень сидерати за своєю ефективністю прирівнюються до напівперепрілого гною з коефіцієнтом 1,5. Середня врожайність зеленої маси сидерату (200–300 ц/га) еквівалентна внесенню 20–30 т/га гною. Позитивний вплив сидерації на родючість ґрунту й урожайність сільськогосподарських культур зберігається протягом трьох років. Найбільш ефективні для сидерації багаторічні й однорічні бобові культури. Так, при урожайності зеленої маси вики озимої 250 ц/га, після мінералізації органічної речовини в ґрунті накопичується 160 кг/га азоту, 75 кг/га фосфору і 200 кг/га калію, що еквівалентно внесенню 906,3 кг/га мінерального добрива – нітроамофоски. В цілому ж після вирощування вики ярої на перший рік поживних речовин у ґрунті було: N₁₄₃ P₁₂₈ K₁₃₄, на другий рік – N₁₆₂ P₁₁₄ K₁₀₈, на третій рік – N₁₇₈ P₈₇ K₁₃₀. Широке впровадження сидератів також сприяє включенню в малий кругообіг із більш глибоких генетичних горизонтів ґрунту невикористаних резервів фосфору, калію, кальцію, магнію та інших елементів живлення рослин.

Отже, післядія гною і сидеральних культур відчувається протягом трьох років. З такою ж послідовністю за органічного землеробства на поля вноситься гній, або висівається сидерат, що забезпечує оптимізацію поживного режиму рослин. До цього ж додається накопичення азоту за рахунок біологічної фіксації, особливо багаторічними бобовими травами, які є обов'язковим елементом технологій органічного землеробства. В результаті виконується його основне завдання – «нагодувати землю».

За роки застосування органічного землеробства на полях ПП «Агроекологія» під впливом чинників системи, згідно даних Полтавської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», вміст гумусу –

головного показника родючості ґрунту та ефективності технологій – збільшився на 0,53–1,57%. Особливо відчутний процес ґрунтоутворення на еродованих землях, урожайність котрих за цей період практично досягла показників на рівнинних полях. Ґрунти господарства характеризуються достатнім вмістом основних макроелементів. Так, за останні роки в середньому на полях вміст основних макроелементів становив: азоту (N) – 109–155 кг/га, фосфору (P) – 78–102 кг/га, калію (K) – 98–105 кг/га. Тоді як рекомендованими нормами внесення мінеральних добрив для основних сільськогосподарських культур в зоні Лісостепу є – для пшениці озимої – $N_{90-120} P_{60} K_{90}$; пшениці ярої та сої – $N_{60} P_{60} K_{60}$; кукурудзи – $N_{90-120} P_{60-90} K_{90-120}$; соняшнику – $N_{60} P_{60-90} K_{60}$. [33].

Отже, можна стверджувати, що системне вирощування багаторічних та однорічних бобових трав, сидеральних культур та внесення гною, враховуючи їхню післядію, практично забезпечує рекомендований режим мінерального живлення основних сільськогосподарських культур.

Необхідно зазначити, що у традиційних технологіях перевага надавалася, власне, кореневому живленню рослин, як основі підвищення потенційної і ефективної родючості ґрунту. Значно менша увага приділялась повітряному живленню, тобто асиміляції зеленим листком CO_2 та окремих сполук мінерального й органічного походження в мікродозах [20]. У зв'язку з цим необхідно звернути увагу на важливий чинник формування високопродуктивних агрофітоценозів – вуглецеве живлення рослин. Маємо на увазі як атмосферний, так і ґрунтовий вуглець, на вміст якого в орному шарі впливає кількість органічної речовини ґрунту і внесення органічних добрив.

Під дією мікроорганізмів органічні речовини розкладаються на вуглекислоту, азотну кислоту, вільний азот і воду. Зольні елементи переходять в розчинні мінеральні солі. Використовуючи енергію Сонця і вуглекислий газ (CO_2) з атмосфери, рослини перетворюють CO_2 в органічний вуглець, що сприяє утворенню органічних речовин, необхідних для існування людини. Чорний колір, який асоціюється з родючістю ґрунту – це показник вмісту

органічного вуглецю у гумінових кислотах, концентрація якого у ґрунті сягає понад 20%. Гармонійність органічних добрив тісно пов'язана з життям ґрунту і повинна забезпечувати рослини вуглецем і азотом у рівноважному стані. Для більшості ґрунтів співвідношення вуглецю до азоту становить 12:1, що вказує на доступність для рослин азоту [19].

Отже, органічні добрива забезпечують рослини не тільки основними макро- і мікроелементами, а й вуглекислою, яка утворюється в результаті розкладання органіки. Так, за даними С.Д. Лисогорова і В.О.Ушкаренка [41] інтенсивність виділення CO_2 з чорнозему звичайного на неудобреному варіанті становила 0,31–0,58 кг/га/ год., тоді, як на ділянці, де внесли гною в дозі 50 т/га – 0,43–0,96 кг/га/год. В цілому ж при розкладанні 30–40т гною щодня виділяється 35–65 кг CO_2 , що покращує вуглецеве живлення рослин. У довіднику «Органічні добрива» вказується, що для формування урожайності пшениці озимої 50 ц/га, в період її інтенсивного росту, добова потреба в вуглекислому газі (CO_2) становить понад 200 кг на гектар. Близько 70% цієї кількості забезпечується за рахунок вуглекислого газу, який надходить в приземний шар повітря в процесі мінералізації перегною.

Інтенсивний розвиток пшениці озимої триває близько 90 днів. Тобто, за цей час, на кожному гектарі посіву буде засвоєно рослинами близько 18000 кг CO_2 , з яких 70%, або 12000 кг, повинні надійти з ґрунту. Для задоволення такої потреби необхідно внести в ґрунт органіки зі значно більшою кількістю вуглецю у вигляді гною і рослинної маси (сидерати, пожнивні рештки та ін.); з них за допомогою мікроорганізмів сформується перегній і вуглекислота [21].

Певна частина вуглецю, що міститься в органічних добривах, формує ґрунтову органічну речовину – гумус. На багатому гумусом ґрунті з внесеної органічної речовини постійно виділяється вуглекислота, яка асимілюється листками, і забезпечує ріст і розвиток рослин, формування їхньої продуктивності.

Таким чином, органічні добрива є одним з резервів поповнення вмісту вуглекислого газу в приземному шарі атмосфери, що має велике значення для

фотосинтезу і, в кінцевому результаті, для формування врожайності сільськогосподарських культур.

При цьому необхідно зазначити, що рівномірне розкладання органічної речовини, як джерела вуглекислоти, може бути досягнуто за умови рівномірного розподілу його в горизонтальній площині так, щоб вона не піддавалася сильному тиску. Заробка органіки навіть на невелику глибину гальмує процес розкладання. Більш інтенсивне розкладання органічних добрив у верхньому шарі ґрунту обумовлено кращою аерацією, більш високою температурою, а, отже, і більш активною мікробіологічною діяльністю. Чітко спостерігається закономірність: чим глибше зароблено гній, тим повільніше проходить його мінералізація. Так, якщо за поверхневої заробки втрати вуглецю за два роки спостережень досягали 83% від початкового вмісту, то в шарі 10–20 см і 20–30 см, відповідно – 81,4% і 74,2% [41].

Крім того, виділений в ґрунті вуглекислий газ, з'єднуючись з водою, перетворюється у вугільну кислоту, яка є хорошим розчинником макро- і мікроелементів ґрунту, що є додатковим резервом оптимізації поживного режиму сільськогосподарських культур.

Разом з тим, необхідно зазначити, що неконтрольоване накопичення вуглекислого газу в атмосфері є шкідливим для природи і здоров'я людини. Вуглекислий газ (CO_2) є одним з компонентів, так званих, парникових газів (CO_2 – вуглекислий газ, CH_4 – метан, N_2O – окис азоту), які містяться в атмосфері, сприяють утриманню тепла, яке, як правило, виділяється з поверхні ґрунту. Результатом цього є глобальні зміни клімату [37].

З початку промислової революції рівень вмісту CO_2 збільшувався з інтенсивністю близько 1,5% в рік. Зростання рівня вмісту CO_2 в атмосфері приводить до глобального потепління [40,43].

Зменшити викиди CO_2 на 20% і більше можливо шляхом впровадження технологій органічного землеробства [45], які включають: мінімальний та протиерозійний обробіток ґрунту, внесення органічних добрив, впровадження науково-обґрунтованих сівозмін, використання сидеральних, проміжних

культур та збереження поживних решток, максимальне покриття поверхні ґрунту рослинами. Ці заходи сприяють зменшенню вмісту діоксиду вуглецю в атмосфері та збільшенню вуглецю в ґрунті.

У зв'язку з цим вважаємо, що в цьому заключається планетарна роль органічного землеробства, як системи, яка засвоює максимальну кількість атмосферного вуглецю, переводячи його в ґрунтовий елемент і біомасу рослин, очищаючи атмосферу і виробляючи при цьому екологічно безпечну продукцію харчування людини.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОСНОВНИХ КУЛЬТУР

Технології вирощування сільськогосподарських культур інтегрують усі чинники, що забезпечують збереження і навіть розширене відтворення родючості ґрунту, отримання максимальної продуктивності культур високої якості.

За органічного землеробства основні агротехнічні заходи базуються на вимогах, рекомендованих для механізованих технологій вирощування окремих культур, але в органічній системі кожен з цих напрямів наповнений новими прийомами, спрямованими на створення екологічної рівноваги, за рахунок заходів, які органічно входять в систему і сприяють отриманню потенціальної продуктивності культурних рослин, без використання агрохімікатів.

Деякі технологічні прийоми, у світі сучасних знань, можливо знаходяться на межі парадоксу, але багаторічний досвід ПП «Агроекологія» господарства підтверджує їх доцільність. Впровадження системи органічного землеробства повсякденна творча робота, адже її застосування змушує думати та шукати на кожному конкретному полі найкращих рішень.

В цілому, у господарстві нараховується шість сівозмін, визначна роль в яких належить багаторічним і однорічним травам, а також сумішкам їх із злаковими культурами, а також сумішками злакових з хрестоцвітими культурами. У структурі посівних площ частина трав досягає 40%, в тому числі 27% багаторічних трав. Серед них – еспарцет піщаний, люцерна посівна, вика яра, стоколос безостий, редька олійна, тифон, суріпиця яра та озима, гірчиця біла. Широко використовуються сумішки вівса з викою ярою, вівса з редькою олійною, жита або тритікале з тифоном або суріпицею озимою, сумішки люцерни зі стоколосом безостим. Здійснюється підсів пшениці озимої (безостої) в люцерну третього року використання.

За органічного землеробства, враховуючи умови формування поживного режиму рослин, доцільно розглядати вплив технологічних прийомів на формування врожаю окремих культур в ланках сівозмін.

Пшениця озима

У господарстві використовують районовані та перспективні сорти пшениці озимої: Відрада, Подолянка, Фаворитка, Перлина Лісостепу, Чародійка, Малинівка, Вільшана. Сортовий склад постійно удосконалюється у плані пошуку сортів, які найбільш відповідають умовам вирощування за органічного землеробства.

Добрими попередниками для пшениці озимої є культури, що забезпечують достатній поживний режим, фітосанітарний стан, звільняють поле за 1,5–2 місяці до посіву і дозволяють вчасно, у другій половині оптимальних строків, провести передпосівний обробіток ґрунту і сівбу. Це – багаторічні бобові трави, сидеральні пари, зайняті пари, в окремі роки кукурудза на силос.

Перший варіант:

- ячмінь ярий + еспарцет;
- еспарцет;
- еспарцет;
- пшениця озима.

На полі, де планується посів ячменю з підсівом еспарцету, навесні закривається волога і одночасно проводиться підготовка ґрунту під посів.

Висівається ячмінь суцільним (рядковим) способом або дифузно на поверхню поля. Якщо ячмінь висівається суцільним рядковим способом, за агрегатом іде зернова сівалка, яка висіває еспарцет. Якщо ячмінь висівається дифузно на поверхню ґрунту, наступний агрегат – сівалка Pottinger – дисками заробляє насіння ячменю і висіває еспарцет. Норма висіву ячменю ярого – 200–220 кг/га, еспарцету – 80–100 кг/га.

При збиранні ячменю доцільно косити з розвіюванням соломи, а не утворювати валки. У цьому випадку валки не затіняють сходи багаторічної трави. Крім того, розвіяна солома утворює мульчу, яка закриває ґрунт, сприяє збереженню вологи, а також затримує проростання насіння бур'янів в результаті чого їх рослини відстають у рості і не утворюють насіння.

При вирощуванні ячменю голозерного, як варіант, може бути збирання його на монокорм у фазі молочної і воскової стиглості. При цьому рослини еспарцету ще раніше звільняються від покривної культури.

Стерня ячменю ярого і рослини еспарцету, які відросли, формують стійкий килим, який захищає ґрунт від ерозії в осінньо-зимовий період.

Наступного року (другий рік життя і перший рік використання еспарцету) перший і другий укіс використовують на зелений корм, сінаж або сіно. До речі, на сіно краще використовувати еспарцет з другого укошу.

На третій рік життя (другий рік використання) еспарцету перший укіс використовується на сінаж або зелений корм, а отава на сидерат.

Після скошування еспарцету проводять мілке дискування у два сліди дисковою бороною (марки «Gregoire Besson»), яка дозволяє здійснювати поверхневий обробіток на точно визначену глибину, незалежно від мікрорельєфу поля. При цьому зберігається коренева шийка еспарцету. Гладкі диски у борони поєднуються з «ромашковими», що дає можливість одночасно подрібнювати рослини, боротись з бур'янами і розпушувати ґрунт. Дискування у два сліди здійснюється, коли на зворотньому проході дискової борони половина її розпушує уже оброблену смугу у зворотньому напрямку.

Завдяки цьому відбувається закриття вологи, а еспарцет краще відростає. Також проростає і насіння бур'янів. На початку липня, за 2,5 місяця до посіву озимих, в стадії бутонізації еспарцету, його зелену масу заробляють у ґрунт. Практично це – змішування зеленої маси із землею, завдяки чому на полі утворюється щось подібне до компосту. В «Агроекології» його так і називають; земле – трав'яний компост. На таких полях на глибині 5–6 см завжди зберігається волога. Такий обробіток проводиться культиватором КВАНТ–7 обладнаним гострими лапами, здатними перерізати коріння нижче кореневої шийки, а також котками. У передніх котків ребра загострені, вони січуть зелену масу, задні котки – трубчасті прикочують зелену масу.

Поле покривається подрібненою зеленою масою еспарцету. В такому стані воно переважно залишається до посіву озимих. З часом рослинні рештки

висихають. У другій половині вересня проводиться передпосівна культивуація тим же культиватором і сівба пшениці озимої.

Другий варіант:

- соняшник
- сидеральний пар (падалиця соняшника, вика яра, гречка);
- пшениця озима;

Після збирання соняшника пожнивні рештки залишаються до настання низьких температур. При замерзанні ґрунту шлейф-трубою вони подрібнюються, одночасно частково вирівнюється поверхня поля. Навесні дисковою бороною проводиться обробіток ґрунту на глибину 3–5 см, що сприяє проростанню падалиці соняшника і вирівнюванню поля.

Другий варіант підготовки поля ефективніший з точки зору більшого накопичення вологи. При цьому, після збирання соняшника, поле залишається на зиму без будь-якого обробітку. Стебла соняшнику сприяють більшому снігозатриманню, що позитивно впливає на нагромадження вологи у ґрунті. На весні стебла соняшнику і інші пожнивні рештки подрібнюються кільчасто-шпоровими котками. Наступне дискування вирівнює поле і сприяє проростанню падалиці соняшника, яка знищується передпосівною культивуацією. Після цього висівається вика яра в чистому вигляді (норма висіву – 80–100 кг/га), або в сумішці з гречкою(норма висіву – 40-50 кг/га).

У червні вика яра досягає фази цвітіння. На її корінні формується максимальна кількість бальбочкивих бактерій, травостій обробляється дисковою бороною у два сліди. При цьому проходить максимальне перемішування зеленої маси з ґрунтом, завдяки чому створюються сприятливі умови для мінералізації рослиної маси. За багаторічними даними після мінералізації 250 кг/га зеленої маси вики ярої у ґрунті накопичується $N_{160}P_{75}K_{200}$.

При використанні у якості сидерату вики ярої з гречкою сумішка висівається прямим посівом. Першою на такому полі зацвітає гречка, але згодом її покриває вика. І коли вика, в свою чергу, зацвітає, зелену масу

заробляють дисковими боронами в агрегаті з котками. Але до цього часу на рослинах гречки вже з'явилися стиглі зерна. Тому, потрапивши у ґрунт, вони проростають і через 6–8 днів – з'являються сходи гречки, а через певний час поле вкривається білим цвітом цієї рослини. В середині липня сидерат гречки і бур'янів, які також проростають, приробляють у ґрунт. Надалі, за необхідності, проводиться культивуація для підтримки чистоти поля, а у другій половині вересня, перд посівом пшениці озимої, проводиться передпосівна культивуація і посів.

Зерно пшениці, вирощеної на полі де застосовувалась така технологія, завжди високої якості.

Третій варіант:

- ячмінь ярий + люцерна;
- люцерна;
- люцерна;
- люцерна + пшениця озима (на сіно або сінаж);
- пшениця озима.

Технології посіву, догляду і використання ячменю ярого і люцерни ідентичні з наведеними раніше стосовно еспарцету. Додатковим заходом при вирощуванні люцерни є внесення гною 100–120 т/га на люцерні другого або третього року життя після першого укусу зеленої маси. Якщо гній не встигають внести на всю площу після першого укусу, завершують внесення після другого. Підживлення гноєм значно збільшує врожай зеленої маси люцерни.

Цей спосіб внесення гною є найбільш доцільним, оскільки важливо, щоб внесена ораніка засвоювалася рослинами. При цьому саме люцерна найефективніше засвоює поживні речовини гною.

Вносять перепрілий гній, який шлейф–трубою притирають до поверхні ґрунту. Приблизно через десять днів поле вкривається відростаючою люцерною, а внесений гній є поживою для біоти і захисною мульчею для ґрунту. Вносити гній треба саме навесні, щоб за літо більше його засвоїлося ґрунтом, точніше біотою.

На третьому році використання люцерни після другого укусу, або навіть третього, в залежності від погодних умов, проводять мілке дискування і у вересні в люцерну всівають пшеницю озиму безостих сортів. Норма висіву пшениці залежить від густоти люцерни. Якщо люцерна зріджена – застосовується повна норма висіву пшениці озимої. Навесні, по досягненні люцерною фази бутонізації, проводиться укіс на сіно або на згодовування зеленої маси худобі, обов'язково прив'яленої(вологість 70%). Отава залишається на сидерат.

На полі зі зрідженою рослинністю люцерни після літніх дощів проростає щиріця (щиріцевий сидерат). У першій декаді серпня на оптимальному травостою проводиться подвійне дискування. У вересні – передпосівна культивуація і посів пшениці озимої.

Можливий варіант:

Після укусу сумішки люцерни з пшеницею озимою провести глибоке дискування, передпосівну культивуацію і висіяти кукурудзу на силос, а після її скошування, пшениця озима.

Четвертий варіант

- вико-вівсяна сумішка (зайнятий пар);
- пшениця озима.

Рано навесні проводиться дискування поля з-під кукурудзи, передпосівна культивуація і посів сумішки вики з вівсом. Сумішка може використовуватись як на зелений корм, сінаж, так і на насіння.

Після скошування сумішки у фазі укісної стиглості вноситься і заробляється дисковою бороною гній при нормі 100-120 т/га. Надалі проводиться дві культивуації, для знищення бур'янів при їх проростанні та передпосівна.

При цьому необхідно зазначити, що вико-вівсяна сумішка добре пригнічує однорічні бур'яни і навіть багаторічні кореневищні. За наявності таких бур'янів боротьба з ними проводиться після скошування зеленої маси методом

виснаження кореневої системи. При цьому, декілька разів проводиться підрізання паростків багаторічних бур'янів ще до появи їх на поверхні ґрунту.

При використанні вико-вівсяної сумішки на насіння, після збирання проростає падалиця і формує потужний сидерат, який приробляють дисковими боронами, потім проводять передпосівну культивуацію і висівають пшеницю озиму.

П'ятий варіант:

В окремі роки пшениця озима висівається по кукурудзі на силос. Поживний режим пшениці визначає післядія культур які вирощувались на цьому поля два роки тому(багаторічні бобові трави, вика-яра), або внесений гній.

Після збирання кукурудзи проводять дискування з настанням строків посіву пшениці озимої – передпосівну культивуацію і посів.

Для сівби пшениці озимої використовують насіння яке за категорією відповідає першій – третій репродукціям, зі схожістю для пшениці м'якої не менше 92%, твердої – 87%, чистою від насіння бур'янів та інших домішок не менше 98%, сортовою чистотою не менше 98%, вологістю не більше 15%. Маса 1000 насіння 48–50 г.

Сівба пшениці озимої проводиться у другій половині оптимальних строків, що дозволяє передпосівною культивуацією знищити більше сходів бур'янів та значно зменшити пошкодження рослин шкідниками та хворобами.

Сіють пшеницю озиму звичайним рядковим способом. Оптимальна норма висіву – 5,0–5,5 млн. шт. схожого насіння на гектар. Глибина загортання насіння – 5–6 см. У разі несприятливих умов в зимовий період навесні визначаються площі озимих, які необхідно підсівати або пересівати. Пересіву або підсіву підлягають посіви з густиною менше 150 рослин на 1 м².

Збирання врожаю проводять переважно прямим комбайнуванням, за повної стиглості та вологості зерна 14–15%. Роздільним (двофазним) способом збирають густу, високорослу пшеницю та при наявності бур'янів в посівах.

Пшеницю скошують у валки у середині фази воскової стиглості. Через 2–4 дні, після підсихання (вологість зерна 12–14%) підбирають і обмолочують комбайнами. За роздільного збирання пшениці озимої у стислі строки підвищуються якість зерна, зменшується пошкодженість його клопом–черепашкою.

Ячмінь ярий.

За органічного землеробства ячмінь використовують як покривну культуру для багаторічних трав. У ґрунтозахисних сівозмінах його попередниками може бути просо або гречка. Навесні стерню проса або гречки дискують, проводять передпосівну культивуацію і висівають ячмінь з підсівом еспарцету або люцерни.

Основний спосіб сівби ячменю ярого – звичайний рядковий. Орієнтовна норма висіву 4,5–5,0 млн. шт. схожого насіння (200–220 кг/га). Глибина загортання насіння 4–5 см. Для збільшення польової схожості і дружнього проростання насіння у посушливу весну можливе коткування кільчасто-шпоровими котками після сівби.

Урожай збирають прямим комбайнуванням за повної стиглості зерна (вологість 14–17%) з розвіюванням соломи по полю, щоб не затіняти паростки багаторічних трав. Після обмолоту зерно очищають, доводять вологість до 14–15%.

Кукурудза.

У господарстві у якості попередника цієї культури використовується пшениця озима, яка вирощувалась після багаторічних бобових трава, сидератів або зайнятих парів. Такі попередники дозволяють забезпечити рослинам кукурудзи достатній поживний режим, оптимізувати фітосанітарний стан посівів.

Після збирання пшениці озимої стерня, з метою захисту ґрунту від ерозії, залишається до весни, особливо це стосується схилів. Навесні проводиться дискування і перша культивуація поля, Друга, передпосівна культивуація, проводиться на глибину заробки насіння в день сівби, щоб розрив між

культивацією і посівом був не більше доби, оскільки цей захід особливо ефективний для збереження вологи та у боротьбі з бур'янами.

Для проведення наступних агротехнічних заходів важливо визначити ступінь забур'яненості поля. З цією метою використовують метод пророщування середнього зразка ґрунту. Поле можна назвати чистим, якщо у ґрунті, відібраному з шару 0–10 см, за 25–30 діб проростає менше 10 шт/м² сходів малорічних бур'янів.

Щоб забезпечити збирання урожаю кукурудзи на силос і зерно, в оптимальні для кожного гібриду строки, висівають 30% ранньостиглих, 60% середньоранніх та 10% середньостиглих районованих гібридів кукурудзи.

Для сівби використовують кондиційне насіння гібридів посівні якості якого відповідають стандартам. Насіння товарних гібридів (F₁) має відповідати таким нормам якості: типовість – мінімум 98%, схожість – не менше 92%, чистота – не менше 98%.

Насіння кукурудзи готують до сівби на спеціальних калібрувальних заводах, де його доводять до високих посівних кондицій. Для умов органічного землеробства використовують непротруєне насіння. У сертифікатах наводиться лабораторна схожість насіння. Але для точного визначення норм висіву потрібно знати польову схожість. Тому доцільно використовувати метод пророщування середнього зразка насіння даної партії. Для цього відраховують 300 насінин і за 15–20 діб до сівби висівають у ящики з землею на глибину заробки насіння (6 см). Через 10 діб підраховують кількість рослин, які зійшли, і визначають відсоток польової схожості.

Сівбу кукурудзи розпочинають за стійкого прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 10–12°C. У Лісостепу – це 20 квітня – 15 травня. У першу чергу висівають холодостійкі гібриди. Кукурудзу висівають сівалками точного висіву пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см.

Для сучасних гібридів на час збирання врожаю в умовах достатнього зволоження оптимальна густина рослин у зоні Лісостепу повинна становити (тис шт./га):

ФАО до 100 днів – скоростиглих – 85–95 тис шт./га,
ФАО 100-199 (90–105 днів) – ранньостиглих – 80–85 тис шт./га,
ФАО 200–299 (105–115 днів) – середньоранніх – 75–80 тис. шт./га,
ФАО 300–399 (115-120 днів) – середньостиглих – 65–70 тис. шт./га,
ФАО 400–499 (120-130 днів) – середньопізніх – 60–70 тис. шт./га,
ФАО 500-599 (135-140 днів) – пізньостиглих – 50–60 тис. шт./га.

Розраховуючи норми висіву, необхідно передбачити страхову надбавку з урахуванням польвої схожості насіння, природної загибелі рослин та зрідження посівів під час догляду. Експериментальним шляхом встановлено, що природна загибель рослин в середньому становить 2 %, технологічний відхід рослин при досходовому боронуванні (в стадії шилець) – 7 %, за кожного наступного міжрядного обробітку – 5%.

Загальний комплекс робіт по зменшенню забур'яненості поля включає: проведення досходових та післясходових боронувань, міжрядних культивацій. Досходове боронування проводять посівними або середніми бороном 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 післясходове боронування, впоперек посіву зі швидкістю руху агрегату 5–6 км/год. відповідним типом борін – їхні зубці повинні бути спрямовані скосом уперед, при цьому сходи менше травмуються і уражуються збудниками пухирчастої сажки. Більш ефективний для цього пружинні борони, обробіток якими проводять вздовж посіву.

Рослини менше ушкоджуються, якщо боронування проводити у другій половині дня, коли спадає тургор. Внаслідок боронування гине до 85% бур'янів, зменшується пошкодження кукурудзи личинками шведської мухи.

За досходового боронування 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 на 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 зі 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. Підгортання стимулює утворення додаткових коренів, знищує бур'яни у захисній смузі рядка.

На силос кукурудзу починають косити у фазі молочно воскової стиглості, а на зерно кукурудзу збирають на початку повної стиглості. Щоб уникнути істотних втрат урожаю внаслідок вилягання рослин, пошкоджених кукурудзяним метеликом або стебловими і кореневими гнилями, строк збирання одного гібриду не повинен перевищувати 5–7 діб.

Соя

Найголовнішою вимогою до попередника сої є мінімальна забур'яненість поля. На полях, де планується ворощування сої, бажано мати не більше 10 шт./1м² проростків бур'янів. Тому єдиним попередником для неї є пшениця озима.

Стерня пшениці залишається до весни. Навесні проводиться дискування стерні та дві культивації, одна з них передпосівна. Передпосівну культивацію проводять в день сівби. Соя вимоглива до родючості ґрунту. На формування 1т зерна вона виносить з ґрунту 70–100 кг азоту, 40 кг фосфору та 50 кг калію. Якщо насіння перед сівбою обробити препаратами азотфіксуючих бактерій, рослини можуть задовольнити значну частину своєї потреби в азоті (до 70%).

Для умов Лісостепу рекомендуються ранньо- та середньостиглі сорти. Сою сіють коли ґрунь на глибині загортання насіння прогрівається до 12-14°C, як правило, широкорядним способом (45 см). Норма висіву в зоні Лісостепу – 600–750 тис. шт./га схожих насінин (80–100 кг/га). Глибина загортання насіння 4–5 см.

Догляд за посівами включає до-і післясходове боронування, міжрядні культивації: досходове боронування проводиться легкими або пружинними

боронами через 3–5 діб після сівби, щоб знищити бур'яни у фазі «білої нитки». Боронування після 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.

Міжрядну культивуацію проводять через 8–12 діб після появи сходів, але не пізніше утворення 2–3-ї пари справжніх листків. Обробіток міжрядь культиваторами не тільки знищує бур'яни, а й покращує умови для утворення бульбочок на коренях рослин, які фіксують азот в аеробних умовах.

Сою збирають прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості, коли вона скине листя. Найкраще проводити обмолот на низькому зрізі при вологості 13–14 %, коли насіння легко вимолочується і майже не травмується. За умови зменшення вологості зерна до 12 % і менше боби розтріскуються, збільшуються втрати.

Збирають сою зерновими комбайнами з обертами барабана – 500–600 об./хв., якщо вологість насіння менше 12 % – до 300–400 об./хв. Оптимальна швидкість руху в процесі збирання сої – 3–4 км/ год.

Зібране насіння очищають від домішок, за потреби підсушують та зберігають при вологості 12–14 %.

Соняшник

У господарстві вирощують два сорти (гібриди) різних груп стиглості. Це дає можливість уникнути втрат під час збирання, ефективніше використовувати техніку.

Єдиним попередником для соняшника є пшениця озима. З метою оптимізації фітосанітарного стану посівів соняшнику, у класичних рекомендаціях його радять повертати на попереднє місце не раніше, ніж через 6–8 років. У «Агроекології» він повертається на попереднє місце через 15–18 років.

Соняшник використовує поживні речовини за рахунок післядії багаторічних або однорічних бобових трав та внесення органічних добрив. У

середньому на формування 1 т врожаю насіння соняшника він виносить з ґрунту 65 кг азоту, 27 кг фосфору і 125 кг калію.

Навесні проводять дискування стерні пшениці озимої, передпосівну культивуацію і посів. Як правило, прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння досягає 8–10°C. Для сівби використовують кондиційне насіння районованих сортів і гібридів, схожість якого не менша 87%, чистота 98%, маса 1000 насінин – 60–100 г.

Передзбиральна густина рослин соняшнику для сортів – 40–45 тис./га, а для гібридів – 55–60 тис./га. Щоб одержати таку густоту, фактично висівають насіння сортів – 65 тис./га (на 20–25 % більше), а для гібридів – 80 тис./га (на 20–25 % більше), або на 10 погонних метрів 46 і 57 штук насіння відповідно. Залежно від маси 1000 насінин вагова норма становить 4–8 кг/га.

Сіють соняшник пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см сівалками точного висіву. В оптимальних умовах зволоження глибина загортання насіння основних сортів становить 6–8 см, гібридів – 5–6 см.

На 5–6-й день після сівби, коли бур'яни перебувають у фазі «білої ниточки», проводять досходове боронування впоперек або під кутом до посіву легкими або середніми зубовими боронами. Швидкість руху агрегату не повинна перевищувати 5–6 км/год.

У фазі 1–3 пар справжніх листків проводять післясходове боронування легкими або середніми боронами, щоб знищити бур'яни та розпушити ґрунт. Боронують посіви впоперек із 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 одну міжрядну культивуацію.

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 зрости на 6,0–7,5 ц/га.

Соняшник починають збирати, коли кошики побуріють і стануть сухими не менш як у 75–80 % рослин, вологість насіння становитиме 12–14%.

Збирають соняшник зернозбиральними комбайнами із спеціальними пристроями. Оберти молотильного барабана зменшують до 250–350 об./хв. Насіння соняшнику очищають від домішок і за необхідності підсушують до вологості 7–8 %.

Круп'яні культури – гречку, просо у більшості випадків вирощують на схилі землях із застосуванням протиерозійної системи обробітку ґрунту, де основні культури – багаторічні трави. Для цього у господарстві застосовують протиерозійні сівозміни короткої ротації: ячмінь з підсівом еспарцету, еспарцет, еспрацет, пшениця озима, гречка або просо.

На другий рік використання еспарцету у період його бутонізації, зелену масу приробляють дисковими боронами як сидеральну культуру.

У своїх виступах С.С. Антонець неодноразово наголошував на тому, що в аграрних підприємствах які використовують інтенсивні технології малородючі землі на узгір'ях можна зробити місцем для вирощування екологічно безпечної продукції ,надати таким полям органічного статусу.

На полі, де два–три роки росла багаторічна бобова трава, пшениця озима дасть 50–центнерний урожай. Після її збирання стерню залишають на зиму. Завдяки тому, що земля залишається вкритою стернею і рослинами, на атких схилах не буде водної ерозії ґрунту. Навесні обробивши таке поле протиерозійними знаряддями на ньому висівають гречку або просо на зерно. Якщо висівають гречку, то після її досягання і збирання, подрібнену гречану соломку розкидають по полю, а стерню залишають назиму не злушеною. На такому полі затримуватиметься сніг, який потім розтане і волога буде поглинута землею.

Коли збирають урожай зерна проса, водночас тюкують і просяну соломку, яка є добрим кормом для великої рогатої худоби.

У наступному році на таких площах висівають ячмінь з підсівом багаторічних трав.

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).

Гречка – фітосанітарна культура, сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту, значно зменшує його щільність, а тому вона є добрим попередником для інших культур сівозміни. Їй притаманна властивість засвоювати важкорозчинні макроелементи та переводити їх у легкодоступні форми, які використовуються іншими культурними рослинами. Гречка добре використовує післядію органічних добрив, які вносились під попередник.

У ґрунтозахисній сівозміні посіви гречки розміщують після пшениці озимої, а у польовій – після кукурудзи. Навесні проводять подрібнення пожнивних рештків попередньої культури дисковими боронами. До посіву, в залежності від проростання бур'янів, проводять одну – дві культивуації.

Передпосівний обробіток проводять у день сівби культиваторами на глибину загортання насіння.

Для сівби використовують насіння районованих сортів, які відповідають вимогам до посівного матеріалу. Таке насіння повинно мати схожість не менше 92%, чистоту – 98,5%, масу 1000 насінин – понад 20 г.

Перед сівбою насіння прогривають проти сонця. Доцільно також провести обробку мікроелементами разом із плівкоутворюючими полімерами Na КМЦ (200 г/т), ПВС, ПВА (500 г/т). З мікроелементів використовують сульфат марганцю (250 г/т), сульфат цинку (300 г/т), мідний купорос (500 г/т), борну кислоту (100 г/т) або полімікродобриво (ПМД), яке містить цинк, марганець, мідь, молібден (400–500 г/т) та стимулятор росту (емістим С – 20 мг/т насіння).

Приріст урожайності від обробки насіння (інкрустації) – 3 ц/га. Використовуються машини для передпосівної обробки насіння.

Висівають гречку за прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння 5–6 см до 10–12° С, коли зменшується загроза приморозків. Такі температурні параметри, як правило, настають в кінці першої декади травня. Гречку також можна вирощувати як поукісну культуру після озимих зернових або озимих культур які вирощуються на зелений корм.

Гречку висівають широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см або звичайним рядковим способом. Широкорядний спосіб сівби забезпечує більшу врожайність, ніж звичайний рядковий.

За звичайного рядкового способу сівби в Лісостепу висівають 4–5 млн. зерен (80–110 кг/га), за широкорядного – 50–80 кг/га. Глибина сівби 4–5 см, а на легких ґрунтах – 6–7 см. Більш продуктивні посіви з орієнтацією рядків з півночі на південь. Це зменшує засихання запліднених квіток і плодів при сухих східних вітрах.

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 поля 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. Найкраще боронувати в другій половині дня коли рослини втрачають тургор і менше ламаються зубцями борін. Швидкість руху агрегату становить 4–5 км/год. На широкорядних посівах проводять розпушення міжрядь, поліпшуючи водний режим і знищуючи бур'яни.

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 врожайності гречки (3–5

ц/га). Пасіку (5–6 бджолосімей на гектар) вивозять до початку масового цвітіння. Розміщують вулики безпосередньо біля посіву гречки.

Достигання гречки, як і цвітіння, відбувається неодноразово і триває 25–30 днів. У зв'язку з цим гречку краще збирати роздільним способом. До збирання приступають при побурінні 75–80% плодів. Скошують гречку в ранні або вечірні години на висоті 15–20 см впоперек рядків або під кутом до них. Через 4–6 днів після скошування, коли вологість вегетативної маси не більш 30–35%, а стиглого зерна буде 16–18%, валки підбирають і обмолочують зернозбиральними комбайнами з пристроєм, регулюючи число обертів барабана (обмолочують на м'яких режимах роботи комбайна).

Резервами збільшення урожайності гречки є:

– відсутність бур'янів (урожайність на забур'яненій площі зменшується в 2 рази і більше);

– обробка насіння (приріст урожайності 3 ц/га);

– строк сівби (визначає 40–60% урожаю);

– широкорядний посів (приріст урожаю до 4–6 ц/га);

– орієнтація рядків із півночі на південь (приріст урожайності 1,5–1,8 ц/га);

— інтенсивне бджолозапилення – 5–6 сімей на 1 га (може сприяти збільшенню врожайності 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 і як меліорант.

Просо

Не бажано сіяти просо після кукурудзи на зерно, оскільки обидві культури вражаються кукурудзяним метеликом.

На створення 1 ц зерна просо використовує 3–3,3 кг азоту; 1–1,4 кг фосфору; 3,4–3,5 кг калію. Органічні добрива вносять під попередник, просо добре використовує післядію гною.

Просо реагує на якісний обробіток, який звільняє поле від бур'янів, зберігає вологу в ґрунті. Розміщуючи його у протиерозійних сівозмінах після пшениці озимої, стерню попередника, яку залишили до весни з метою підвищення ерозійної стійкості ґрунту, навесні дискують, при настанні оптимальних строків посіву проводять передпосівну культивуацію і висівають просо.

В умовах Лісостепу рекомендується вирощувати районовані сорти: Веселоподільське-16, Слобожанське, Сонячне, Харківське-31, Харківське-57 та ультраскоростиглі: Полтавське золотисте, Золушка, Біла альтанка.

Найбільша врожайність проса знаходиться в межах від 42 до 62 ц/га залежно від сорту.

Для сівби використовують високоякісне насіння зі схожістю 90–95 %, яке за посівними кондиціями відповідає I–II класу. Для підготовки до сівби його очищають, сортують, відбираючи крупні фракції.

Просо сіють коли на глибині загортання насіння ґрунт прогрівається до 12–15° С. Рання сівба затримує появу сходів, може призвести до пошкодження їх заморозками і надмірного забур'янення. Не можна також запізнюватися з сівбою, адже верхній шар ґрунту швидко втрачає вологу. Ефективним заходом знищення проростаючих бур'янів є обробіток ґрунту зубовими боронами з лапчастими робочими органами на глибину 3–4 см.

На чистих від бур'янів полях просо висівають рядковим способом. За наявності бур'янів на полях – широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см.

Оптимальна норма висіву за рядкового способу сівби для умов Лісостепу становить 3,5–4,0 млн шт./га схожого насіння (22–28 кг/га). За широкорядного способу сівби норму висіву зменшують на 25%. За дефіциту вологи в ґрунті а також боронуванні проса по сходах, норму висіву рекомендується збільшувати на 7–10%.

За наявності вологи в ґрунті просо висівають на глибину 4–5 см. У посушливу погоду, коли є загроза пересихання посівного шару, насіння

потрібно загортати на глибину 6–8 см. Глибоку сівбу просо переносить добре завдяки здатності утворювати додаткові корінці на витягнутому епикотилі.

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.

Основний спосіб збирання проса – роздільний. Збирання врожаю починають, коли в більшості волотей досягне 80–85% зерна та вологість не перевищувала 25–28%. Скошують просо жниварками на висоті 15–20 см впоперек або під кутом до напрямку рядків. Підбирають та обмолочують валки через 3–5 днів за вологості зерна не більше 16%.

На чистих від бур'янів посівах можливе пряме комбайнування проса, особливо ультраранньостиглих сортів. Збирання прямим комбайнуванням розпочинають при досяганні понад 90% зерна і вологості його не більше 18%. Зібране зерно очищають від домішок на зерноочисних машинах та підсушують до кондиційної вологості.

ОПТИМІЗАЦІЯ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВІВ

Важливою ланкою системи органічного землеробства є екологічно обґрунтована оптимізація фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур, яка базується насамперед на комплексі організаційно–господарських та агротехнічних заходів і технологій. Це структура посівних площ, використання багаторічних та однорічних бобових трав, науково обґрунтовані сівозміни, мілкий обробіток ґрунту, використання органічних добрив, посів пожнивних культур, сидератів, що пригнічують розвиток шкідливих організмів, якісна підготовка насіння, оптимальні строки проведення робіт, застосування мікробіологічних препаратів, контроль економічних порогів шкідливості хвороб, бур'янів, шкідників. При цьому передбачається повна відмова від використання пестицидів та мінеральних добрив, за можливими винятками: інкрустації насіння та використання макро– і мікроелементів для поліпшення властивостей органічних добрив у процесі перероблення гною в компост.

В ПП «Агроекологія» найбільш екологічно відповідним методом зменшення впливу негативних факторів на ріст і розвиток культурних рослин є створення оптимального режиму життєдіяльності сільськогосподарських культур, вирощування життєздатних, конкурентоспроможних рослин.

Це досягається оптимізацією живлення рослин завдяки вирощуванню багаторічних бобових трав, сидеральних культур і внесенню органічних добрив. Так, використовуючи еспарцет як сидерат, за врожайності його зеленої маси 275 ц/га, після мінералізації органічної маси в ґрунті на одному гектарі залишається азоту (N)–180 кг, фосфору (P) – 25 кг, калію (K) – 75 кг.

Після вирощування вики ярої за її врожайності 250 ц/га в ґрунті залишається відповідно N₁₆₀ P₇₅ K₂₀₀. Після вико-вівсяної сумішки ці показники складають N₁₂₀ P₃₅ K₈₀, а редьки олійної – 85, 65 та 245 кг/га відповідно.

При цьому для основних сільськогосподарських культур в зоні Лісостепу науково рекомендованими нормами внесення мінеральних добрив є – для

пшениці озимої – $N_{90-120}P_{60}K_{90}$; пшениці ярої та сої – $N_{60}P_{60}K_{60}$; кукурудзи – $N_{90-120}P_{60-90}K_{90-120}$; соняшнику – $N_{60}P_{60-90}K_{60}$.

Згідно з даними Полтавського центру «Облдержродючість» після вирощування вики ярої як сидерату вміст макроелементів у ґрунті впродовж трьох років становив: 2011 р. – $N_{143}P_{128}K_{134}$; 2012 р. – $N_{162}P_{87}K_{108}$; 2013 р. – $N_{178}P_{114}K_{130}$.

Достатньо високий вміст основних поживних речовин у ґрунті відзначається і після вирощування інших сидератів.

Після внесення 100 т/га чи гною, після його мінералізації, вміст NPK у ґрунті збільшується на 90, 35, 57 кг/га відповідно.

Отже, можна стверджувати, що вирощування багаторічних бобових трав, сидеральних культур та внесення перегною, враховуючи їхню післядію, практично забезпечує рекомендований режим мінерального живлення основних сільськогосподарських культур.

Екологічна цінність постачання достатньої кількості поживних речовин для культурних рослин не викликає сумніву. Важливим є питання економічної ефективності цих заходів. Отриманні нами розрахунково-еквівалентним методом дані свідчать, що при використанні еспарцету як сидерату загальна вартість діючої речовини після мінералізації органічної маси становить 1102,5 грн/га, а економічний ефект з урахуванням використання комплексного мінерального добрива нітроамфоски (при її умовній вартості 4500 грн. за 1 т) досягає 1598,2 грн/га.

У результаті використання вики ярої ці показники становили відповідно 1957,2 грн/га і 2786,6 грн/га. Коли висівали вико-вівсяну сумішку, використання сидерату були на 886,1 грн/га дешевше, ніж внесення такої діючої речовини ж кількості діючої речовини нітроамфоски в перерахунку її на фізичну вагу.

Оптимізація живлення рослин шляхом внесення органічних добрив і сидератів, сприяючи їхньому росту і розвитку, позитивно впливає на підвищення стійкості до шкідників і, особливо, хвороб. Дружні сходи,

енергійний розвиток, велика листкова поверхня багатьох культур пригнічують ріст бур'янів, вони стають менш чутливі до пошкодження дротянками, блішками, довгоносиками, листогризучими гусеницями, кореневими гнилями. Так, на полях господарства ураженість сходів пшениці озимої за роки досліджень не перевищувала 3,7%, за порогової – 5%.

Цьому сприяє і підвищена мікробіологічна активність ґрунту. Згідно з нашими даними, загальна мікробіологічна активність ґрунту на полях господарства на 28,4–31,6% вища, ніж у ґрунтах господарств з інтенсивним використанням пестицидів. Біологічна активність ґрунту, добрий дренаж, велика кількість органіки прискорює інтенсивність біологічних процесів культурних рослин, що збільшує їхню здатність конкурувати з бур'янами та підвищує стійкість до хвороб і шкідників.

Практично протягом усього вегетаційного періоду на полях господарства є квітучі рослини, які створюють умови для життя місцевих корисних організмів (ентомофагів), що сприяє зменшенню кількості шкідників та хвороб рослин і може бути визначене, як ефект агрофітоценології. Ботанічному різноманіттю агроценозів сприяють посіви гречки на зерно, соняшнику, сидеральних культур і, особливо, гречки на сидерат, яка квітує двічі–тричі за сезон, однорічних злаково-бобових та злаково-хрестоцвітих сумішок (овес+вика яра, овес+редька олійна), насінневих посівів редьки олійної та гірчиці білої, сумішок жита та тритикале з викою озимою або з тифоном, залуження ярків і схилів.

Нашими дослідженнями підтверджено зменшення чисельності деяких шкідників завдяки природному регулюванню корисних організмів. Так, ураженість злакової попелиці афідідами в посівах ячменю ярого з підсівом еспарцету становила 46,8–54,2%, тоді як у посівах цієї ж культури в інтенсивному землеробстві, де вирощуються здебільшого три-чотири культури, не перевищувала 18,3%. Кількість злакової попелиці на посівах ячменю ярого в господарстві за роки дослідження не перевищувала економічного порогу шкідливості - 25 особин на колос при 50% заселеності рослин.

Відмова від використання пестицидів, впровадження мілкої обробітку ґрунту та ботанічна різноманітність рослин в органічному землеробстві стимулює збільшення видового складу та чисельності хижих турунів (карабід). Нами встановлено, що кількість видів хижих турунів на полях господарства на 20% більша, ніж у посівах зернових колосових культур за інтенсивних технологій. Їх динамічна щільність за роки досліджень (2009–2013); залежно від видового складу і погодних умов, в органічному землеробстві перевищувала цей показник на полях з інтенсивною технологією на 32,6–51,2%. У зв'язку з цим стає зрозумілим, чому в «Агроекології» кількість личинок дротяників і несправжніх дротяників перед сівбою кукурудзи і соняшнику, основними ворогами яких є хижі туруни, як правило, не перевищувала економічних порогів шкідливості (3–5 особин на 1 м²).

Матеріали досліджень з визначення інтенсивності розвитку борошнистої роси на рослинах пшениці озимої та ячменю ярого (у фазі колосіння фактичні показники не перевищували порогової інтенсивності розвитку хвороби – 15–20% ураженого листового апарату рослин) свідчать про позитивний вплив органічного землеробства на стійкість рослин до даного захворювання.

Розвиток хвороби стримується мікрокліматом стеблостою, особливо в посівах ячменю ярого з підсівом еспарцету, коли норма висіву ячменю зменшується на 20–30%, що визначає меншу густину рослин і кращу вентиляцію посіву. Слід зауважити також і те, що в умовах полікультури зменшується ураження культурних рослин збудниками хвороб і вірусами внаслідок менших темпів накопичення і розповсюдження іноколюма та вірусів під впливом мікроклімату – зміни вологості, температури, освітленості в посівах.

Таким чином, оптимізація фітосанітарного стану за органічного землеробства базується на формуванні гетерогенної видової та сортової структури агроecosистем, коли створюється сприятливий біоценотичний стан, який обумовлює збереження і збільшення чисельності й ефективності дії корисних видів членистоногих та мікроорганізмів. При цьому зменшуються

втрати врожаю від шкідників і хвороб завдяки їх природному регулюванню під впливом корисних організмів.

Зменшити видову різноманітність і чисельність популяцій шкідників та збудників хвороб до порогової та виключити необхідність застосування хімічних засобів дає своєчасне і якісне застосування агротехнічних заходів протягом 4–5 років, в умовах їхньої повної взаємодії. Цей висновок зробив відомий вчений М.С. Корнійчук, маючи майже півсторічний, науково-практичний досвід роботи із захисту рослин. Зараз це визначається як екологізація землеробства. Органічне землеробство є вищим етапом в удосконаленні цієї галузі.

Важливим чинником фітосанітарного стану в умовах полікультури є ефект алелопатії, тобто взаємний вплив рослин, шляхом виділення в навколишнє середовище фізіологічно активних речовин, які стимулюють розвиток сільськогосподарських культур, пригнічуючи при цьому популяції сегетальних рослин та фітопатогенних мікроорганізмів. Це пояснює ефективність використання сидератів, проміжних культур, кормових сумішок як заходів зі зменшення забур'яненості посівів, ураження рослин збудниками низки хвороб. Встановлено, що кореневі виділення і клітинний сік багатьох сидератів значно стримує розвиток збудника хвороби *Fusarium oxysporum*. Шляхом введення в агробіоценози хрестоцвітих (капустяних) культур, зокрема тифону, у сівозмінах, насичених зерновими культурами, ураженість рослин кореневими гнилями зменшується на 15–25%.

Аналогічні результати отримані нами і після вирощування редьки олійної з вівсом на зелений корм, коли інтенсивність розвитку гельмінтоспориознофузаріозної гнилі на початку вегетації пшениці озимої не перевищувала 5% ураження рослин, тобто економічного порогу шкідливості.

Алелопатія є також чинником зменшення забур'яненості посівів, тому останнім часом збільшується кількість наукових пошуків застосування алелопатично активних сільськогосподарських рослин, які здатні протидіяти бур'яновій інвазії посівів. Найбільш ефективним і реальним є використання

алелопатичних властивостей рослин в агрофітоценозах – сумісні посіви, використання рослин – фітосанітарів, проміжних і покривних посівів алелопатичних рослин.

Особливо ефективно це на посівах хрестоцвітих (капустяних) культур у чистому вигляді й у сумішках зі злаковими культурами. Так, за даними В. Гіска [8], введення до сівозмін хрестоцвітих (капустяних) культур відкриває унікальну можливість протягом вегетаційного періоду зменшити засміченість поля бур'янами. У результаті введення до сівозміни тифону забур'яненість наступних культур зменшується на 40–50%. Аналогічні дані отриманні нами після вирощування сумішки редьки олійної з вівсом, а також після вирощування сумішки жита з тифоном.

Стратегія контролю кількості бур'янів на межі економічних порогів їхньої чисельності базується на агротехнічних заходах, які є складовими технологій вирощування польових культур. Важливим чинником зменшення забур'яненості посівів у господарстві є сидеральні та проміжні культури. На таких полях деякі бур'яни пригнічуються шляхом затінення одних або зменшення репродуктивної функції інших, оскільки вони скошуюються до досягання насіння, відомо, що після сидератів забур'яненість посівів у сівозміні зменшується на 32–39%.

Нами було встановлено, що добрим сидератом для очищення поля від бур'янів є жито озиме. Так, на полі, де після дискування жита була висіяна кукурудза, кількість сходів бур'янів у період проростання кукурудзи досягала 0,7 рослин на 1 м², тоді як економічний поріг шкідливості однорічних бур'янів у цій фазі розвитку кукурудзи становить 5–10 екземплярів на 1 м². За даними Д.Б. Рахметова [31], кількість бур'янів після ріпаку озимого і ярого зменшувалась на 60,2 та 51,3%.

Забур'яненість поля зменшують також озимі сидерати. Так, висіяне в серпні жито пригнічує зимуючі бур'яни; весною, у першій декаді травня, рослини жита у фазі виходу в трубку заробляють і висівають кукурудзу, просо чи гречку. Збагачений органікою ґрунт краще прогрівається, його температура

на 3– 5 °С вища, ніж на контролі, що сприяє кращому проростанню сходів бур'янів, які потім знищуються боронуванням та культивацією. Важливим є дотримання двотижневого періоду між дискуванням жита і висівом наступних культур.

Найбільшу загрозу забур'яненість становить для просапних культур, тому в господарстві єдиним попередником для них є пшениця озима, яка вирощується після зайнятих та сидеральних парів або багаторічних трав, які є найкращими попередниками для цієї культури і за режимом живлення, і за низькою забур'яненістю.

В органічному землеробстві частка культур суцільного посіву, які найбільше пригнічують бур'яни, досягає 80%, тоді як в інтенсивному землеробстві цей показник не перевищує 20%, а іноді дорівнює нулю. Тому в «Агроекології» дієвим засобом зменшення забур'яненості є посіви жита озимого, тритикале, вівса, гречки, вико-вівсяної сумішки та сумішки вівса з редькою олійною, пшениці озимої, сумішки тритикале чи жита з тифоном, багаторічних трав, більшість з яких збирають на зелений корм, сінаж або сіно у фазах укісної стиглості. Одночасно знищуються й бур'яни, не встигаючи сформувати насіння, тому кількість насіння у ґрунті, як правило, не збільшується.

Одним із елементів пригнічення розвитку бур'янів у посівах зернових культур і, зокрема, пшениці озимої, за органічного землеробства є загушення посівів. Але треба враховувати, що може виникнути загроза їхнього вилягання, а також збільшення інтенсивності ураженості рослин борошнистою россою.

Ефективно контролюють кількість бур'янів у посівах прийоми обробітку ґрунту. Так, якісний мілкий обробіток, який є єдиним у господарстві, створює добре вирівняний, забезпечений вологою, чистий від бур'янів верхній шар ґрунту. Під час сівби насіння загортають на потрібну глибину на тверде ложе, воно дружно сходить, молоді рослини починають швидко рости, що підвищує їхню здатність конкурувати з бур'янами, стійкість до пошкоджень шкідниками і хворобами.

Ефективним є пожнивне луцення стерні, особливо якщо збирання зернових проводять з одночасним подрібненням і розкиданням соломи по полю. Раннє луцення стерні зберігає в ґрунті вологу і створює умови для проростання бур'янів, які пізніше знищуються культиватором з плоскорізними робочими органами «Скорпіон» до утворення генеративних органів.

Весною, за фізичної готовності ґрунту, проводиться культивація на глибину 3–5 см. Якщо висівається соняшник, то передпосівна культивація не здійснюється. Висіву кукурудзи передуює передпосівна культивація на 6–8 см.

Після сівби поле прикочують кільчасто-шпоровими котками або боронують, що сприяє кращому проростанню бур'янів, дозволяє звести до мінімуму втрату рослин під час післясходового боронування, зменшує ураженість насіння і сходів фітопатогенною мікрофлорою.

Досходове боронування, а також боронування сходів проводиться, коли основна маса бур'янів не досягла поверхні ґрунту і перебуває у фазі «білої нитки», впоперек поля, а при використанні пружинних борін, які агрегуються з трактором, який був у посівному агрегаті – уздовж рядків у фазі 3–5 листочків кукурудзи із швидкістю руху агрегату 5–6 км/год., у другій половині дня, коли спадає тургор рослин.

Перший міжрядний обробіток здійснюється культиватором із стрілочастими лапами на глибину 6–8 см, другий – через 12–15 діб культиваторами з лапами-відвальниками на глибину 4–6 см, що забезпечує присипання сходів бур'янів у рядках.

Якщо після першого міжрядного обробітку в посівах кукурудзи з'являться сходи щиріці, тоді другий міжрядний обробіток не проводиться. Наявність у посіві кукурудзи щиріці поліпшує якість силосної маси, збагачуючи її білком. Встановлено, що в зеленій масі кукурудзи на силос, у фазі молочно-воскової стиглості зерна, вміст сирого протеїну склав 3,5%, а в зеленій масі щиріці в цей період – 11,7%. Кількість сирого протеїну в силосній масі дорівнювала 4,9–5,1%.

На полях, засмічених багаторічними бур'янами висівають сумішку вики з вівсом, яка використовується на сінаж або сіно. Після збирання сумішки проводиться дискування стерні, через тиждень–півтора проводять обробіток поля плоскорізним культиватором, і через 5–7 днів – повторна культивація. Мета цих заходів – виснаження кореневищ багаторічних бур'янів.

Достатню ефективність у знищенні бур'янів має напівпаровий обробіток ґрунту, який поєднує післязбиральне лущення стерні та подальшу культивацію чи дискування ґрунту.

Ефективно контролювати наявність бур'янів у посівах дозволяє так звана відстрочена сівба, коли передпосівна культивація і наступний висів культури (особливо соняшнику) проводиться за появи бур'янів у фазі «білої нитки».

Сівбу кукурудзи на зерно у господарстві проводять на прикінці оптимальних строків, що дозволяє знищити максимальну кількість бур'янів передпосівною культивацією.

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

Ефективним заходом для зменшення засміченості кукурудзи та соняшнику однорічними широколистими бур'янами є боронування до та після сходів. Завдяки досходовому боронуванню посівів кукурудзи у фазі «білої нитки» бур'янів, їх знищується до 90 – 95%, у фазі 1–2 листка – 65–75%; 3–5 листків і більше – тільки 15–20%.

Кращий ефект досягається тоді, коли для знищення бур'янів, що перебувають у фазі «білої нитки», використовують пружинні борони. Мульча, яка у процесі багаторічного мілкового обробітку ґрунту покриває поверхню полів, також сприяє зменшенню кількості однорічних бур'янів.

Проведення технологічних заходів в оптимальні агротехнічні строки також поліпшує фітосанітарний стан посівів. Так, завдяки сівбі в оптимальні строки отримують дружні й рівномірні сходи, які менше ушкоджуються

шкідниками і хворобами. Завдяки швидкому росту, рослини без суттєвих втрат проходять критичний період, коли відбувається заселення шкідником або ураження збудником. У наших виробничих дослідах було підтверджено, що завдяки інтенсивному росту сходів кукурудзи практично відсутні ознаки пошкодження сходів личинками шведської мухи.

У зв'язку зі зміною клімату і збільшенням тривалості теплового періоду, щоб уникнути масового пошкодження сходів злаковими мухами, цикадками, попелицею і переростання рослин, у господарстві оптимальні строки сівби пшениці озимої змістили до 15 – 25 вересня. При цьому кількість пупаріїв шведської мухи не перевищувала 1,5–2,0 %, за порогової 6–10% заселених стебел. Пошкодження рослин гельмінтоспориозною та фузаріозною гнилями становило 0,7%, за порогової 5,0%.

Водночас необхідно зазначити, що впроваджена у господарстві система землеробства не може запобігти пошкодженню посівів багатоїдними (поліфагами) або добре мігруючими шкідниками, збільшення чисельності яких визначають кліматичні чинники. Один із них – лучний метелик. Так, у 2013 р. гусеницями лучного метелика була практично знищена листкова поверхня еспарцету, який відростав після першого укусу. Спостереження показали, що вегетативна маса почала відростати вже у вересні – жовтні. Навесні ріст вегетативної маси рослин тривав, була сформована оптимальна густота рослин.

Раніше нами було встановлено, що у тонні свіжого гною може бути до 7 млн. штук насіння бур'янів. Використовуючи таку органіку, на кожен гектар заноситься від 2,5 до 5 млн. насіння бур'янів. Проведені нами дослідження показали, що після зберігання гною у буртах щільним «гарячим» способом не менше року та підгортання, яке сприяє збагаченню гною киснем і підвищення температури у буртах, в 1 т напівперепрілого гною налічується до 200 тис. штук насіння бур'янів.

Необхідно також відзначити фітосанітарну роль ґрунтообробних агрегатів, які забезпечують одну з головних вимог органічного землеробства – задану глибину і високу якість обробітку ґрунту, достатнє підрізання рослин.

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

- Внесення достатніх норм органічних добрив, вирощування багаторічних бобових трав та сидеральних культур забезпечує оптимальний режим живлення сільськогосподарських культур, що підвищує їхню здатність конкурувати з бур'янами та стійкість до пошкодження деякими шкідниками та збудниками хвороб.
- Структура посівних площ, широке використання принципів агрофітоценології, що базуються на розширенні видового та сортового складу культурних рослин, відмова від використання пестицидів дозволяють підвищити ефективність природних ентомофагів та фунгістазис біоценозу, що зменшує чисельність шкідників, а в ряді випадків і пригнічує розвиток збудників хвороб.
- Важливим чинником оптимізації фітосанітарного стану є використання ефекту алелопатії при вирощуванні сидератів та широкому впровадженні у землеробство принципів полікультури.
- Поля господарства протягом всього вегетаційного періоду вкриті рослинами, які пригнічують ріст бур'янів.
- Багаторічний мілкий обробіток ґрунту (на глибину до 5 см), у шарі якого проростає більшість однорічних бур'янів, постійно зменшує їхню кількість, що сприяє очищенню поля.
- Збирання більшості культур на зелений корм, силос, сінаж або сіно у фазі укісної стиглості, а також заробляння сидератів сприяють знищенню бур'янів, які не встигають сформувати насіння, а також порушує життєвий цикл багатьох шкідників і хвороб кукурудзи (стебловий метелик, кореневі та стеблові гнилі), люцерни, еспарцету, хрестоцвітих (капустяних) культур тощо.

- Оскільки забур'яненість посівів становить найбільшу загрозу для просапних культур, у господарстві єдиним попередником для них є пшениця озима, яка вирощується, як правило, після багаторічних трав, зайнятих або сидеральних парів, що мають високу ефективність в очищенні полів від бур'янів.
- Дотримання регламентів виконання всіх технологічних заходів у процесі вирощування сільськогосподарських культур підвищують їхню ефективність в очищенні від бур'янів, що також стримує чисельність бур'янів на межі їхніх економічних порогів шкідливості, а також сприяє зниженню пошкодження рослин багатьма шкідниками та хворобами.
- Зменшення чисельності багатьох листогризучих шкідників, а також інтенсивності розвитку захворювань, забезпечує обробка рослин мікробіологічними препаратами.
- Технологія зберігання гною дозволяє максимально очистити перепрілий гній від насіння бур'янів і перериває кругообіг бур'янів у господарстві.
- Зменшенню забур'яненості посівів сприяє використання ґрунтообробних агрегатів, які відповідають технологічним вимогам органічного землеробства до якості роботи та знищення бур'янів.

ЗАХИСТ ГРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ

Понад сто років тому вчений, агроном Олександр Олексійович Ізмаїльський, який управляв маєтком князів Кочубеїв (Диканський район), висадив на полтавських землях першу в світі лісосмугу, яка зменшувала негативну дію вітрів, сприяла накопиченню вологи у ґрунті.

Історія землеробства пам'ятає українського агронома Івана Євгеновича Овсінського, який приблизно в цей же час довів, що велику врожайність можна отримувати і без глибокого обробітку – одного із головних чинників висушування ґрунту та розвитку водної і вітрової ерозії.

Відомо також, що кілька десятків років раніше поміщик Василь Васильович Ломиковський на хуторі Трудолюб поблизу Миргорода розробив і впровадив систему землеробства, яка дозволяла йому отримувати достойний врожай навіть у посушливі роки.

Це про нього писав М.В.Гоголь у поемі «Мертве душі»: «Когда вокруг засуха, у него нет засухи, когда у всех неурожай – у него нет неурожая». У зв'язку з цим не зайвим буде відзначити роль М.В.Гоголя як одного із перших популяризаторів ґрунтозахисної системи землеробства і характеристики степів України, адже і досі ніхто краще за нього так яскраво і детально не описував наші степи.

Вчені, агрономи XIX століття робили висновок, що основою захисту ґрунтів від ерозії є необхідність висаджування лісосмуги, висівати багаторічні трави, здійснювати мілкий безплужний обробіток ґрунту, залишати стерню на зиму, залужувати схили тощо.

Їхні рекомендації стали основою травопільної системи землеробства В.Р.Вільямса, головним положенням якої стало твердження, що органічна речовина ґрунту є основним накопичувачем вологи і захисником від ерозійних процесів.

Необхідно зазначити, що найближче до вирішення проблеми збереження чорноземів наша держава підійшла наприкінці 40-х років XX століття, коли була прийнята постанова «Про план полезахисних лісонасаджень,

впровадження травопільних сівозмін, будівництва ставків і водоймищ для забезпечення високих і сталих урожаїв у степових і лісостепових районах європейської частини СРСР (1948 р) ». Цей план передбачав насадження позахисних лісосмуг на водоймах, на схилах балок і ярів, берегах річок, озер, ставків і водоймищ, також заліснення та зміцнення пісків. Ставилось завдання правильної організації територій, травопільних польових сівозмін, застосування ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту, раціонального використання органічних і мінеральних добрив тощо. План не був повністю виконаний, держава захопилась освоєнням цілинних земель, але наслідки лише 5 років його виконання, відчутні і дотепер. В першу чергу – це вплив насаджених тоді лісосмуг.

Вирішенню цієї проблеми також присвячені контурно-меліоративна і адаптивно-ландшафтна системи землеробства. В доповнення до відомих раніше заходів ці системи рекомендують: контурну організацію території, проведення культуртехнічних робіт і будівництво гідротехнічних споруд, обробіток ґрунту паралельно горизонталям, смугові посіви культур у поперек схилів і пануючих вітрів, сівбу куліс, проведення спеціальних агротехнічних заходів, що підвищують водопроникність ґрунту, чизелювання, щільювання, кротування, мульчування соломною) застосування полімерів-структуроутворювачів та інших препаратів, що підвищують стійкість ґрунтів проти руйнування водою і вітром.

Для відновлення родючості зруйнованих ґрунтів рекомендувалося збільшення норми внесення органічних добрив, залуження ерозійно небезпечних ділянок.

Попри окремі намагання зупинити негативні наслідки людської діяльності, руйнація родючого шару землі наростає.

Значний рівень розораності угідь, переорювання луків, оранка вздовж схилів аж під самі болота, розширення посівів просапних культур та зменшення площ багаторічних трав в останні десятиліття призвели до розвитку небувалих ерозійних процесів. За даними академіка В. Ф. Сайка, нині сільськогосподарські угіддя України щороку втрачають близько 600 млн. т

грунту, 200 млн. т гумусу, та 16 млрд. кубічних метрів поверхневих вод, яких вистачило б для формування 16 млн. т. зерна.

Вчені-грунтознавці вважають, що для створення стійкої екологічної системи нашої країни необхідно залісити та перевести у стан природних кормових угідь мінімум 10 млн. га ріллі, стати на шлях екологізації землеробства, що означає створення господарської моделі, де максимально використовуються ресурси природи та інтелекту людини.

Отже, прогресивні вчені, аграрії задовго до появи системи і терміну «органічне землеробство», дбали про захист і збереження землі й запропонували нам вагомі рекомендації з цього приводу. Але їхні настанови не завжди втілюються в життя через нерозуміння того, що кошти, витрачені на оздоровлення орного шару ґрунту, протиерозійні заходи, повернуться прибутком від вдячної землі. Втім, за вмілого господарювання, ці витрати можна мінімізувати.

Досвід ПП «Агроекологія» є підтвердження того, що в умовах органічного землеробства розширене відтворення родючості ґрунту і припинення його руйнації ерозійними процесами успішно вирішується. Базуючись на відомих прийомах захисту ґрунтів від ерозії, в господарстві розроблено низку нових, які гармонійно входять до технологій вирощування польових культур і без зайвих витрат і складних технічних розробок забезпечують ефективний захист родючого шару від ерозії.

У ПП «Агроекологія» особливу увагу приділяють збереженню ґрунту на площах з нерівностями рельєфу. Такі поля обробляються тільки впоперек схилів, сівбу зернових культур і багаторічних трав проводять по їх периметру, збереження ґрунту на таких полях забезпечують ґрунтозахисні сівозміни. Жодна з цих площ в період вегетації не стоїть «чорна» із оголеною землею. На одних ростуть багаторічні трави у чистому вигляді або з підсівом зернових, на інших, після збирання урожаю, зійшла падалиця різних культур, або залишилась стерня, ростуть сидеральні культури, які частково залишаються на зиму.

У зв'язку з цим необхідно наголосити, що в господарстві безперечною є аксіома землеробства, що земля відпочиває під багаторічними травами, а сівоzmіни – запорука стабільності землеробства.

Захист ґрунту від ерозії в органічному землеробстві базується на двох головних принципах:

По-перше, нашим степовим чорноземам, щоб увібрати та зберегти вологу, встояти перед вітром та водною ерозією, потрібне постійне рослинне покриття. Тому поля господарства практично протягом усього вегетаційного періоду покриті рослинами. Такий принцип діє навіть взимку, коли поля покриті озими ми культурами, рослинами, які загинули від морозів, або їхніми рештками, що також забезпечує надійний захист від ерозії. Таким чином моделюється природна екосистема, в якій рослини у вегетаційний період захищають ґрунти від непродуктивної втрати вологи, водної ерозії і дефляції, а в осінньо-зимовий період затримують сніг, вбирають вологу, виконують протиерозійну і водонакопичувальну функції.

По-друге, ґрунтозахисну функцію забезпечує м'який обробіток ґрунту, оскільки не руйнує природну структуру орного шару. Завдяки утворенню перегнійного шару органіки різноманітного походження (мульчі), в ґрунті краще накопичується та утримується волога, зменшується ризик ерозії ґрунту.

Особливу важливу роль м'якого обробітку ґрунту відбувається в осінньо-зимовий період, коли кореневі рештки ,залишаючись у ґрунті ,скріплюють верхній родючий шар, що убезпечує його від змивання та вивітрювання.

Детальніше про перший принцип. Покриття рослинами ґрунту протягом вегетаційного періоду забезпечують прийоми органічного землеробства, засновані на твердженні К. Тімірязєва, що кожен сонячний промінь не вловленою поверхнею полів, луків і лісів, – це назавжди втрачене багатство.

Ефективному засвоєнню енергії Сонця для формування врожаю сільськогосподарських культур та поліпшення родючості ґрунту служать структура посівних площ, використання сидеральних культур, падалиці

зернових і круп'яних культур, посіви та отава багаторічних і однорічних трав, сумішок.

На особливо небезпечних ділянках протиерозійну функцію виконують багаторічні трави, де вони чергуються з культурами суцільного посіву. На таких полях сіють просо або пшеницю озиму, але більшу частину часу цю землю необхідно тримати під травами. Перспективною тут є сівозміна короткої ротачії: ячмінь з підсівом еспарцету, еспарцет, еспарцет, пшениця озима, гречка.

Значну роль у захисті ґрунту від ерозії у господарстві виконують сидеральні культури. Як сидерати використовують багаторічні бобові трави (еспарцет виколистий, люцерну посівну), гречку, жито, пожнивні сидерати, насіяні сидерати (падалиця після вико-вівсяної сумішки, падалиця зернових і круп'яних культур), пожнивні покращені сидерати (сівба вики озимої у падалицю жита або пшениці озимої, а також навесні сівба вики ярої у падалицю соняшнику).

Акцентуємо на особливості технології вирощування пожнивних сидератів, під час отримання сходів яких виникають труднощі. У ПП «Агроекологія» доведено, що для отримання дружніх сходів пожнивних сидератів необхідне оперативне проведення робіт. Розрив між збиранням зернової культури, луценням стерні, та сівбою сидерату (найчастіше це хрестоцвіті культури), має бути не більше трьох годин.

У системі кормовиробництва широко застосовується сумішка редьки олійної з вівсом. Ці рослини є стійкими до низьких температур, їхня зелена маса використовується на корм тваринам пізньої осені до морозів або снігу. Після скошування зеленої маси у листопаді – грудні стерня та отава залишається на зиму, коренева система закріплює ґрунт, навесні вода просочуватиметься в землю біля корінців і не стікатиме по схилу. Біомаса коріння та надземної частини рослин, стає поживою для мікроорганізмів і основою майбутньої родючості.

Добрим захисником ґрунтів в осінньо-зимовий період є озимі зернові культури (пшениця озима, жито, тритикале) та кормові сумішки озимих культур (жито + тифон, тритикале + тифон, жито + вика озима, тритикале + вика озима). Восени рослини утворюють на полі суцільну зелену ковдру, яка добре захищає землю, а взимку сприяє затриманню снігу. Рослини скріплюють ґрунт суцільною кореневою системою, що запобігає ерозії. Навесні ці культури будуть використані як ранній зелений корм для годівлі великої рогатої худоби.

Падалиця вівса, пшениці озимої, гречки, ячменю, багаторічні трави, залишки стебел і коренева система кукурудзи та соняшнику, завдяки мілкому обробітку ґрунту і взимку працюють на майбутню врожайність, збільшуючи вміст вологи у ґрунті, та його опір ерозії.

У використанні падалиці пшениці озимої як несіяного сидерату можливі два варіанти. Перший – падалицю культивують у серпні і висівають гірчицю білу, яка розвивається до морозів, взимку її біомаса прикриває землю, перешкоджаючи ерозії, а весною легко знищується і висівається наступна культура. Другий варіант – падалиця знищується рано навесні, щоб не допустити її подальшого розвитку і укорінення, після якого погіршується якість обробітку поля під наступну культуру.

Під час культивації на поверхні ґрунту утворюється шар мульчі, який може зруйнувати капіляри поверхневого шару ґрунту. На схилах перша ж злива приб'є і ущільнить ту мульчу, і вода буде змивати землю. Тому мульчування ґрунту у процесі культивації проводять з урахуванням рельєфу місцевості.

Ґрунтозахисна технологія обробітку ґрунту після соняшнику заключається в наступному. Після збирання соняшника, поле залишається на зиму без будь-якого обробітку. Стебла соняшнику сприяють більшому снігозатриманню, що позитивно впливає на нагромадження вологи у ґрунті. Навесні стебла соняшнику і інші пожнивні рештки подрібнюються кільчасто-шпоровими котками. Наступне дискування вирівнює поле і сприяє проростанню падалиці соняшника, яка знищується передпосівною

культивуацією. Після цього висівається вика яра в чистому вигляді (норма висіву – 80–100 кг/га), або в сумішці з гречкою(норма висіву – 40-50 кг/га).

У невеличких ярках, промитих талими та дощовими водами і розташованих навіть посеред поля, здійснюється природне залуження. Такі ділянки виключають з обробітку, вона щільно вкривається дикорослими рослинами. Рослини добре утримують ґрунт, зупиняють потік води, ерозія припиняється без найменших затрат.

Ноу-хау «Агроекології» – густа стерня і залишені поперек схилу валки соломи, що мають запобігти змиванню ґрунту і затримати вологу на крутих схилах. Узимку стерня затримує сніг, а сніг, вкривши валки, зміцнює ці своєрідні протиерозійні смуги, роблячи захист поля надійнішими.

Функцію збереження ґрунту виконують і створені ще в середині минулого століття протиерозійні вали, які захищають поля від змивання родючого шару й зупиняють утворення ярів. Вода від дощів і танення снігу не збігає з поверхні поля, а всмоктується і краще проникає в ґрунт, сприяючи отриманню високої врожайності.

ЕКОНОМІКА ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

На понад 7 тис. га оздоровленої землі, без застосування агрохімікатів ПП «Агроекологія» щорічно виробляє 13 тис. тонн високоякісного молока, 1,2 тис. тонн м'яса. Протягом 2011–2016 рр. середня врожайність ранніх зернових культур становила 44 ц/га. На більшості площ господарство отримувало врожаї рівня інтенсивного землеробства, пшениці озимої понад 70 ц/га, кукурудзи на силос – 500 ц/га, на зерно – 80 ц/га, ячменю ярого – 48 ц/га, вівса – 60 ц/га, соняшнику – 35 ц/га і більше. Рентабельність галузі рослинництва – 42% (табл.2).

Таблиця 2

Урожайність сільськогосподарських культур (ц/га)

Роки	Всього зернових	Пшениця озима	Ячмінь ярий	Овес	Соняшник	Буряки цукрові
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	46,1	57,3	51,2	33,3	21,3	393,2
1996–2000	41,7	43,3	38,2	36,5	24,4	399,6
2001–2005	38,8	48,3	33,8	36,6	16,8	295,0
2006–2009	48,9	56,8	42,5	47,0	23,0	487,7
2010–2011	42,2	47,0	40,6	42,9	27,5	–
2012	31,7	31,5	30,3	35,8	22,6	–
2013	47,9	60,0	38,5	37,8	28,0	–
2014	52,8	63,5	45,8	51,8	17,8	–
2015	45,0	52,0	38,0	43,5	32,8	–
2016	39,2	47,4	35,2	43,9	20,9	–

У рослинницькій галузі відпрацьовано сівозміни, системи обробітку ґрунту, удобрення культур, догляду за посівами, оптимізації фітосанітарного стану посівів, створено й переобладнано парк машин. Налагоджено насінництво. Культури висівають не нижче першої репродукції. Технології мінімального обробітку ґрунту дозволяють раціонально використовувати

пальне, вкладатися в нормативні строки проведення технологічних операцій з вирощування культур, підвищувати родючість ґрунту.

За роки застосування системи органічного землеробства вміст гумусу, головного показника родючості ґрунту та ефективності технологій, на полях господарства зріс на 0,53–1,57%. Особливо відчутний процес ґрунтоутворення на еродованих землях, урожайність котрих за цей період практично досягла показників на рівнинних полях. Ґрунти господарства характеризуються також достатнім вмістом основних макроелементів (азоту, фосфору, калію), причому – в оптимальному співвідношенні. Про це свідчать дані Полтавської філії Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». На жодному з полів підприємства не виявлено перевищення вмісту важких металів, що дуже важливо для виробництва органічної продукції.

Зменшення обсягів виробництва урожайності зернових культур в 2000–2005 рр. було зумовлене приєднанням до ПП «Агроекологія» двох господарств із зруйнованою матеріально технічною базою, занедбаними ґрунтами.

Важливою умовою ведення господарства по системі органічного землеробства є наявність високорозвиненого тваринництва. У ПП «Агроекологія» – це сучасна галузь, яка дозволяє переробляти вирощені на власних полях зерно й кормові культури на цінний кінцевий продукт – молоко й м'ясо, що підвищує економічну ефективність господарювання. Загалом господарство має понад шість тисяч голів великої рогатої худоби української червоно-рябої та м'ясної абердин-ангуської порід.

Оскільки корів годують екологічно безпечними кормами, молоко має високі показники якості, серед усіх господарств-виробників молока в Україні. Компанія «Вімм-Білл-Данн Україна» обрала «Агроекологію» єдиним постачальником сировини для виробництва молочної продукції торгової марки «Агуша» для харчування дітей раннього віку.

Важливий напрямок діяльності господарства – вирощування племінного молодняка української червоно-рябої молочної породи. Підприємство

відтворює своє стадо за рахунок телиць, народжених і вирощених на власних фермах, а також продає частину племінного молодняка іншим господарствам.

В останні роки в ПП «Агроекологія» почали розводити абердин-ангуську породу м'ясного напрямку продуктивності. Це дає перспективи впровадження малозатратних технологій виробництва м'яса, продажу племінного молодняка.

Усі тваринницькі ферми господарства сучасні, з просторими приміщеннями, розрахованими на комфортне, безприв'язне утримання худоби. Процес навантаження та роздавання кормів механізований. Худоба повністю забезпечена екологічно безпечними кормами власного виробництва – зеленою масою зернових і бобових культур, сінажем, силосом, сіном кількох видів, концкормами. Водночас тваринництво постачає на поля гній – органічне добриво, яке забезпечує збереження і підвищення родючості ґрунту, високу врожайність сільськогосподарських культур без застосування синтетичних мінеральних добрив.

Система кормовиробництва і утримання тварин дозволяє отримувати їх високу продуктивність, що відображено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Показники економічної ефективності скотарства
(1971–2016 рр.)**

Роки	Надій молока на корову, кг	Середньодобовий приріст молодняка ВРХ, г	Вироблено м'яса на 100 га с/г угідь, ц	Вироблено молока на 100 га с/г угідь, ц	Виробництво молока, т	Виробництво м'яса, т
1971–1975	2572,0	450,0	66,0	383,0	–	–
1986–1990	3770,0	471,0	124,0	740,0	–	–
1991–1995	4431,0	758,0	145,0	1059,0	–	–
1996–2000	4286,0	696,8	133,8	957,6	2717,4	362,1
2001–2005	5090,4	588,8	77,0	780,7	5548,8	558,0
2006–2009	5285,0	763,8	98,6	1159,0	8720,5	741,9
2010–2011	5312,0	780,0	116,0	1335,0	9987,0	870,0
2012	6162,0	680,0	101,0	1552,0	11959,0	797,3
2013	6430,0	652,0	107,0	1627,0	12089,0	862,7
2014	6345,0	664,0	105,0	1625,0	11929,0	843,2
2015	6349,0	690,0	126,5	1776,0	11937,0	849,7
2016	6689,0	708,0	163,3	2020,0	12575,0	1017,0

Та це тільки кількісний бік, не менш важливий – якісний. Органічні корми власного виробництва забезпечують високу якість продукції тваринництва. Рентабельність виробництва молока за останні роки становила близько 51%, яловичини – 48,3%.

Основою зміцнення фінансово-економічного стану господарства було застосування системи органічного землеробства (табл. 4).

Таблиця 4

**Основні фінансово-економічні показники ПП«Агроєкологія»
(2005–2016 рр.)**

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
2012	56869	7618	133180
2013	63476	8547	151492
2014	60331	8209	143965
2015	63217	9471	145998
2016	63961	10274	149442

Таким чином, ПП «Агроєкологія» 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 сталий розвиток господарства.

ПП «АГРОЕКОЛОГІЯ»: СЬОГОДНІ, ЗАВТРА

Коротка довідка

Приватне підприємство «Агроєкологія» є господарством, що задає стандарти у великотоварному органічному виробництві на всьому пострадянському просторі. Понад сорок років підприємство не застосовує пестицидів і понад тридцять років – мінеральних добрив. Землі «Агроєкології» утворюють найбільший у Європі органічний масив. 28 листопада 2012 року Президія НААН прийняла постанову про надання ПП «Агроєкологія» статусу асоційованого члена у складі академії. Господарство утримує велике поголів'я великої рогатої худоби, має статус племінного заводу з розведення української червоно-рябої породи корів, племінного репродуктора з розведення абердин-ангуської породи.

Центральний офіс ПП «Агроєкологія» знаходиться в с. Михайлики Шишацького району Полтавської області. Ще 1976-го року тут, на базі колишнього колгоспу ім. Орджонікідзе, розпочався експеримент із впровадження ґрунтозахисної системи землеробства, так званої «безвідвалки». Тоді господарство перейшло на безполицевий обробіток ґрунту. Одночасно відмовились від використання пестицидів. Пізніше у господарстві припинили внесення мінеральних добрив, замінили їх достатньою кількістю органіки. Нині ПП «Агроєкологія» відоме в усьому світі як еталонне господарство, що веде органічне землеробство.

Сьогодні

Тваринництво – основна галузь діяльності ПП «Агроєкологія». Господарство спеціалізується на молочному скотарстві, виробництві яловичини та розведенню племінного молодняку української червоно-рябої породи великої рогатої худоби. Впроваджено вирощування м'ясного поголів'я з використанням абердин – ангуської породи. Тваринницька галузь забезпечує велику кількість органічних добрив для відтворення ґрунтової родючості. У 2016 році ця галузь господарства сертифікована як органічна. Працює 7 доїльних залів провідних світових виробників. Щодоби в середньому ферми

виробляють 34 тонни молока класу екстра. У 2016 році продано на переробне підприємство понад 13 тис. тонн молока, частина якого використана для виробництва продуктів дитячого харчування.

На молочно-товарних підприємствах запущено нові приміщення для утримання великої рогатої худоби: корівник на 200 голів, приміщення для дорощування м'ясних телиць на 246 голів.

У 2010-2016 рр. господарство підтвердило свій органічний статус в галузі землеробства і переробки, успішно пройшовши сертифікацію за європейськими стандартами. Землі підприємства науковці називають золотим стандартом, адже вміст гумусу в ґрунтах зріс на 0,5–1,57% і класифікується як дуже високий і підвищений. Найвищий показник сягає 5,56%.

У рослинництві господарство спеціалізується на вирощуванні зернових і бобових культур та кормовиробництві. З 2011 року регулярно підтверджується сертифікат відповідності щодо виробництва органічної рослинницької продукції (гречки, жита, ячменю, озимої та ярої пшениці, вівса, люцерни, еспарцету, вики озимої і ярої, гірчиці, кукурудзи, проса, суданської трави, тритікале) та її переробки. У 2016 році до цього списку додалися льон, соя, спельта, нут. Отримано високий урожай пшениці озимої високої якості – вміст білку – 15,1%, клейковини – 30-33%, головне – без агрохімікатів.

Органічні крупи – гречана, пшенична, пшенична «Артек», перлова, ячна, вівсяна, манна, пшоняна, вівсяні пластівці, борошно пшеничне і житнє – сертифіковані як органічні і мають велику географію реалізації в багатьох областях України. Готову органічну продукцію купують фізичні особи, магазини органічних продуктів, клуби органічного землеробства. Проводимо переробку соняшника.

Постійно удосконалюється матеріально-технічна база, надаючи перевагу високопродуктивним технічним засобам провідних виробників світу Джон Дір, Фенд, Клаас, Маніту, Катерпіллер, Вадерштад, Кінзе, Пьоттінгер, Хорш та ін. За останні роки придбано 25 одиниць нової техніки без кредитів та інвестицій.

Заміна на імпорту техніку дала змогу покращити продуктивність праці, оптимізувати витрати дизельного палива та значною мірою збільшити якість виконуваних робіт, знизити залежність від аутсорсингу (орендованої техніки).

На полях підприємства пройшли успішні випробування культиваторів для мінімальної обробки ґрунту «Обрій-12» та «КВАНТ-12», виготовлених вітчизняними машинобудівниками за ідеєю засновника підприємства, Героя Соціалістичної Праці, Героя України С.С.Антонця. Технічною розробкою останнього займалися спеціалісти ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України.

У 2016 році в господарстві почали виробництво компосту, яке має менший термін у підготовці добрива, а внесення його більш економічне.

Протягом останніх трьох років значно зросла заробітна плата працюючих і орендна плата за земельні паї.

Фінансовий стан господарства дозволяє надавати допомогу навчальним закладам, місцевим громадам, працівникам господарства, орендодавцям, Українським збройним силам.

Підготовлені і видані фотоальбом «Автограф на Землі» та збірник «Дбаючи про землю: думка, дія, турбота», присвячені життю і творчості знаного у світі агроколога С.С. Антонця. В серії «Почесні академіки Національної академії аграрних наук України» вийшла з друку книга «Антонець Семен Свиридонович».

Вихід у світ цих книг набув великого резонансу серед аграріїв України, він сприяє подальшій популяризації ідей органічного землеробства.

Науково-виробниче видання підприємства – газета «АгроЕко» нагороджена дипломом екологічної номінації Міжнародного конкурсу «Українська мова – мова єднання» за поширення ідей органічного землеробства, здорового способу життя, збереження довкілля.

Побудовано міжнародний центр органічного землеробства для підготовки висококваліфікованих фахівців з природоохоронного господарювання.

Фахівці господарства беруть участь у найбільшій європейській виставці органічно продукції Bio Fach, де укладають контракти із зарубіжними партнерами.

Побудований переробний цех з виготовлення олії. Оскільки все зерно органічне, на переробку також буде вироблено сертифікат Bio Suisse. З цим сертифікатом можна отримувати максимальну ціну для органічних продуктів.

Завтра

Господарство продовжує вдосконалення технологій органічного землеробства, вивчаються наслідки застосування різноманітних сидеральних культур для природного відтворення родючості ґрунту, розробляються прийоми ефективного захисту ґрунту від вітрової і водної ерозії.

Триває пошук ідеальних знарядь для мінімального обробітку ґрунту і якісного зрізання сидеральних культур та бур'янів. Зараз разом з науковцями ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України та Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України проходить пошук і розробка зносостійких робочих органів ґрунтообробних агрегатів з ефектом самозагострення.

Розробляються методи оптимізації системи обліку паливно-мастильних матеріалів.

Удосконалюється система кормовиробництва і заготівлі кормів, впроваджуються нові кормові культури та їх сумішки.

Вивчається і впроваджується система використання альтернативних джерел енергії. Зареєстрована торгова марка, налагоджена реалізація органічного зерна за кордон.

Ведеться пошук шляхів мінімізації виробничих витрат та підвищення ефективності виробництва.

Визначаються ключові показники ефективності, що дозволить підвищити продуктивність праці та якість виконуваних робіт. Це буде сприяти створенню системи мотивації, котра базується не лише на матеріальних стимулах.

Основою роботи є збереження господарства, земельних масивів, виконання обов'язків перед орендодавцями, підвищення культури виробництва, поліпшення умов праці і соціальний захист працівників господарства, підвищення їхньої кваліфікації та фахового рівня, створення нових робочих місць, а також оптимізація процесу виробництва у напрямку підвищення прибутковості підприємства.

Збільшується ринок експортного збуту. Співпрацюємо з Німеччиною, Швейцарією, на сьогодні – це 80% нашого експорту зерна пшениці озимої. Господарство отримало найскладніший за вимогами сертифікат Bio Suisse.

Шляхи подальшого розвитку керівники і спеціалісти «Агроекології» бачать у створенні більшої доданої вартості продукції за рахунок реалізації товару після його переробки. На часі створення цеху з виробництва сиру.

Керівники і спеціалісти господарства чітко усвідомлюють необхідність побудови системного бізнесу в рамках актуальної структури. Розуміють потребу диференціації на ринку, виходу з унікальними продуктами. Усвідомлюють величезну цінність науково-практичних досягнень системи органічного виробництва сільськогосподарської продукції і мають намір берегти та розвивати її. Мають ясне бачення програми виробництва, створення додаткової вартості для кожного продукту, концепцію партнерства з експертами необхідних циклів.

АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

(КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ)

- Теоретичні та практичні основи системи органічного землеробства.
- Моніторинг родючості ґрунту (фізичні властивості та вміст гумусу).
- Вивчення впливу сидератів та органічних добрив на формування поживного режиму рослин.
- Аллопатичні основи а агрофітоценозах.
- Біохімічні властивості ґрунту та рослин.
- Мікробіологічний та мікологічний стан ґрунту.
- Динаміка поживних речовин (мінеральних елементів).
- Екологічні умови формування фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур.
- Формування фауни в посівах сільськогосподарських культур.
- Формування біоти ризосфери рослин.
- Удосконалення системи захисту ґрунтів від водної ерозії та дефляції.
- Створення компостних комплексних сумішок з метою поліпшення поживних властивостей органічних добрив.
- Удосконалення окремих ланок ґрунтозахисних та польвоих сівозмін.
- Моніторинг родючості ґрунту.
- Економічна й енергетична оцінка продуктивності окремих ланок сівозмін.

ЗДОРОВА ЗЕМЛЯ – ЗДОРОВА ЛЮДИНА

Оскільки людина бере участь у житті природи як і виробник, і як споживач продуктів харчування, вона зацікавлена в родючості землі. Тому методи ведення сільського господарства перебувають в центрі не тільки вузького кола професійного життя, а є також фокусом загальнолюдського, культурного життя народу.

Резолюція Генеральної Асамблеї ООН наголошує, що саме здоров'я населення є єдиним критерієм доцільності всіх, без винятку, сфер діяльності людського співтовариства.

Разом з тим, з'являється все більше матеріалів, що застосування пестицидів, синтетичних мінеральних добрив та інших неприродних речовин, все більше забруднює природний склад довкілля і, не в останню чергу, продуктів харчування людини.

Хімічне забруднення ґрунтів і рослин в період вегетації, зумовлене використанням пестицидів та синтетичних мінеральних добрив, які негативно впливають на здоров'я людини, є серйозною екологічною проблемою. Пестициди, будучи активними хімічними речовинами, можуть впливати на біологічні процеси, які протікають в рослинах, змінюють їх зовнішній вигляд, смакові якості та біологічну цінність продуктів харчування. Небезпеку для здоров'я людини становлять не тільки залишкові кількості отрутохімікатів, а й продукти їх розпаду, які в деяких випадках, можуть бути навіть більш токсичними, ніж самі препарати.

Така ситуація, враховуючи міграційні особливості агрохімікатів у харчових ланцюгах, підвищує рівень внутрішнього забруднення організму людини абіотичними елементами, яке починається в період внутрішньоутробного розвитку й триває протягом усього життя, що обумовлює високу питому вагу поширеності ряду захворювань серед дітей і дорослого населення.

Систематичне внесення синтетичних мінеральних добрив у великих дозах призводить до забруднення продуктів харчування – накопичення у продуктах нітратів, які перетворюються в організмі людини на нітрозаміни і можуть стати причиною розвитку онкологічних захворювань.

Тому важливим є визначення впливу агрохімікатів не тільки на врожайність сільськогосподарських культур, а також на найбільш важливі показники біологічної цінності харчових продуктів. Однак, вивчення захворюваності населення у зв'язку з харчуванням продуктами з вмістом залишків пестицидів, знаходяться на початковому рівні. Це пояснюється тим, що окрім пестицидів, на стан здоров'я людини впливає ряд інших факторів зовнішнього середовища.

«Немає нічого прекраснішого за життя» – цю істину залишив нам у спадок лікар-епідеміолог І.Мамонтов, який загинув, рятуючи життя людей в період епідемії чуми в Росії.

Однак, згідно з даними Організації охорони здоров'я, 41% всіх захворювань безпосередньо пов'язані з харчуванням. У розвинутих західних державах уже сьогодні харчові продукти розглядаються не тільки як джерело енергії людини, а як і один із важливих чинників профілактики багатьох неінфекційних хвороб цивілізації.

Лікарі все більше б'ють на сполох, що серед факторів ризику багатьох хвороб у людини на першому місці є харчування неякісними продуктами.

Сьогодні природне середовище, в якому живе людина, змінюється швидше, ніж проходить адаптація до них людини, що негативно відбивається на її здоров'ї. Оскільки наш генотип формувався на протязі багатьох років на природних продуктах, то в наш час негативний вплив навколишнього середовища руйнує генотип людини і завдає шкоди національному генофонду. При цьому екологічно залежні захворювання неспецифічного характеру, що виникають на тлі істотно зміненого зовнішнього середовища, виступають в якості пускових для розвитку патогенетичних механізмів [38].

У зв'язку з погіршенням якості харчування населення і, особливо, дітей погіршується імунна система кожної людини. На жаль, молодь нашої країни в переважній більшості не є здоровою, і вже в 15–16 років, має хронічні захворювання. Зараз медицина спрямована насамперед на лікування. Хоча, перш за все, увагу треба приділити профілактиці, в тому числі й здоровому харчуванню. Згідно даних статистики, близько 60 % дітей, які йдуть у перший клас, мають захворювання, пов'язані саме з неправильним харчуванням, а серед випускників шкіл хворі вже 78–80%. Одна з причин цього та, що шкільне харчування організовано незадовільно, без урахування фізіологічних вимог для раціонального та якісного харчування дітей.

Їжа з залишками агрохімікатів надзвичайно негативно впливає на репродуктивну здатність людей. Лікарі констатують зміни відтворювальної здатності у чоловіків, яким зараз 20–30 років.

Нині понад 90% людей хворіють у працездатному віці, а досягнувши пенсійного рубежу, мають уже цілий «букет» недуг. Смертність громадян активного віку (від 20 до 50 років), тобто у розквіті сил, збільшилась в 2,2 рази, і в 3–4 рази перевищує цей показник у країнах західної Європи. Негативна динаміка розвитку подій може привести до того, що сьогоднішні онуки проживуть на 8–11 років менше, ніж їхні бабусі й дідусі. Середня тривалість життя українців за останні два десятиліття скоротилася на 3 роки. Середня тривалість життя жінок 69–70 років, а чоловіків 67–69 років. Причиною такої ситуації лікарі вважають, у першу чергу, те, що виробники сільськогосподарської продукції, а також переробники використовують речовини, які загрожують здоров'ю людей. Тому чекати кращих часів для вирішення цієї проблеми вже ніколи, адже за таких обставин «світле завтра» може й не наступити.

У зв'язку з цим, світова спільнота все більше приділяє уваги пошуку способів зменшення негативного антропогенного навантаження на навколишнє середовище без зменшення досягнутого рівня виробництва рослинницької і тваринницької продукції та втрати її якості. Проходить зміна світогляду

суспільства стосовно необхідності харчування екологічно безпечними продуктами, які забезпечують здоров'я і довголіття людей.

На ринку продуктів харчування сьогодні існує маса пропозицій на тему «здорового харчування». Однак, є єдиний спосіб вирішення проблеми харчування екологічно безпечними продуктами і, як все геніальне, він – простий. Для цього необхідно виростити сировину в екологічно безпечному середовищі, переробити і запакувати її екологічно безпечним способом.

Чому саме це рішення є безальтернативним? Відповідь і на це питання проста: продукти, створені природою без використання неприродних субстанцій, найбільш повно й збалансовано містять у собі всі необхідні для життєдіяльності людського організму речовини. У цьому разі можна вжити фразу «зроблено природою», і вона буде найбільш повно характеризувати якість отриманого продукту.

Констатуючи викладене, відзначимо, що нині вміст речовин, шкідливих для здоров'я людини у повітрі, воді, ґрунті та продуктах харчування нерідко досягає критичних показників. І хоча агрохімікати у загальному обсязі шкідливих для людини речовин посідають не провідне місце, та вони безпосередньо впливають на якість продуктів харчування, а тому є особливо небезпечними. Українці змушені вживати в їжу продукти, які можуть завдати непоправимої шкоди їхньому життю і здоров'ю.

А що ж ми їмо? Над цим починаємо замислюватись лише тоді, коли вже потрапляємо до лікаря, лікар призначає дієту, але ми й далі вживаємо абияку їжу, не зазираючи в суть проблеми. А проблема саме і полягає в неякісній їжі. У їжі, яка часто вирощена з використанням продукції сучасної хімічної промисловості – звісно йдеться про пестициди, регулятори росту рослин, гормони, синтетичні мінеральні добрива, особливо азотні, внесення яких у неконтрольованих дозах і сприяє накопиченню в продукції землеробства славнозвісних нітратів та нітритів.

Вихід із цього становища лежить у площині впровадження системи виробництва високоякісних екологічно безпечних продуктів харчування, від

яких залежить сучасний і майбутній стан здоров'я нації. Це система органічного землеробства. Це наразі єдина виробнича система, яка підтримує й покращує стан ґрунтів, екосистем, а тому – й людей. Вона базується на природних процесах, біорізноманітті, виключає господарювання з несприятливими наслідками, поєднує традиції, інновації та наукові досягнення з метою отримання максимальної користі від природних ресурсів, поширюючи гармонійні стосунки та забезпечуючи високу якість життя всім, хто залучений до цієї системи.

За Національним стандартом України ДСТУ 4691:2006 термін «біологічна система землеробства» – це система землеробства без застосування хімічних добрив і пестицидів. Основними заходами підвищення родючості ґрунту є сівозміна, обробіток ґрунту, застосування органічних добрив (гній, побічна продукція, сидерати), введення посівів багаторічних бобових трав, проміжних культур. Ця система забезпечує отримання продукції високої якості й охорону природного середовища від забруднення.

Таким чином, екологічно безпечні харчові продукти виробляють на основі сільськогосподарської сировини, вирощеної за технологіями землеробства, які не використовують синтетичні агрохімікати, генетично модифіковані організми, проводять мілкий обробіток ґрунту. Такі продукти не шкідливі для людського організму: овочі не містять нітратів і залишків пестицидів, ковбаса і шинка – канцерогенів, йогурти та сирки – штучних підсилювачів смаку, фарбників і консервантів. Вони багаті на вітаміни, мінерали та біологічно активні речовини. Тому такі продукти – джерело здоров'я, енергії та бадьорості. У зв'язку з цим органічне виробництво, яке є основою створення такої продукції, набуває значного поширення. Впровадження органічного землеробства на основі збереження і навіть поліпшення ґрунту, дає можливість досягати врожаїв майже на рівні інтенсивного землеробства, але при цьому вирощувати продукцію екологічно безпечну для здоров'я людей.

У свою чергу харчування, за словами І.П.Павлова, є тим найдревнішим зв'язком, який з'єднує всі живі істоти, в тому числі й людину з навколишнім середовищем, забезпечує нормальні фізіологічні процеси. А це, в свою чергу, запорука збереження здоров'я та працездатності людини, її довголіття.

Саме через призму здоров'я людей Герой Соціалістичної Праці, Герой України, засновник ПП «Агроекологія» Шишацького району Семен Свиридонович Антоненко розглядає впровадження системи органічного землеробства. «Поставте на перше місце людину – тоді у нас буде і органічне землеробство, і процвітаюча здорова держава», – говорить Семен Свиридонович. Це його життєве кредо. Своєю щоденною працею, хліборобською мудрістю патріарх землеробства переконує, що ведення господарства в гармонії з Природою зберігає і підвищує родючість ґрунтів, сприяє збереженню довкілля, забезпечує отримання якісних продуктів харчування, поліпшує якість життя людей.

«На землі потрібно господарювати, а не експлуатувати її. Землю потрібно берегти», – аксіома природоохоронного господарювання. Як тут не згадати вислів древніх греків, котрі говорили: «Земля – це не стара діва, а вічно молода і юна! Вона може бути завжди родючою, якщо її пестити й удобрювати!». Удобрювати, звісно, органічними добривами, а не агрохімікатами, яких елліни ще не знали.

Такий підхід має велике соціальне значення, оскільки подає приклад виробництва і екологічного виховання людей. Адже все живе органічно пов'язане одне з одним, і ми повинні мати відчуття цього перехідного зв'язку: хто ти і що тебе оточує. Від екології природи до екології душі – це органічний постулат ідеологічної програми виховання. І тут роль громадськості може бути неocenною. Суспільна думка може змусити керівництво змінити державну політику, спрямувати її у русло всенародної поваги до землі, до людини, до її здоров'я, оскільки дбайливе ставлення до Природи і взаємоповага між людьми – нерозривні.

Здорова земля – здорова людина. Органічне землеробство здатне вже в найближчі роки забезпечити 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.

ЗЕМЛЯ ВИСИХАЄ БЕЗ ВОДИ, А ВОДА БЕЗ ЛІСУ

Головними чинниками, які визначають продуктивність полів, є родючість ґрунту та забезпеченість його вологою. Вода життєво необхідна для розвитку рослин. На утворення однієї вагової частини органічних речовин рослини витрачається в середньому 400 вагових частин води. Організм рослини містить 75–90 % води, тому з її надходженням і рухом в організмі рослини пов'язані всі життєві процеси.

Вологість ґрунту визначає рівень життєдіяльності не тільки рослин, а й мікроорганізмів, інтенсивність багатьох фізичних і хімічних процесів. У зв'язку з цим важливо створити в ґрунті сприятливий водний режим (сукупність фізичних і фізико-хімічних явищ, що зумовлюють зміну кількості вологи в ґрунті та швидкість її переміщення).

Найбільш значимими для насичення ґрунту водою можна вважати атмосферні опади, які досягли його поверхні (кожен міліметр опадів приносить 10 т води на 1 га), приплив ґрунтових вод, надходження води з нав'яним снігом, приплив води по поверхні ґрунту, приплив внутрішньоґрунтової води (ґрунтової верховодки). Тому ґрунт можна розглядати, як певний резервуар, який то заповнюється водою, то знову порожніє.

Створення сприятливого водного режиму з допомогою агротехнічних прийомів завжди було в центрі уваги дослідників і практиків землеробства. Цінні рекомендації щодо прийомів боротьби з посухою, які й зараз є актуальними, залишили нам класики землеробства В.В.Докучаєв, О. О. Ізмаїльський, В. Р. Вільямс, О. Н. Соколовський та ін.

Землю і воду вони розглядали як органічні складові живої природної системи. Уже півтора століття тому були розроблені практично всі заходи захисту ґрунту від ерозії та збереження в ньому вологи – використання місцевих водотоків, влаштування ставків у верхів'ях балок і ярів, висаджування дерев, чагарників у ярах, лісосмуг – на кордонах полів для захисту їх від вітрів та по берегах річок.

Професор В. В. Докучаєв особливо наголошував на тому, що доцільно затримувати воду в ставках на відносно високих місцях, створювати водойми на малих річках з метою використання їх для зрошення і підняття рівня ґрунтових вод. Класики землеробства рекомендували висівати багаторічні трави і залишати стерню на зиму.

Вкотре нагадаємо прихильниками агрохімічної концепції землеробства про травопільну систему, адже ефективнішого методу збереження землі і покращення її родючості, ніж використання посівів багаторічних бобових трав, – світ поки що не знає.

Практичний досвід показує, що навіть на родючих, добре окультурених та цілком благополучних з погляду екології ґрунтах не завжди вдається отримати очікуваний урожай саме через нестачу вологи. І в останні роки ситуація із запасами вологи у ґрунті у вегетаційний період мало тішить аграріїв.

При зміні клімату, глобальному потеплінні волога стає головним, критичним фактором продуктивності сільськогосподарських культур. Тому сьогодні значно зростає значимість заходів, направлених на збереження та раціональне використання вологи. На жаль, сучасне рільництво здебільшого далеке від тих класичних прийомів, які дозволяють накопичувати та раціонально використовувати вологу.

У 1948 р. уряд ряд підніс ці питання до рангу державної програми. Вживалися заходи з накопичення, збереження і раціонального використання водних ресурсів, які полягали у висадці лісових смуг на вододілах, по кордонах полів сівозмін, на схилах балок і ярів, берегах річок, озер, ставків і водоймищ, а також заліснення та зміцнення пісків. Ставилось завдання правильної організації території травопільних польових і кормових сівозмін, застосування ґрунтозахисних систем обробітку, раціонального використання органічних і мінеральних добрив, розвитку зрошення з використанням води місцевого стоку за допомогою будівництва ставків і водоймищ.

Можливо, завдяки виконанню саме цих заходів і менш інтенсивному землеробству в повоєнний період, люди старшого покоління ще пам'ятають

джерела край села, де ми, босоногі хлопчак, пасли гусей, кіз, телят і пили кришталево чисту холодну воду із джерел, розігнавши жабок-жерлянок, які є ознакою чистої води. На жаль, це лишилося тільки у спогадах.

Тоді ми не знали про цілющі властивості джерельної води і тільки тепер розуміємо, що джерельна вода доходить до нас у своїй первозданній природній структурі, вона – жива, наділена цілющими властивостями, вона дарує нам чисту енергію самої Природи. Недарма з давніх-давен існувало повір'я, що напившись джерельної води, людина здатна почерпнути силу самої Землі. Можливо, в ті нелегкі повоєнні роки, п'ючи таку воду, ми були веселими і щасливими: чи то від води, чи – від дитинства.

Нині у степовій і лісостеповій зонах України не стало джерел або різко скоротилась їх кількість. Зменшилась кількість малих річок, водний баланс яких суттєво підтримували ці джерела. Зникнення малих річок викликано не тільки тим, що на Дніпрі в результаті будівництва штучних водосховищ значно піднявся рівень води і тому на малих річках басейну головної водної артерії країни припинилися весняні повені, які були санітарами річок. Це спричинено також тим, що в останні десятиліття відбувалося неконтрольоване розорювання землі, яке триває й зараз. Сучасні землевласники в гонитві за прибутками часто забувають або й не знають, що землю потрібно розумно доглядати – дбати про ґрунт, а потім і про культури, які на ньому вирощують.

Не випадково ми зупинились на долі джерел та малих річок, адже вода і земля нерозривні, як і їхня екологічна чистота, що є запорукою екологічної чистоти територій (дому, в якому ми живемо).

Де ж догляд і піклування про землю? Ми забули про збереження основи нашого життя – ґрунту. Вирощуємо 4–5 просапних культур з максимальним використанням агрохімікатів і не думаємо, що за такого господарювання у ґрунті постійно зменшується вміст гумусу – основи його родючості. Неприбутковими стали для нових землевласників багаторічні трави, під якими земля відпочиває. Знехтувані сівозміни.

Чи можна назвати далекоглядними деяких нинішніх землевласників, які переорюють луки аж під самі болота (з боліт же починаються річки!), чи проводять оранку вздовж схилів, що веде до руйнації родючого шару ґрунту. Це повинно розцінюватись не тільки як порушення законів землеробства, а як дії, що знищують землю, забирають у майбутніх поколінь право жити на нашій планеті.

Те, що діється з землею, є злочином перед нинішнім і майбутніми поколіннями українців. Можливості землі – не безмежні. Золоте правило екології: глобальні проблеми екології вирішуються локально, – повинне повсякчас впроваджуватись у життя на рівні господарств. У наш час багато керівників і спеціалістів не готові до ноосферного мислення, тому суспільство потребує радикальної модернізації екологічного світогляду та виховання екологічної свідомості населення.

Збереження ґрунту, рослинного покриву й вологи тісно пов'язані між собою. Ерозійні процеси погіршують екологічну ситуацію не тільки наших земель. небезпечність ерозії не лише в зниженні родючості орного горизонту (хоча наголосимо, що швидкість процесу руйнування ґрунту значно перевищує процес ґрунтоутворення), а й у замулюванні річок, ставків, заплавлених земель.

У зв'язку із цим згадаймо про розроблену ще три десятиліття тому ґрунтозахисну контурно-меліоративну систему землеробства, яка, зокрема, передбачає спорудження різних водорегулюючих систем, смугове розміщення посівів, залуження земель відповідно до змитості ґрунту, ґрунтозахисний обробіток, ґрунтозахисні сівозміни, обробіток по контурах упоперек схилів, створення степових лиманів у верхівках балок. Ці заходи запобігають утворенню струминних та борозенно-струминних вимоїн, тобто зменшують або припиняють змив ґрунту, сприяють накопиченню вологи в його орному шарі.

Нині пробиває собі дорогу в життя адаптивно-ландшафтна система землеробства, яка узагальнила основні положення попередніх ґрунтозахисних систем. За умови її впровадження у виробництво і за державної підтримки почнеться оздоровлення агроєкосистем України.

Цікавим є досвід охорони ґрунтів та екологізації землеробства в Белгородській області Росії, де це завдання є державною програмою. Стратегією аграрного сектору області визначено забезпечення стійкого виробництва шляхом збереження і підвищення родючості ґрунту. Це досягається завдяки освоєнню адаптивно-ландшафтної системи рільництва, біологізації землеробства і тваринництва. Позитивний баланс органічної речовини в ґрунтах забезпечується завдяки широкій сидерації, травосіянню (в основному багаторічних бобових трав), внесенню достатньої кількості органічних добрив. На ерозійно-небезпечних полях впровадженій мілкій обробіток ґрунту та ґрунтозахисні сівозміни. Проводиться консервування природних сінокосів і пасовищ. Значну увагу приділяють гідрологічним спорудам, які позитивно впливають на поповнення запасів вологи у ґрунті.

Ці заходи сприяють не тільки підвищенню екологічної стабільності землеробства, а й покращенню якості продукції за рахунок зменшення обсягів використання мінеральних добрив і засобів захисту рослин.

Девіз белгородців: «Доки сільське господарство не стане улюбленцем держави, – шлях розвитку країни іде в нікуди».

Якщо мета чітко сформульована і логічна, то уряд, інфраструктура держави, територіальні громади щорічно поетапно йдуть до неї, враховуючи свої досягнення і можливості. Органічна речовина є фактором підвищення біологічної активності та поліпшення водно-фізичних параметрів ґрунту. Здатність органічної частини ґрунту утримувати вологу в 5-10 разів вища, ніж його мінеральні фракції.

Ця проблема з успіхом вирішується у ПП «Агроекологія», шляхом застосування органічної системи землеробства, яка дає можливість максимально накопичувати та раціонально використовувати вологу. Позитивну роль відіграє те, що стерня основних культур, сидерати зазвичай залишають на зиму на полях. Таким чином моделюється природна екосистема, в якій рослини затримують сніг, вбирають вологу. На полях, розташованих на схилах, збереження ґрунту й вологи забезпечують ґрунтозахисні сівозміни. Схили і

землі на вододілах обробляють особливо бережно. Робиться це для збереження малих річок, які починаються тут. Зберігають воду й ставки, їх – великих і малих – на території господарства 23.

«Доглядаємо і чистимо ставки так само старанно, як і лісопосадки, – пояснював колишній генеральний директор господарства В.П. Лубенець, – бо земля висихає без води, а вода без лісу».

Останнім часом у господарстві захопились досвідом відомого у світі австрійського фермера Зеппа Хольцера, який на високогірних луках площею 45 га створив агроландшафтний парк, де вирощує екологічно безпечні ягоди та овочі, розводить тварин, рибу.

У ПП «Агроекологія» є можливість і доцільність створення подібного унікального парку на території балки площею 162 га. Для цього тут уже є відповідні умови. Поля по периметру балки екологічно безпечні, на них вирощують багаторічні трави. Територію агроландшафтного парку планується розділити на спеціалізовані ділянки: на землях, придатних для вирощування ягід та овочів, розбити сади та городи, ділянки, де ростуть унікальні червонокнижні рослини, залишити у своєму первозданному стані. Звісно, для цього спочатку потрібно покращити водний режим ґрунту через підвищення рівня ґрунтових вод, налагодити систему краплинного зрошення. Враховуючи це, першочерговим практичним завданням є створення децентралізованих водосховищ різної форми і глибини у вершині та на схилах балки для накопичення дощових і талих вод, наявних і потенційних джерельних водних ресурсів, необхідних для забезпечення, у поєднанні з рослинністю, стабільного мікроклімату. По периметру балки проводиться лісонасадження.

Агроландшафтний парк дасть можливість створити умови для навчання й виховання молоді, проведення наукових досліджень з вивчення принципів ведення сільського господарства, заснованих на взаємозв'язках у природних екосистемах.

У книзі «Как высохла наша степь. Предварительное сообщение о результатах исследования влажности почвы в Полтавской губернии в 1886–

1893 г.» учений-агроном О. О. Ізмаїльський наголошував: "Если мы будем продолжать так же беззаботно смотреть на прогрессирующее иссушение степной почвы, то едва ли можно сомневаться, что в сравнительно недалеком будущем наши степи превратятся в бесплодную пустыню".

У передачах радіостанції «Ера» часто звучить гасло: «Україна – велика країна. Заради України ми готові на добрі діла і великі звершення!» Будьмо ж такими, поставмо перед собою амбітне завдання – сприяти збереженню наших головних багатств – землі й води. Дбаймо про охорону природи, покращення якості довкілля, необхідного для життя нинішнього і наступних поколінь українців.

ВІД ЕКОЛОГІЇ ПРИРОДИ ДО ЕКОЛОГІЇ ДУШІ

Кожен рік осіннім золотом фарбує природа лісові смуги нашого лісостепового Полтавського краю. Достигли кукурудза – королева полів, квітка Сонця – соняшник, а також стрімко поширювана на наших полях соя. Наливаються соком корені цукрових буряків, які ось-ось будуть зібрані на ланах. Кипить робота на полях озимини – нашого головного хліба. Але чому тільки ці п'ять культур сьогодні заповнили наші ниви?

А де ж багаторічні бобові трави – люцерна та еспарцет, однорічні трави, зайняті пари, горох, сумішки однорічних злаково-бобових та злаково-хрестоцвітих трав? Де ці культури? Вони стабілізують агробіоценози, є кращими попередниками, після яких аграрії завжди отримували вагомий урожай пшениці озимої з меншими затратами, практично без застосування агрохімікатів. Останній фактор є дуже важливим, адже масове, здебільшого нічим не обмежене використання пестицидів та інших агрохімікатів знищує головне багатство країни – її родючі ґрунти, а значить – і здоров'я українців. Внаслідок такої масованої хімічної атаки у зерна навіть чорніють і гинуть зародки. А з нього ж потім випікають хліб! Таке явище є не тільки абсурдним, а й злочинним.

Де посухостійкі зернокультурні культури, зокрема просо, один з головних продуктів харчування наших пращурів – козаків? Де наші класичні сівозміни, які є запорукою стабільності землеробства? Аксіомою є те, що земля відпочиває під багаторічними травами, а вони практично відсутні у структурі посівних площ. Чотири просапні культури сівозміни (кукурудза, соняшник, соя, буряк цукровий) та ще й інтенсивне застосування агрохімікатів для їх вирощування практично знищує родючий шар. Знущенням над землею і кричущим непрофесіоналізмом є посіви сої після соняшнику. Знищується найцінніше, що є у людства, – ґрунт, його родючий шар, який забезпечує життя людини, і жодними штучними заходами цих втрат не компенсуєш.

Невже надприбутки, отримані від згаданих на початку розділу п'яти сільськогосподарських культур затьмарюють очі нинішніми землевласникам? Невже «швидкі» гроші важливіші, ніж життя наших дітей і онуків?

Можливості землі не безмежні. Факти свідчать, що за такого господарювання в ґрунті постійно зменшується вміст гумусу, основи родючості орного шару. Адже відомо, що у природних умовах для нарощення одного відсотку гумусу в ґрунті потрібно 200 років.

Ми часто хизуємось, що Україна має величезний скарб – 32 % чорноземів. Але ж чи дбаємо ми про них, чи ефективно використовуємо?

Нарешті необхідно зрозуміти, що загрозлива ситуація, яка складається сьогодні в сільському господарстві, може призвести до значної екологічної катастрофи. А це вже питання національної безпеки. У наш час сільське господарство визнане ООН всесвітнім пріоритетом, людство усвідомило і сформувало глобальні вимоги для збереження цивілізації, серед них продовольча безпека є першочерговою.

Ми ж не можемо не розуміти, що годувати нас якісними продуктами ніхто не збирається. «Ніжки Буша» нас не врятують! Далеко не всі мають рахунки та майно за кордоном. Нам жити та працювати на цій землі, тим більше, що є багаторічний успішний досвід іншого господарювання, дбайливого ставлення до землі. Цей досвід дозволяє виробляти екологічно безпечну продукцію і не суперечить законам землеробства, а навпаки, опирається на них.

Його основні принципи розроблені багаторічними зусиллями вчених і практиків різних країн, але тільки в Україні є унікальне господарство «Агроекологія», де принципи аграрної екології неухильно втілюються на великій площі.

ПП «Агроекологія» працює ритмічно і стабільно, забезпечуючи робочі місця та заробітну плату 400 працівникам. Своєчасно виплачується орендна плата за землю з розрахунку 650 кг зерна за один гектар.

Таким чином, успішно виконується державна програма розвитку сільських територій. У селах підприємства створено всі умови для гідного життя – працюють школи, дитячі садки, магазини, лікувальні заклади, пекарня, млин, олійниця, церкви. Введений в експлуатацію міжнародний науково-методичний центр органічного землеробства.

Органічне землеробство, хоча й не приносить надприбутків, дає значно більше – можливість гармонійного розвитку господарств, де поєднується рослинницька і тваринницька галузі, збереження навколишнього середовища, отримання екологічно безпечної продукції. Поряд з цим, порівняно з інтенсивними технологіями, органічне землеробство вимагає від керівників і спеціалістів більш вищого рівня свідомості, інтелекту, знань. Такий підхід має велике соціальне значення, оскільки подає приклад виробництва і виховання людей.

Сьогодні у світі з огляду на зміну клімату, техногенні катастрофи, катаклізми та антропогенні навантаження виникла цілком обґрунтована стурбованість станом навколишнього природного середовища нашої планети, тому гучнішими стають голоси суспільства і громадських організацій щодо екології, охорони довкілля, як головної умови виживання людства. Виникає нагальна потреба радикальної модернізації екологічного світогляду, виховання, мислення людей. Не випадково ООН наголошує, що у XXI столітті основні завдання людства повинні бути сконцентровані на вивченні й використанні законів екології та біотехнології, екологічному вихованні громадян. Адже все живе органічно пов'язане одне з одним, і кожен повинен відчувати й усвідомлювати цей природний зв'язок: хто ти і що тебе оточує.

Дбайливе ставлення до землі та природи є основою виховання людини, особливо молоді. Від екології природи до екології душі – ось ідеологічне завдання, яке, як пріоритетна мета, має увійти до Державної Програми виховання молодого покоління.

І тут неоціненою може стати роль суспільних організацій. Громадська думка може змусити керівництво змінити державну політику, повернути

всенародну повагу до землі, а значить – і до людини, оскільки дбайливе ставлення до Природи і взаємоповага між людьми – нерозривні істини.

На наш погляд, це і буде вищим рівнем модернізації суспільства, спрямованої на його сталий розвиток та добробут.

ВІН ОБРАВ НЕЗВІДАНОУ, АЛЕ ЧИСТУ СТЕЖИНУ

(Замість післямови)

Далеко не всім випадає особлива доля нового пізнання земних явищ, життєвих процесів. Система органічного землеробства, розроблена Семеном Свиридоновичем Антонцем, відома не лише в Україні та Європі, а і у всьому цивілізованому світі, як широкомасштабний багаторічний експеримент суто природного вдосконалення аграрного виробництва.

Велике бачиться на відстані. Теорія та практика органічного землеробства і зараз викликає повагу у зв'язку зі збереженням земель і розширенням асортименту екологічно безпечних продуктів харчування, а ще більше вона буде оцінена вдячними нащадками. Це кредит знань і досвіду майбутнім поколінням. Семен Свиридонович вписав в історію аграрної галузі нові успіхи перевірені практикою, він глибоко впевнений, що слід відмовитись від поширеного процесу існування за рахунок внуків і правнуків і передати їм землю оздоровленою, родючою, придатною для щасливого життя.

Зараз вже відомо, що такого багаторічного досвіду широкомасштабного виробництва екологічно безпечних продуктів харчування як в «Агроекології» на Планеті не існує. Найбільш прогресивні діячі політики, науки та різних галузей виробництва на рівні інтелектуального мислення усвідомлюють, що органічне виробництво є порятунком, єдиною можливим шляхом від виживання до розквіту аграрного виробництва та суспільства в цілому.

Розорюючи ґрунти, виснажуючи та надриваючи сили єдиного благодірного шару планети, Людина бездумно розтрачає безцінний дар природи, а щедра й покірна земля віддячує їй накопиченим потенціалом родючості, який, на жаль, постійно зменшується.

Чи довго ще зможуть протистояти натиску багатокорпусних плугів і суперсильних закордонних тракторів чорноземи нашої держави в зонах ризикованого землеробства? В Україні розораність площ найвища у світі, в обробітку кожен другий гектар, тоді, як у країнах Євросоюзу – лише кожен четвертий. Надмір орних земель провокує втрату ґрунту від водної і вітрової

ерозії, спричиняє до ризикованого порушення співвідношення в агроландшафтах між ріллею і природними комплексами (луками, пасовищами, лісами, водоймами). Наслідок – дефляція і виснаження ґрунтів, переущільнення, підкислення, заболочування, зникнення малих річок, замулення ставків й озер.

Нині, всяк, хто дозрів до потреби стати «хліборобом думуючим», не дарма їде чи летить за сотні й десятки тисяч кілометрів за паростками істини до «Агроекології», де за сорок років сформувалася ідеологія гармонійного з навколишнім середовищем землеробства. Вона базується на знанні законів природи. До землі треба ставитися, як до матері, з любов'ю, розумінням і турботою, щоб вона віддячувала щедрими врожайми. Наші живі родючі ґрунти не просто нагадують складний самовідтворювальний організм. Це – гармонійна, вміло спрямована на вдосконалення екосистема, насичена біомасою й біотою. Постійне завдання господаря – забезпечувати оптимальні умови для її корисної життєдіяльності. Дати їй харч і створити умови для примноження корисних властивостей. Вирощені за екологічно чистими технологіями продукти харчування, мають «традиційно властивий їм смак», адже рослини поглинають лише ті мінерали, які засвоюються з ґрунту під контролем Сонця.

«Агроекологію» часто і не дарма називають першопрохідцем у одержанні екологічно безпечної продукції, унікальна практика якої показує, що модель системи органічного землеробства на базі вдосконаленого поверхневого обробітку ґрунту та відмови від використання агрохімікатів, дозволяє отримувати достойні врожаї екологічно безпечної продукції і сировини та примножувати родючість ґрунту.

Під впливом чинників органічного землеробства за роки впровадження системи, вміст гумусу на полях господарства зріс на 0,53–1,57%. Особливо відчутний процес землетворення на еродованих землях, урожайність яких за цей період практично досягла показників на рівнинних полях.

Впровадження органічної системи землеробства забезпечує:

- збереження біосфери планети;

- отримання екологічно безпечної продукції та сировини; здоров'я людини;
- збереження і розширене відтворення родючості ґрунту;
- оптимізацію умов живлення і фітосанітарний стан посівів без використання агрохімікатів;
- захист ґрунтів від ерозії;
- високу економічну ефективність виробництва. Ресурсозбереження;
- скорочення вмісту вуглекислого газу в атмосфері за рахунок постійного покриття поверхні ґрунту рослинами;
- розвиток сільських територій;
- екологічне виховання населення.

Успішний досвід ПП «Агроекологія» доводить, що впровадження органічного землеробства на фоні підвищення родючості ґрунту, дозволяє отримувати достойні урожаї, але найголовніше – отримувати екологічно безпечну для здоров'я людей продукцію. Діяльність господарства показує, що кожен може вирішувати глобальну екологічну проблему збереження планети локально у себе в господарстві.

За великим рахунком, екологізація землеробства визначає інтелект нації, оскільки харчування екологічно безпечними продуктами і проживання людей в екологічно безпечному природному середовищі – значною мірою впливає на інтелект людини сьогодні і тим більше в майбутньому.

Людям із приземленими інтересами властиво рухатися звичним, легким, спрощеним шляхом. Органічне виробництво складніше. Тут потрібно більше інтелекту, більше знань, вміння мислити категоріями майбутнього, знаючи, що сьогодні унікальна екологічно безпечна продукція ще не цінується так як слід.

Органічне землеробство не є сталою, до кінця вивченою системою. Воно весь час удосконалюється, різнобічно поглиблюється. Недарма «дорогою майбутнього» називають його вчені, котрі працюють у цьому напрямку. Це ще й культура дозвілля. Це чистота у кожному сільському дворі, на кожній вулиці, це залуження крутосхилів, насадження лісочків, охорона ставків, лук,

раціональне використання пасовищ. Особлива турбота – про збереження природних джерел, які все частіше зникають. Органічне землеробство – це збереження ґрунту, це захист землі, це турбота про Природу, а значить і про Людину. Лише на здорові нації очікує велике майбутнє.

Саме тому через призму здоров'я людей, Семен Свиридонович і розглядає необхідність широкого впровадження системи органічного землеробства. «На нашій землі потрібно господарювати, а не експлуатувати її. Землю потрібно берегти» – один із постулатів філософії хлібороба Семена Антонця. Своєю щоденною працею він сягнув того, про що людство лише мріє, за що змагалися тисячі мудреців та філософів світу, – гармонії людини і Природи.

Семен Свиридонович переконаний, що на черговому роздоріжжі людство не збочить на манівці самознищення, а вийде на переможний шлях ствердження прогресу й добробуту. Постає завдання виробляти чисту продукцію, яка б не шкодила здоров'ю людей. І цим протоптаним шляхом підуть не сотні, а тисячі послідовників –виробників аграрної продукції в Україні та далеко за її межами, тому, що створена С.С.Антонцем модель органічного землеробства ввійшла яскравою сторінкою в новітню історію землеробства України і світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко В. Сидерати. Їм відроджувати колишню славу українських земель. Пропозиція. – 2003. – № 6. – С. 36–38.
2. Антонец С.С., Совершенствование систем защиты почвы от эрозии в условиях органического земледелия / С.С. Антонец, В.Н.Писаренко, Г.В. Лук'яненко, П.В. Писаренко[и др.] //Зерно 2015. – №2 (107). – С.158–162.
3. Антонец С.С. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області / С.С.Антонец, А.С.Антонец, В.М.Писаренко. – Полтава, 2010. – 198 с.
4. Антонец С.С., Экологические условия формирования фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур при органическом земледелии / С.С. Антонец, В.М.Писаренко, Г.В. Лук'яненко, П.В. Писаренко // Зерно, 2014. – №12(105) – С. 52– 60.
5. Антонец Семен Свиридонович: бібліогр. покаж. наук. пр. за 1956–2015 роки / уклад. Писаренко В.М. Антонец А.С.; наук.ред. Вергунов В.А. – К.: ТОВ «Видавництво «Зерно», 2015. – 445 с.
6. Бабиченко В.Н. Климат Полтавы. Л.: Гидрометеозд, 1983. – 208с.
7. Бацула А.А. Органические удобрения / А.А. Бацула, Э.Г. Дегодюк, В.И. Гамалей и др.; Под. ред. А.А. Бацулы. – 2-е изд., пер. и доп. – К.: Урожай, 1988. – 184 с.
8. Бондаренко М. П. Вирощування гречки та поліпшення стану ґрунтів / М.П. Бондаренко, Д.Я.Єфіменко, І.М.Страхоліс та ін.: Хімія. Агрономія.– № 10. 2009. – С. 10–11.
9. Гіска В., Економічний тифон / The ukrainian Farmer. - К. : ТОВ "АГП Медіа", 2011. - № 8. - С. 52-53.

10. Гродзинський А.М. Аллелопатическое почвоутомление / А.М. Гродзинский, Г.П. Богдан, Э.А. Головки и др.// Киев : Наукова думка, 1979. - 247 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 231-246.
11. Дегодюк Е.Г. Сучасні підходи до оптимізації мінерального живлення рослин в органічному землеробстві / Е. Г. Дегодюк, О. І. Вітвіцька, Т. С. Дегодюк // Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". - 2014. - Вип. 1-2. - С. 33-39.
12. Довбан К.И. Зелёное удобрение в современной земледелии. Минск: Беларус. наука. - 2009. - 404 с.
13. Жирмунская Н.М. Все о сидератах. Центр экологического земледелия. – Днепропетровск, 2006. – 60 с.
14. Каленська С.М. Рослинництво, Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась// За редакцією О.Я. Шевчука. — К.: НАУУ, 2005. — 502 с.
15. Каменський В.Ф. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення / В.Ф.Камінський, Я.М.Гадзало, В.Ф.Сайко, М.С.Корнійчук // за редакцією В.Ф.Камінського. –Київ : ВП «Едельвейс», 2015. - 272 с.
16. Корнійчук М.С. Стійкість нових сортів до кореневої гнилі в умовах північної частини лісостепу України / Автореферат. Київ, 1999. – 40с .
17. Л.Морозова. Симбіоз науки й виробництва. The Ukrainian farmer : журнал.- Київ. 2016. – №1(73). – С.30 –32.
18. Лихочвор В.В. Добривна альтернатива. Зерно: Всеукраїнський журнал сучасного агропромисленника. – № 3. – С. 62 –72.
19. Лысогоров С.Д., Практикум по орошаемому земледелию / С.Д. Лысогоров, В.А. Ушкаренко// М.:Агропромиздат,1985.– 109с.

20. Маслов О. Почвенные микробы, органическое вещество и рециркуляция питательных веществ. "Зерно". - 2006. – № 12. С.130-133
21. Матвійчук Б. В. Кругообіг органічного вуглецю в агроценозі Північного Лісостепу / Б. В. Матвійчук, О. П. Рябчук // Вісник ЖНАЕУ. – 2011. – № 1, т. 1. – С. 136–144.
22. Патица В.П. Біологічний азот: Монографія/ В.П. Патица, С.Я. Коць, В.В. Волкогон, О.В. Шерстобоева, Т.М. Мельничук, А.В. Калініченко, І.В. Гриник // Під ред. В.П. Патики – К.: Світ. – 2003. – 424с.
23. Патица В.П., Біологічний азот у системі землеробства / В.П. Патица, Т.Т. Гнатюк, Н.М. Булецька // Міжвід. темат. науковий зб. «Землеробство» Київ. 2015. – №2(89). С.12-20.
24. Патица В.П., Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В.П. Патица, І.А.Тихонович, І.Д. Філіп'єв та ін. // К., Урожай, 1993. – 176с.
25. Патыка В.Ф. Азотфиксация в ризосфере злаковых культур и ее влияние на урожай растений // Микроорганизмы в сельском хозяйстве. Респ. конф. – Кишинев. : 1981. – С. 107-108.
26. Писаренко В.В. Еколого-економічна ефективність використання сидератів / В. В. Писаренко, П. В. Писаренко, В. М. Писаренко та ін. // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. – Полтава, 2012. – № 3. – С. 122–126.
27. Писаренко П., Соя на зрошенні / П. Писаренко, А. Влащук // The Ukrainian farmer : журнал.- Київ. 2016.- №5(77). С. 84 – 86.
28. Полевой В., Дорога к прибыли устлана соломой / В.Полевой, Н.Деркач, О.Шевчук // Зерно, 2014. – №1 (94). – С.134 –141.
29. Поспелов С.В. Сидерация: восстанавливаем почву, улучшаем будущий урожай / С. Поспелов, В. Самородов // Зерно. – 2011. - № 1. – С. 16–22.

30. Рахметов Д.Б., Алелопатична роль альтернативних сидеральних культур у функціонуванні агрофітоценозів / Рахметов Д.Б., Горобець С.О., // Вісник аграрної науки. - 2000. - N10. - С. 22-24
31. Ремер Николаус. Органические удобрения: Пер. с нем.- М.: Аккоринформиздат, 1994.- С.88
32. Садыков Б.Ф. Продуктивность симбиотической азотфиксации /Садыков Б.Ф., Зуева Л.Д., Чернов А.Я. //Экол. последствия применения агрохимикатов: удобрения: всес. раб. совещ. «Человек и биосфера», 1982 г: тез. докл. – Пушино, 1982. – С. 35–37.
33. Самойленко И. Нормализация биоценоза : [биологизация земледелия на примере «Агрофирмы «Колос», Киевская обл.] / Зерно. – 2015. – № 12. – С. 70–72.
34. Скотт Стеггенберг. Почвенный органический углерод и глобальный круговорот углерода. III Конференция NT.SA самовостанавливающаяся эффективное земледелие. 27-30 июня, 2006 года. Увеличение прибыли через улучшение качества почв. Сборник докладов. Корпорация «Агро-Союз». Днепропетровск. Украина. С. 79-81.
35. Сотникова Є.В. Екологія та здоров'я. II Всеукраїнська науково-практична інтернет конференція «Хімія, екологія та освіта» Збірник матеріалів. 29 квітня 2016 р. Полтава – 2016. – С.85-87
36. Тараріко Ю.О. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва. К.: Аграрна наука, 2005. – 199 с.
37. Тимирязев К.А. «Солнце, жизнь и хлорофилл» избранные работы. М.: Сельхоз 1956. - 227 с.
38. Трофименко П.Н. Какое удобрение лучше? Сидераты!// Справочник, 2-е изд., доп. – К.: К Земле с любовью, 2009. – 80 с.
39. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация. М.: МГУ. – 1986. - 136 с.

40. Федоров М.М. Розвиток органічного виробництва / М.М. Федоров, О.В. Ходаківська, С.Г. Корчинська. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011. – 148 с.
41. Фурман В.М., Оцінка алелопатичного впливу на ріст і розвиток озимої пшениці / В.М. Фурман, О.О.Олійник, Г.М. Солодка, М.А. Вавринчук // Тези міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річному ювілею доктора сільськогосподарських наук Мединця Василя Дмитровича (14 січня 2014 р.)Полтавська державна аграрна академія. – Полтава, ФОП Корзун Д.Ю., 2014. - С.123-125
42. Чарльз Райс. Основы Секвестрации углерода в сельскохозяйственных почвах / III Конференция NT.SA самовостанавливающихся эффективное земледелие. 27-30 июня, 2006 года. Увеличение прибыли через улучшение качества почв // Сборник докладов. Корпорация «Агро - Союз». Днепропетровск. Украина. – С.84-86.
43. Чернобривенко С.И. Биологическая роль растительных выделений и межвидовые взаимоотношения в смешанных посевах. - Москва : Сов. наука, 1956. - 194 с.
44. Шувар Іван. Технології поліпшення родючості ґрунту / І. Шувар, В.Гнидюк, О. Бунчак В. Сендецький, О. Тимофійчук // Зерно 2016. – № 2(119). – С. 158 – 163.
45. Jenkinson D.S. Organic matter and nitrogen in soils of the Rothamsted Classicol Experiments//J.Sc.Food Agr. – 1973. – N 24. – P. 1149 - 1150.
46. www.cbio.ru/page/51/id/3976.

**Громадська спілка
«Полтавське товариство
сільського господарства»**

Науково-виробниче видання

**Система органічного
землеробства
агроеколога С.С.Антонця**

**Засновника ПП «Агроекологія»
Шишацького району Полтавської області,
Героя Соціалістичної Праці, Героя України**

**За редакцією В.М.Писаренка,
доктора сільськогосподарських наук,
професора, заслуженого діяча науки і техніки України**