

Поле ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: НОВАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ



ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ МЕТОДА NO-TILL (расширенный обзор)

Часть №1

«NO-TILL- не панацея: такой в сельском хозяйстве просто не существует. Скорее, это часть большего, развивающегося видения самовосстанавливающегося сельского хозяйства, в котором разнообразие фермерских методов от NO-TILL до органических – и комбинации обоих считается правильными и необходимыми. Мы считаем, что все фермеры, в конце концов, должны перейти к почвозащитному сельскому хозяйству и, если возможно, к NO-TILL на своих фермах.»

Журнал *Scientific American*.

NO-TILL – «нулевая технология» - термин, пришедший к нам из Северной Америки. На слуху в нашей стране он сравнительно недавно. В Англии для описания этого процесса применяется словосочетание «прямой посев». В России часто пользуются термином «беспахотное или берегающее земледелие», которое, правда, по значению несколько шире. Эти термины используются как синонимы.

В отличие от стран Запада, где контролем экономической ситуации в сельском хозяйстве занимаются политики и ими принимаются государственные решения, в России сельхозпроизводители предоставлены сами себе и фактически имеют полную свободу принятия решений.

Общий системный кризис в стране в 90-е годы привел к тому, что сельскохозяйственное производство стало нерентабельным, деградировало. Во многих хозяйствах произошел переход от системы севооборотов, разработанных советской сельхознаукой, к примитивной двуполке.

Плодородие почв, накопленное за прошедшие годы при участии государства (см. Программу «Плодородие», когда за счет государства производились работы по известкованию и фосфоритованию почв и другие способы повышения плодородия почв) за 8-10 лет в результате варварской эксплуатации истощилось. Миллионы гектаров полей были выведены из сельхозпроизводства и превратились в заросшие кустарником и лесными деревьями залежи и перелог. Южные черноземы, имеющие более высокий потенциал плодородия, еще «держатся», давая урожай, хотя потенциал их заметно падает.

Плодородие почв в результате варварской эксплуатации истощилось. Миллионы гектаров полей были выведены из сельхозпроизводства и превратились в заросшие кустарником и лесными деревьями залежи и перелог. Южные черноземы, имеющие более высокий потенциал плодородия, еще «держатся», давая урожай, хотя потенциал их заметно падает.

Идея «беспахотного земледелия» оказалась привлекательной для хозяйственников тем, что обещала значительную экономию горючего, повышение урожайности и т.д. и в конечном итоге повышение рентабельности сельхозпроизводства. Этому способствовало то, что на рынке сельхозтехники появились продавцы западной техники для NO-TILL, умело предлагающие свой товар. Полученные в банках под проценты деньги были потрачены на приобретение новой техники, посевные комплексы вышли на поля. Все ожидали богатые урожаи, и... через 2-3 года те земледельцы, которые инвестировали деньги в новую технику для NO-TILL, оказались на грани банкротства. Урожаи резко упали. Некоторые, прежде благополучные хозяйства, стали получать по 7-10 ц/га зерновых, а надо было еще выплачивать взятые кредиты. Оптимизм и подъем при покупке посевных комплексов сменился раздражением и унынием.

Стал вопрос: кто виноват? Казалось, был опорочен метод, который оказался эффективным на 140 млн гектаров земель во всем мире (примерно 10% всех сельскохозяйственных угодий) и неэффективным в нашей стране. Ведь действительно преимущества метода, который особенно рекламировали продавцы импортной техники, не подтвердились на практике. Обратились за ответом к отечественной сельхознауке и в ответ услышали за

плохо скрываемым злорадством, что ведь предупреждали, что то, что хорошо на Западе, для вас не подходит, и надо пахать и не забивать новшествами себе голову.



Делались ссылки на результаты якобы проведенных работ в этом направлении в Немчиновке в НПО «Нечерноземье».

Однако в нашей стране и ближнем зарубежье все-таки оказалось несколько расположенных в совершенно различных климатических условиях хозяйств, у которых все получилось. И увеличение урожая, и экономия средств, и увеличение почвенного плодородия, стабильность и высокая доходность производства, и прочее.

В чем же секрет? Секрет в том, что одни применили метод бездумно, ожидая, что можно ничего особенного не делать и получать богатый урожай, и

проиграли, другие смогли перейти на новую производственную систему с отказом от пахоты, подразумевающую радикальную внутреннюю перемену.

Обратимся для понимания к мировому опыту.

Существуют две различные системы земледелия, две различные парадигмы сельскохозяйственного производства.

Старые системы понятий и воззрений следующие:

1. вспашка почвы необходима для выращивания культур.
2. растительные остатки – это отходы производства. Их заделка в почву осуществляется с помощью плуга.
3. допустимо сжигать растительные остатки.
4. почва остается без покрова на протяжении недель и месяцев.
5. использование большого количества химических веществ в виде минеральных удобрений и средств защиты растений приводит к большому давлению на почвенные процессы.
6. борьба с насекомыми-вредителями производится исключительно с помощью химических препаратов.
7. эрозия почвы воспринимается как обычное явление при выращивании сельскохозяйственных культур.

Старые системы воззрений приводят к повышенной эксплуатации почвенных ресурсов и их деградации. В сельскохозяйственном процессе присутствует высокая степень рисков.

Новые системы понятий:

1. пахота не является важнейшим компонентом при выращивании культур.
2. растительные остатки являются ценным продуктом и должны находиться на поверхности почвы в качестве мульчи.
3. сжигание растительных остатков (мульчи) запрещено.
4. наличие постоянного почвенного покрова.
5. упор на развитие биологических процессов, обеспечивающих высокое плодородие почв.
6. биологическая борьба с насекомыми-вредителями.
7. водная и ветровая эрозия являются симптомом того, что для данного поля или экосистемы используются неподходящие методы обработки.

Новые воззрения приводят к рациональному, учитывающему все особенности местности, использованию почвенных ресурсов.

Если земледельцы морально не подготовились к этой перемене, они всегда будут находить оправдания пахоте, возвращению к традиционным методам возделывания.

Согласно Биберу (Bieber (2000)) «NO-TILL – не только фермерский метод – это внутренний принцип. Если вы в него не верите, вы ничего не добьетесь».

Наличие или отсутствие убежденности в том, что получится – самая большая проблема при внедрении метода NO-TILL в большей части мира.

Другими словами, если земледелец хочет преуспеть, применяя систему NO-TILL, сначала он должен принять эту перемену. Для того, чтобы успешно использовать NO-TILL, необходимо радикально изменить свое отношение к традиционным методам. Это касается не только крестьян, но и научных работников, работников сельхозуправлений по развитию и продвижению системы в

сельских регионах и политиков. Наличие или отсутствие убежденности в том, что получится, по всей видимости, – самая большая проблема при внедрении метода NO-TILL в большей части мира.

Десять ключевых факторов при внедрении NO-TILL.

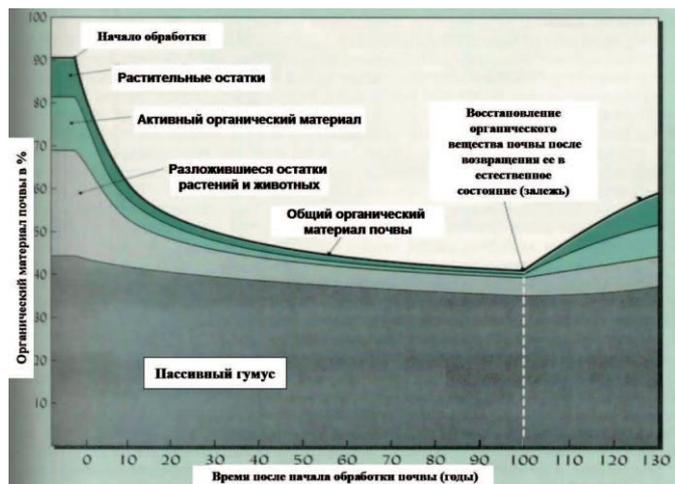
1. Углубляйте знания о системе.
2. Сделайте почвенный анализ на полях и примите меры для достижения баланса между питательными элементами и показателем pH.
3. Не используйте в сельскохозяйственных нуждах почву с плохим дренажем и разберитесь, годятся ваши почвы для метода NO-TILL или нет.
4. Разровняйте почвенную поверхность.
5. Устраните уплотнение почвы перед тем, как начать использовать систему NO-TILL.
6. Создайте самое большое количество мульчи на поверхности почвы.
7. Приобретите сеялку для NO-TILL.
8. Начните использовать систему на 10% полей хозяйства.
9. Используйте севообороты культур и сидеральные покровные культуры.
10. Постоянно обучайтесь и следите за нововведениями в данной системе.

1. Углубляйте знания о системе

В системе NO-TILL почва воспринимается как живой организм, имеющий на каждом поле индивидуальное своеобразие. Применение тех или иных способов обработки почвы привело к тому, что к началу внедрения нового метода для разных полей характерна различная степень структурной стабильности и прочности агрегатов, различный уровень содержания органического вещества.

Почвоведы различают 3 основных вида органического вещества почв:

10-15% - легко распадающееся органическое вещество 40-45% – органическое вещество со средним уровнем распада (возраст распада 20-50 лет) 40-45% – очень стабильное органическое вещество (гумус) (1000 лет).



Легко разлагающееся органическое вещество: на 20-40% состоит из живых организмов:

бактерий, лишайников, грибов, дождевых червей и т.д.,

на 60-80% хорошо распадающегося органического вещества:

поживных остатков и коры, мертвых организмов.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОПУЛЯЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОЧВЕ

1 грамм почвы может содержать (единиц клеток) в зависимости от состояния активной части гумуса:

- бактерий – 10 000 000 – 100 000;
- актиномицетов – 100 000 – 10 000;
- водорослей – 10 000 – 1 000;
- простейших – 1000 – 100;
- грибных гифов – 50 – 10 метров.

При взаимодействии микроорганизмов с растениями 1 гектар способен утилизировать 300 – 50 кг N (азота) из воздуха за вегетационный период.

При потере активного (лабильного) гумуса происходит уменьшение живой биомассы с 27,5 тн до 500 кг на гектар.

В процессе пахоты в верхний слой почвы попадает кислород воздуха, который способствует интенсивному развитию аэробных микроорганизмов и быстрой минерализации органического вещества в результате их деятельности. Если пахота повторяется из года в год, то теряется органическое вещество со средним уровнем распада, а затем и очень стабильное органическое вещество – гумус. Если в условиях нераспаханной степи мы имеем биомассу живых обитателей почвы в размере 27,5 тонн на гектар, то на выпашанных почвах он может уменьшиться до 500 кг (обычно 2-4 т) на гектар.

Видовой состав микроорганизмов меняется, обедняется.

Это можно сравнить с лесными пожарами, после которых на месте пожарищ остается очень немного из прежних обитателей леса. Представители автохтонной микрофлоры в почве сохраняются в минимальном количестве, азотофиксирующие свойства почвы за счет потери массы свободноживущих азотофиксаторов-анаэробов падают практически до нуля. Дефицит азота для растений при пахоте должен, в основном, компенсироваться за счет распада гумуса, либо за счет внесения минеральных удобрений.

По мнению академика УААН В. В. Волгогона, директора Института сельскохозяйственной микробиологии УААН, в существующих системах земледелия биологические особенности почвообразовательных процессов, к сожалению, не берутся во внимание, поскольку в центре представлений о формировании урожая сельскохозяйственных культур находится известная теория минерального питания растений.

Идеи Ю. Либиха были восприняты слишком буквально его сторонниками и последователями, несмотря на критику ряда выдающихся исследователей. В результате этого активно развивалась агрохимическая часть земледелия. Как следствие глобальной химизации мы имеем деградированные почвы, которые не в состоянии обеспечить реализацию потенциала урожайности сельскохозяйственных культур.

Следует отметить, что согласно современных представлений, деградацию почв надо рассматривать не только как результат действия суммы факторов, ведущих к снижению содержания гумуса и ухудшению физико-химических показателей, но и как следствие процессов, приводящих к сведению к минимуму (а то и исчезновению) необходимых для гармонического развития растений почвенных микроорганизмов.

Корни растений, как известно, находятся в окружении микроорганизмов, которые создают своеобразный «чехол» – ризосферу, и являются трофическими посредниками между почвой и растением. Именно микроорганизмы превращают трудноусваиваемые растением соединения в мобильные, оптимальные для поглощения и метаболизма. По образному выражению известного микробиолога Н. А. Красильникова, микроорганизмы, населяющие ризосферу растений, напоминают органы пищеварения животных. Сегодня, к сожалению, в некоторых почвах отдельные виды микроорганизмов находятся на грани исчезновения. Их место занимают нетипичные для почвообразовательных процессов и эффективного взаимодействия с растениями микроорганизмы. При этом корни растений заселяют неспецифичные микроорганизмы, которые, соответственно, выполняют и нетипичные функции – они не «кормят» сельскохозяйственные культуры элементами питания, а паразитируют на растительном организме.

Последствия известны: даже при достаточном обеспечении минеральным питанием растения не могут сформировать полноценный урожай. При

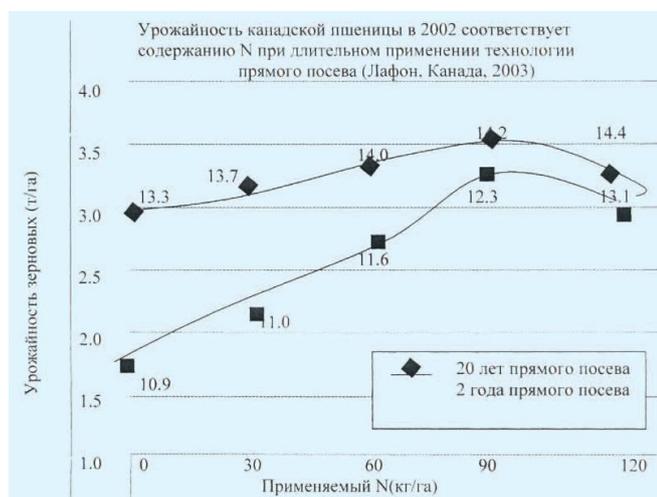
сохранении в агрохимии и земледелии существующих сегодня точек зрения на проблему корневого питания растений перспектива превращения почвы из «живого тела» (по выражению В. В. Докучаева) в «субстрат» неизбежна.

При отказе от пахоты начинается медленный процесс восстановления биологической активности почвы. Основным условием является накопление в почве углерода (углеродистых соединений – продуктов распада растительных остатков), который является источником питания микроорганизмов.

Это настолько важно, что можно сказать, что значительная (если не основная) часть выгоды системы прямого посева достигается за счет сохранения органических остатков, и лишь небольшая часть за счет нулевой обработки.

При внедрении новой системы за несколько лет происходит в значительной мере количественная смена видового состава микроорганизмов. Свободноживущие азотфиксирующие бактерии занимают свой ярус почвы и при наличии достаточного питания могут связывать в год на разных видах почв от 60 до 400 кг д.в. азота, что эквивалентно внесению 200 - 1300 кг аммиачной селитры на гектар.

Эти преимущества системы прямого посева в долгосрочной перспективе отражены в графике, построенном на данных, полученных в Канаде.



Исследования, проведенные в Лафоне (Канада) показали, что по сравнению с краткосрочным (2-летним) периодом через 20 лет непрерывно прямого посева при полном сохранении стерни можно получить более высокие показатели урожайности. Без применения азотных удобрений через 2 года после внедрения системы прямого посева полученные урожаи составляли 1,75 т/га, в то время как через 20 лет – 2,8 т/га. Более того, содержание белка в зерне было более высоким после многолетнего применения этой системы.

Вряд ли было бы возможно получить такие результаты, если бы растительные остатки были проданы, сожжены или скормлены животным. Данный график является очень наглядным в понимании того,

что можно систему прямого посева вывести на более высокий уровень и для того, чтобы понять как это сделать, лучше следовать таблице, приведенной ниже.

Эволюционная шкала системы no-till			
Начальная фаза	Переходная фаза	Фаза формирования	Сохранение
Восстановление почвенных агрегатов	Увеличение плотности почвы	Большое количество пожнивных остатков	Быстрая аккумуляция пожнивных остатков
Низкое содержание органического вещества	Увеличение количества пожнивных остатков	Высокий коэффициент содержания С	Непрерывное колебание N и С
Небольшое количество пожнивных остатков	Увеличение органического вещества	Способность обмена катионов	Очень высокий коэффициент содержания С
Восстановление биомассы микробиоты	Увеличение содержания Р	>N ₂ O	>N ₂ O
> N	Иммобилизация N > Минерализация	Иммобилизация N < Минерализация	Высокомасштабный круговорот питательных веществ
		>Круговорот питательных веществ	Меньше используются N и P
0 – 5	5 -10	10 – 20	> 20

Эта шкала была составлена на основе суммирования 45-летнего опыта внедрения системы проф. Карлосом де Морес (Университет Понта Гросса, Бразилия, 2004).

Время (год непрерывного использования нулевой обработки почвы) (Непрерывная система NO-TILL с полностью сохраненной стерней) Эта шкала иллюстрирует эволюцию длительного использования системы NO-TILL В начальной фазе (0-5 лет) почва начинает восстановление почвенных агрегатов, и кардинальные изменения в содержании почвенного углерода не ожидаются. Недостаточно пожнивных остатков и система нуждается в N.

Во время переходной фазы (5-10 лет) наблюдается увеличение плотности почвы. Увеличивается количество пожнивных остатков, а также содержания углерода и фосфора в поверхностных слоях почвы.

В фазе формирования (10-20 лет) достигается большое количество пожнивных остатков, также как и повышенное содержание углерода. Усиливается способность обмена катионов и способность удерживать влагу. Наблюдается более масштабный круговорот питательных веществ.

И лишь в фазе сохранения (более 20 лет) достигается идеальная ситуация с максимумом преимуществ для почвы и требуется меньше удобрений.

Использование обработки почвы на 2-4 фазах будет знаменовать возврат к начальной фазе. Те, кто время от времени обрабатывают почву (например, следуя рекомендациям ученых из Немчиновки практиковать поверхностную обработку почвы 3-5 лет, а затем поле перепахивать и т.д.) никогда не достигнут пользы от системы.

Те, кто практикует систему прямого посева без сохранения стерни, т.е. позволяют сельскохозяйственным животным пастись на возделываемой земле, скирдующие и/или продающие, и/или сжигающие пожнивные остатки, пожалуй, никогда не выйдут с первой фазы. Те, кто хорошо обращается с возделываемой землей, оставляя

разумное количество растительного покрова, могут начать входить в переходную фазу.

И считается, что лишь те, кто справляется с работой в условиях большого количества растительных остатков и получают хороший выход биомассы, смогут начать переход к консолидирующей фазе.

По мнению латиноамериканских авторов, достигнуть фазы сохранения или поддержания, пожиная все плоды преимуществ системы прямого посева (нулевой обработки), можно только при условии применения специальных сеялок с подобранными для каждой климатической зоны и местных специфических условий сошниками, полного сохранения стерни и растительных остатков и адекватного севооборота с применением промежуточных сидеральных культур.

В отношении ожидаемой экономии денежных средств на начальных этапах внедрения новой системы необходимо сказать следующее: мировой опыт и опыт успешных отечественных хозяйств показывает, что чтобы успешно пройти переходные фазы, надо стремиться к получению больших урожаев на начальном этапе (и, соответственно, накоплению большого количества растительных остатков на поле), что, скорее всего, не уменьшит (на первые 2–4 года) затраты, а увеличит. Должно вноситься достаточное большое количество минерального азота:

1. Для потребления растениями (больше, чем при обычной системе земледелия), так как при отказе от пахоты прекращается интенсивная минерализация органического вещества;
2. Для разложения органических остатков, т.к. целлюлозолитические бактерии будут забирать много азота из почвы для формирования своей белковой массы, создавая временный дефицит азота в почве.

Согласно опыту канадских фермеров меняется не только количество, но и соотношение вносимых питательных элементов в переходной период.

И если где и достигалась экономия денежных средств, то только за счет их полосного внесения и использования жидких форм азотных удобрений, вносимых при посеве с помощью комбинированного сошника Андерсена.

Для того чтобы начался процесс накопления органического вещества в почве за счет накопления углерода из пожнивных остатков, по данным латиноамериканских исследователей, урожай зерновых должен быть более 29,5 ц/га.

С нашей точки зрения, одной из главных причин неуспеха внедрения новой системы земледелия в России было применение обычных норм азотных удобрений (или вообще отказа от них), с целью экономии затрат в первые годы внедрения системы. Это привело к резкому падению урожайности зерновых (до 7-10 ц/га) и, соответственно, очень низкому количеству растительных остатков, которые мы

рассматриваем с точки зрения источника питания почвенных микроорганизмов, определяющих формирование почвенного плодородия.

Как показывает практика применения прямого посева, первая, начальная фаза его внедрения является критической. В начальный период внедрения прямого посева за счет накопления медленно разлагающихся пожнивных остатков (до 3-4 лет) происходит резкое накопление в почве потенциального инфекционного начала, что приводит к вспышке инфекции, в первую очередь, корневых гнилей.

XX век был благополучен относительно вспышек бактериозов: было отмечено несколько волн болезней грибного происхождения, против которых были созданы эффективные синтетические фунгициды.

С помощью фунгицидов селективного действия человечество научилось контролировать эти болезни. Но в природе существуют законы саморегуляции, и против сильно размножившегося паразита появляется гиперпаразит, который уничтожает первого. Этим паразитом оказалась эпифитная бактерия *Pseudomonas syringae*, которая научилась питаться *Fusarium graminearum* и к настоящему времени его практически уничтожила. Заняв его нишу, она размножилась. Она смогла «договориться» с малозначимыми до последнего времени другими грибами рода *Fusarium*, вследствие чего состав корневых гнилей в последнее время полностью изменился.

Начался этот процесс недавно – в период 1995-998 годов, когда начали проявляться первые его последствия малозначимые для производства зерна в целом. Но уже к 2002 году агрономы стали наблюдать на полях зерновых в форме пожелтения растений и усыхания краев листьев в виде пятен от 0,5 мм в диаметре и полос неправильной формы от десятка до

сотен мм длины. Симптоматика бактериозов зерновых вообще сходна с симптомами нехватки питательных элементов. Фосфора – на стадии кущения, проявляется в виде усыхания кончиков листа растения. Азота, магния и некоторых микроэлементов – проявление желтизны на растениях, связанной с разрушением хлорофилла под действием токсинов

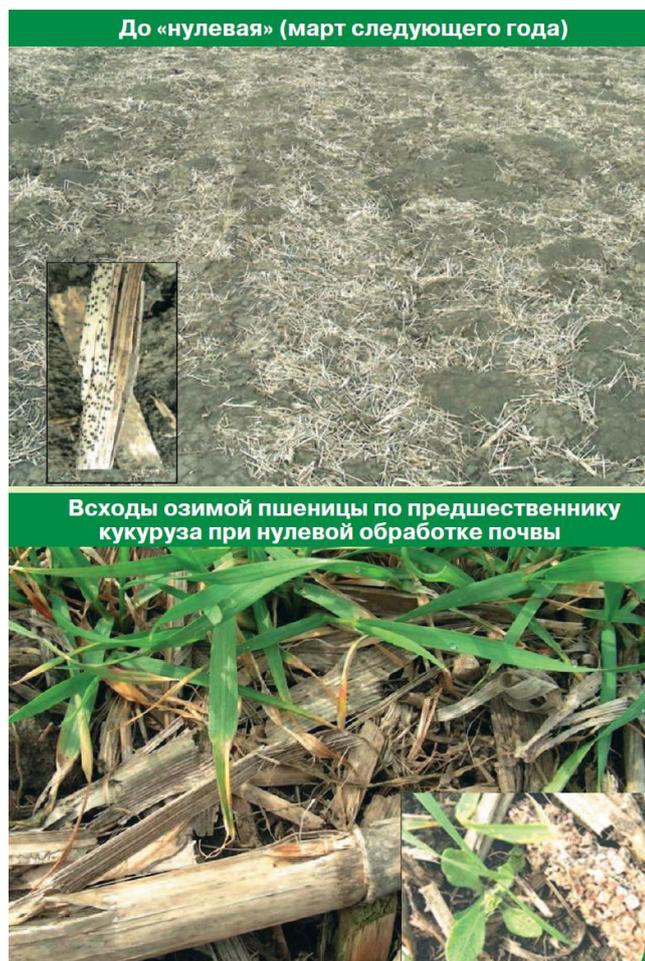
фитопатогенных бактерий на более поздних стадиях развития растения. Все это стараются объяснить неравномерным внесением минеральных удобрений. Это дезориентирует агрономов-технологов в принятии решений. Внесение минеральных удобрений не дает ожидаемого результата. И это не мудрено: попытки «накормить» большое бактериозом растение сродни с такой же попыткой плотно накормить больного человека, т. е. эффективность применения азотных удобрений в этом случае близка к нулю.

XX век был благополучен относительно вспышек бактериозов: было отмечено несколько волн болезней грибного происхождения. Симптоматика бактериозов зерновых сходна с симптомами нехватки питательных элементов. Внесение минеральных удобрений не дает ожидаемого результата, поскольку попытки «накормить» большое бактериозом растение сродни с такой же попыткой плотно накормить больного человека, т. е. эффективность применения азотных удобрений в этом случае близка к нулю.

Как показывает практика применения прямого посева, первая – начальная фаза его внедрения является критической.

Дело в том, что при минерализации активного гумуса в системе традиционного земледелия в условиях внедрения упрощенных севооборотов и дефицитного баланса углерода в почве происходит обеднение видового состава микробиоты. В то же время в результате многолетнего применения вспашки и нарушения правил землепользования в ряде регионов упала целлюлозоразрушительная активность почвы (так, например, к середине 70-х годов XX века для черноземных почв Юга России она снизилась в 4 раза).

Все это приводит к тому, что в начальный период внедрения прямого посева за счет накопления медленно разлагающихся пожнивных остатков (до 3-5 лет) происходит резкое накопление в почве потенциального инфекционного начала, что приводит к вспышке инфекции, в первую очередь, корневым гнилям. При этом потери от корневых гнилей могут быть достаточно серьезными: даже при применении фунгицидов



в Ставропольском крае первые 4 года перехода на прямой посев составляли до 25% урожая (данные 2006 г.– прим. ред.).

Но даже при использовании фунгицидов, потери урожая зерновых от токсического отравления продуктами метаболизма грибов составляет от 10% в благоприятные для вегетации годы, до 40% в засушливые годы (частное сообщение сотрудника НИИ

Фитопатологии). Бичем системы нулевой и минимальной обработки почв в настоящее время стало распространение сложных смешанных бактериально-грибных корневых гнилей, появление которых началось с 2002 года. Агрономы их стали замечать с 2005 года, а в 2009 году по причине эпифитотии на Юге России наблюдалась потеря в ряде случаев 50% урожая, с получением зерна крайне низкого качества. Причиной эпифитотии оказалась *Pseudomonas syringae* – аэробная бактерия-возбудитель бактериальных корневых гнилей и бактериозов зерна и листа, обитающая в верхних слоях почвы. При минимальной заделке растительных остатков для нее создаются оптимальные условия размножения.

Несмотря на то, что в целом XX век был благополучен относительно вспышек бактериозов, было отмечено несколько волн болезней грибного происхождения, против которых были созданы эффективные синтетические фунгициды.

Как же случилось, что малоизвестные и довольно безобидные, уносившие еще несколько лет назад 2-5% урожая, заболевания стали бичом наших полей?

До середины первого десятилетия XXI века корневые гнили были исключительно грибного происхождения: *Fusarium* spp., возбудитель гельминтоспориозной корневой гнили, *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem., возбудитель церкоспореллезной корневой гнили *Pseudocercospora herpotrichoides* и др. Из фузариев наибольшую проблему создавал *Fusarium graminearum*.

Действительно, еще несколько лет назад *Fusarium graminearum* – возбудитель фузариозных корневых гнилей и фузариоза колоса зерновых забирал у нас от 20% урожая в обычные годы и до 50% в годы эпифитотий.

Так или иначе, с помощью фунгицидов селективного действия человечество научилось контролировать эти болезни. Но в природе существуют законы саморегуляции, и против сильно размножившегося паразита появляется гиперпаразит, который уничтожает первого. Этим паразитом оказалась эпифитная бактерия *Pseudomonas syringae*, которая научилась питаться *Fusarium graminearum* и к настоящему времени его практически уничтожила. Заняв его нишу, она размножилась. Она смогла «договориться» с малозначимыми до последнего времени другими грибами рода *Fusarium*, вследствие чего состав корневых гнилей в последнее время полностью изменился.

Начался этот процесс недавно – в период 1995-1998 годов, когда начали проявляться первые его

последствия малозначимые для производства зерна в целом. К 2005 году агрономы стали наблюдать на полях зерновых в форме пожелтения растений и усыхания краев листьев в виде пятен от 0,5 мм в диаметре, а также появление полос

неправильной формы от десятка до сотен метров длины, которые выделяются пожелтением растений как от неравномерного внесения минеральных

Симптоматика бактериозов зерновых сходна с симптомами нехватки питательных элементов. Это дезориентирует агрономов-технологов в принятии решений. Внесение минеральных удобрений не дает ожидаемого результата.

удобрений. Симптоматика бактериозов зерновых вообще сходна с симптомами нехватки питательных элементов. Фосфора – на стадии кущения, проявляется в виде усыхания кончиков листа растения. Азота, магния и некоторых микроэлементов – проявление желтизны на растениях, связанной с разрушением хлорофилла под действием токсинов фитопатогенных бактерий на более поздних стадиях развития растения. Все это стараются объяснить неравномерным внесением минеральных удобрений. Это дезориентирует агрономов-технологов в принятии решений. Внесение минеральных удобрений не дает ожидаемого результата. И это не мудрено, попытки «накормить» большое бактериозом растение сродни с такой же попыткой плотно накормить больного человека, т. е. эффективность применения азотных удобрений в этом падает, так как практически не усваивается больной корневой системой аммонийная форма азота.

До сих пор много неясного с бактерией *Pseudomonas syringae*. Небольшая вспышка базального бактериоза (возбудитель – бактерия *Pseudomonas syringae*) в 1970-1975 гг. вызвала интерес к проблеме в мире многих микробиологов, и тогда же начались работы по изучению проблемы и созданию генетических мутантов этой бактерии, не выделяющих белок-активатор заморзания воды. (Об этих работах уже упоминают Бабьева, Зенова - авторы учебника «Биология почв», 1989.) Автор первого ГМО-мутанта Стив Линдоу, исследователь из Калифорнийского университета Беркли (работавший под патронажем международной компании Сингента-Syngenta Crop Protection (в 80-е годы XX века это - фирма Ciba)), выпустил его в окружающую среду в 1987 году. Однако замысел не удался, ГМО-мутант прижился, но вместо того, чтобы вытеснять природные штаммы, он вместе с природными стал вытеснять всех соседей, захватывая ниши их обитания. В одном из докладов Восьмой международной конференции «*Pseudomonas syringae*, ее патовары и сопутствующие патогены», проходившей в сентябре 2010 года в Тринити-колледж (Оксфорд, Великобритания) говорилось, что смесь природных штаммов и штаммов ГМО оказалась более агрессивна и опасна, чем просто смесь природных штаммов. В результате теперь размножившаяся *Pseudomonas syringae* входит в состав почти всех сложных смешанных инфекций, поражающих овощи, полевые культуры и лесопарковые насаждения, из которых в первую очередь пострадали каштаны – уже в конце июня на его листьях появляются характерные пятна. Микроб, поражающий пшеницу и ячмень, принадлежит к тому же виду, что и микроб, вызывающий усыхание листьев на каштане.

Основной проблемой сегодняшнего дня стало не столько распространение бактериозов, сколько фактическое отсутствие средств борьбы с ними. Из-за ошибок в прогнозах, химические компании, специализирующиеся на производстве средств защиты растений, не смогли вовремя разработать и внедрить в производство необходимые пестициды

Основной проблемой сегодняшнего дня стало не столько распространение бактериозов, сколько фактическое отсутствие средств борьбы с ними.

бактерицидного действия. Единственным эффективным химическим бактерицидом в настоящее время является Тирам, который используется для обработки семян. Особенностью развития новых болезней старший научный сотрудник микробиологической лаборатории по защите растений ВНИИ защиты растений, кандидат биологических наук, фитобактериолог Александр Лазарев назвал их способность накапливаться в почве, растительных остатках, семенах, сорняках до некоего критического уровня, чтобы затем при сложении ряда обстоятельств вызвать резкое падение урожайности.

Для базального бактериоза (возбудитель – *Pseudomonas syringae*) – это летние засухи, даже кратковременные – сказывается слабое развитие вторичной корневой системы злаков или даже ее отсутствие, наблюдаемое в последние годы, а также холодные зимы и весенние возвратные заморозки.

Pseudomonas syringae также выделяет особый белок-активатор заморзания воды, который меняет температуру заморзания воды в растениях с -9°C до $-2-4^{\circ}\text{C}$, в результате чего даже успешно

перезимовавшее растение сильно слабеет во время возвратных весенних заморозков (кристаллы льда разрывают клетки растения) и может погибнуть весной после возобновления вегетации. Так, в 2010 году бактериозы стали причиной потери 40% урожая в Украине. Из-за весенних заморозков в Харьковской области погибла значительная часть посевов, остальные были заметно ослаблены, и в среднем по области урожайность озимой пшеницы составила 14,7 ц/га, снизившись в некоторых районах вообще до 8 центнеров. Россия в том же году списала весь неурожай пшеницы на засуху.

Разбирая проблемы начального периода, связанные со вспышкой болезней грибной природы, мы пришли к пониманию необходимости качественной фунгицидной защиты. Закономерно, что по прошествии времени у сельхозпроизводителей, защищавших растения от грибных заболеваний, возникли вопросы, связанные с низким качеством дженериков (таблица 1). Когда эта проблема приобрела массовый характер, был проведен ряд исследований. В ходе практических опытов выяснилось, что биологическая эффективность многих из них оказалась значительно ниже, заявленной производителем.

Ниже приводится таблица, составленная на основе исследований проведенных д.б.н. Ольгой Бабаянц (Одесский Национальный генетический селекционный центр).



Протравители – дженерики

Препарат, производитель	Действующее вещество, г/л	Норма затрат, л/т	Биологическая эффективность, %	
			Головные	Факультативные паразиты, плесени
Раксил, Байер КрокСайенс	тебуконазол, 60 г/л	0.4	89-95	98-100
Раксил Ультра, Байер КрокСайенс	тебуконазол, 120 г/л	0.2	96-100	98-100
Раксил Экстра, Байер КрокСайенс	тебуконазол, 15 г/л + тирам, 500 г/л	1.5	97-99	98-99
Ламардор, Байер КрокСайенс	протиоконазол, 250 г/л + тебуконазол, 150 г/л	0.15	100	97-100
Ламардор, Байер КрокСайенс	протиоконазол, 250 г/л + тебуконазол, 150 г/л	0.2	100	99-100
Морион, Аврора-2	тебуконазол, 60 г/л	0.5	34-45	66-69
Бункер, Август	тебуконазол, 60 г/л	0.5	28-35	51-58
Вега, Химагромакетинг	тебуконазол, 60 г/л	0.5	25-30	35-38
Диксил, Кемилан Агро	тебуконазол, 60 г/л	0.5	67-68	89-91
Классик, Агрохимконтракт	тебуконазол, 60 г/л	0.5	33-37	38-45
Кольчуга, Агросфера,	тебуконазол, 60 г/л	0.5	25-29	18-27
Ориус, Мактешим Аган	тебуконазол, 60 г/л	0.5	59-67	55-62
Раназол, Нертус	тебуконазол, 60 г/л	0.5	41-45	38-44
Тебузан, Агροхиминвест	тебуконазол, 60 г/л	0.5	32-39	41-45
ТЕРРАсил Экспродрком	тебуконазол, 60 г/л	0.5	22-27	15-35
НСР ₀₅			9.2	7.7

Распространение корневых гнилей бактериально-грибного происхождения, где бактериальный компонент представлен бактериями, которые хорошо развиваются в верхнем слое почвы на растительных остатках, и низкая эффективность дженериков сегодня является одним из препятствий для внедрения систем нулевой и минимальной обработки.

Однако следует обратить внимание и на следующий момент: при применении в защите от сложных инфекций только фунгицидов в последние годы стала наблюдаться картина, когда после опрыскивания

На фоне перехода от традиционной технологии земледелия к сберегающей применение химических препаратов с низкой биологической активностью особенно рискованно и может привести к серьезному снижению урожая, вплоть до полной его потери.

растений происходит кратковременное улучшение состояния растений, а затем его ухудшение.

Это связано с тем, что когда системный фунгицид убивает патогенные грибы, эту нишу занимают патогенные бактерии, на которые фунгицид не действует. Кроме поражения корневой системы, эта бактерия опасна тем, что выделяет токсины, которые разрушают хлорофилл. В этом случае агроном видит плохое развитие растений и обращает внимание на хлороз листьев, который связывает с нехваткой азота и других элементов питания и становится жертвой заблуждения. В данном случае подкормки малоэффективны.

Ввиду того, что это заболевание достигло уровня эпифитотии недавно, имеет место отсутствия способности дифференцировать это заболевание у работников станций защиты растений, а также отсутствие в арсенале агронома-защитника средств эффективной химической защиты.

При переходе на No-Till в период эпифитотии бактериозов мы вольно или невольно создаем ситуацию большого накопления инфекции. До последнего времени пожнивные остатки, оставляемые на поверхности почвы, были главным местом локализации бактериальной инфекции, так как бактерии относятся к группе аэробных микроорганизмов. В настоящее время (последние 3 года) бактерия расширила нишу обитания и научилась жить в личинках ряда насекомых и нематодах. Вспышка корневых гнилей, против которых обычные фунгициды неэффективны, в настоящее время являются основной причиной падения урожайности.

Прогноз в отношении развития эпифитотии таков: мы еще не достигли пика развития болезни. Когда эпифитотия прекратится, в более выгодном положении окажутся те, кто перешел на NoTill до начала эпифитотии. Однако за это время эпифитотия бактериозов успеет нанести серьезные потери экономикам стран-сельхозпроизводителей. Так, в 2008-2009 гг. по причине бактериозов произошло снижение производства пшеницы в Аргентине – одной из самых передовых стран по применению технологии No-Till - с 15 до 9 млн тонн. Экономике сельского хозяйства страны спасло то, что она смогла перейти на расширение производства сои и кукурузы на экспорт, более устойчивых к бактериозам, а также полная сортосмена злаковых культур на сорта более устойчивые.

Что могло бы способствовать получению высоких урожаев в условиях эпифитотии бактериозов? Кроме собственно карантинных мероприятий и мониторинга видового состава инфекции в семенном фонде и ее количественного уровня (я вижу в этом функцию государства) по новым методикам, которые еще нужно в регионах внедрить и освоить, предлагаю ряд мер, которые себя хорошо

зарекомендовали на практике в ряде хозяйств России и Украины:

1. Применение антибиотиков: благо, в стране они выпускаются (взять хотя бы уже упоминавшуюся продукцию компании «Фармбиомед»). Хотя метод для полеводства и дороговат (такое «лечение» обойдется хозяйству в сумму около 1 тыс. рублей на гектар), – с последующей обработкой растений сложными микробными препаратами.

2. Применение для протравливания семян Тирама и инсектицидных препаратов группы неоникотиноидов. Мы рекомендуем перепротравливание всех, в том числе импортных семян кукурузы и подсолнечника, даже если они уже протравлены фунгицидом фирмой-производителем, так как Тирам в настоящее время, пожалуй, единственный химический фунгицид, имеющий еще и бактерицидное действие. (Можно использовать неполную норму, но не менее 400 г д.в. на тонну семян – это около 250 руб./т). Доза инсектицида имидаклоприда на зерновые культуры должна быть увеличена до 300 г/т (например, 0,6 л препарата Табу на тонну семян).

3. Биологизация земледелия для повышения биологической активности почвы. Сюда входят внесение органических удобрений, а также обработка пожнивных остатков микробными препаратами для ускоренного их разложения с функцией подавления патогенов как грибной, так и бактериальной природы (сложившаяся на рынке цена обработки гектара – 300 руб.). Разработан ряд специальных микробных препаратов, выпускаемых под торговой маркой Стимикс®.

С нашей точки зрения, позиция государственных органов на Юге России, запрещающих в последние годы (хотя эту кампанию надо было начать гораздо раньше) сжигать пожнивные остатки в период эпифитотии бактериозов, должна быть подкреплена необходимостью их биологической санации, которая должна дотироваться из бюджета, иначе накопление бактериальной инфекции будет только ускоряться.

4. Глубокое чизелевание почвы до глубины 45-50 см, а при необходимости глубже. По данным сотрудников бывшего союзного НИИ охраны плодородия почв (Луганск, Украина), наличие плужной подошвы (она присутствует на 70% полей) способствует накоплению в пахотном горизонте всех видов инфекции.

5. Применение специальных разработанных нами микробных компостов с антибактериальной активностью в достаточно низкой дозе - 3 т/га (альтернатива нехватке навоза, доза которого должна быть не менее 15 т/га для получения заметного эффекта).

6. Внедрение системы некорневых подкормок растений сложными миксами из минеральных удобрений, стимуляторов, биологических и химических препаратов.

7. Внедрение в широкую практику препаратов-бактериостатиков совместно с качественными фунгицидами, а также препаратов, индуцирующих

иммунитет – устойчивость к поражению фитопатогенными бактериями и к неблагоприятному действию абиотических факторов (препараты группы Стимикс®) (цена обработки гектара посевов – 99-160 руб. (1-4 обработки), при протравливании семян – 160 руб./т) (Производитель – Группа компаний «Биоцентр»).

9. Различные комбинации перечисленных методов, а также методы в разработке.

В рамках одной публикации невозможно перечислить все ноу-хау методов борьбы с фитопатогенными бактериями и сложными бактериально-грибными инфекциями. Но можно смело сказать – проблема решаема.

Если мы хотим иметь успешный No-Till в России сейчас, то надо делать специальную сложную защиту семян (фунгициды, инсектициды, бактерициды

или бактериостатики, акарициды плюс стимуляторы корнеобразования), некорневые обработки растений в период вегетации и провести мероприятия по уменьшению уровня инфекции в почве.

Для этого нами разработан микробный препарат для обработки пожнивных остатков, представляющий из себя простой микробный консорциум Триходерма + Актиномицет (его состав защищен патентом). Его функция – ускоренное разложение пожнивных остатков с функцией санации их и почвы от патогенных организмов, для чего подобраны соответствующие штаммы.

Имеет интерес использование японского препарата Кюссей и его российских аналогов (Восток-Эм1, Фитостим и др.), в связи с их высокой целлюлозоразрушительной активностью и способностью разрушать в почве токсины грибов и патогенных бактерий. Замечено, что в некоторых случаях препараты для разложения пожнивных остатков с выраженным антигрибным действием могут спровоцировать активное развитие бактериального компонента корневых гнилей. (Например: в одном из хозяйств Ростовской области применение препарата Биофит-2 осенью 2008 г. для разложения пожнивных остатков в условиях эпифитотии в 2009 г. вызвало падение урожайности озимой пшеницы с 44 ц/га (2008 г.) до 11 ц/га (2009 г.).

К СВЕДЕНИЮ:

Импортные семена обычно протравлены фунгицидами и это создает иллюзию защищенности. Фунгициды не контролируют бактериальную инфекцию, поэтому перепротравливание семян рапса, кукурузы, подсолнечника и других культур, поставляемых зарубежными и отечественными организациями, тирамсодержащим препаратом (не менее 400 г д.в. на тонну семян) плюс инсектицид, должно стать обязательным приемом, если мы хотим избежать больших потерь. И вообще, контроль семян на наличие возбудителей бактериальных болезней как функция госсеминаций должен быть восстановлен как обязательная мера.

Проблема решаема, что доказала Группа компаний «Биоцентр», которой удалось выработать систему получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур в условиях эпифитотии бактериозов.

В итоге, поиск способов контроля бактериозов привел к пересмотру не только способов защиты растений, но и всех агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур. Был создан новый технологический подход, включающий кроме защиты растений совместное применение в баковой смеси стимуляторов роста, микробных препаратов для обработки семян и растений, жидких форм минеральных удобрений NPK+микроэлементы, биологических фертивантов-прилипателей, индукторов иммунитета, средств санации (очистки) почвы от агрессивных биологических агентов и способов повышения плодородия почвы с применением микробиологических препаратов.

По нашему прогнозу, через 7-8 лет после нанесения значительного ущерба, эпифитотия, видимо, пойдет на убыль в связи с действием в природе закона саморегуляции и появления антагонистов возбудителей бактериозов. Предположительно, это будут вирусы и токсигенные грибы. Распространение вирусов может привести к новой эпифитотии уже вирусных болезней растений, а в перспективе и человека. Накапливание микотоксинов в готовой продукции может стать причиной и микотоксикозов, и микозов – заболеваний, возникающих в результате поражения грибами организма человека и животных с ослабленными иммунитетом.

Проявление внимания государства к проблеме эпифитотии бактериозов может снизить потери на национальном уровне.

В мировой науке и практике изучен процесс накопления органического углерода в почве и динамика естественного восстановления микробиоценоза во времени.

На Западе нет, но в нашей стране имеется опыт ускоренного восстановления микробиоценоза почв и повышения их микробиологической (в том числе азотфиксирующей) активности, внедрение которого может сократить переходной период. На внутреннем рынке предложено несколько штаммов полезных почвенных микроорганизмов, за которыми стоит ряд НИИ или ряд отдельных микробиологов. На наш взгляд, наиболее продуктивным к внедрению являются сложные препараты, представляющие из себя консорциум (сообщество) из десятков различных микроорганизмов, показавших хорошие результаты в поле за счет их высокой полифункциональности, активности и высокой жизнеспособности. Среди них – консорциум Фитостим, Восток-ЭМ1 и др. Практика показала, что использование отдельных штаммов в виде моноштаммовых препаратов не всегда приводит к их способности надолго закрепиться в различных типах почв. Использование отдельных штаммов бактерий с фунгицидной активностью в некоторых хозяйствах приводило к появлению мутировавшего патогена, который мог быть уничтоженным только жестко работающими химическими препаратами. Нет никакого длительного опыта применения штаммов из Новосибирска, полученных с помощью генной инженерии. Однако есть понимание, что за

применением консорциумов эффективных микроорганизмов – большое будущее.

Опыт показал, что при грамотной защите растений, имеющую и антифунгальную, и антибактериальную направленность, переход на No-Till в период эпифитотии бактериозов возможен.

С 2009 г. Биоцентр «Ставрополье» (Группа компаний «Биоцентр») предлагает ряд приемов и биологических средств защиты, в число которых входят антибиотики, разработанные частными компаниями, ГНУ ВНИИ Сельхозмикробиологии и рядом других НИИ, в содружестве с которыми он работает. Это – инновационные технологии, показавшие высокую

эффективность их применения.

Можно выбрать и естественный путь. В этом случае накопление растительных остатков в течение ряда лет приведет к появлению микробных групп, к настоящему времени утраченных из биоценоза почв из-за сжигания растительных остатков и потери активного гумуса.

В этом случае будет наблюдаться оздоровление почв естественным путем, т.к. в природе действуют свои механизмы саморегуляции и восстановления, что может потребовать значительное количество времени. И пока это не произойдет – потери урожая и качества зерна неизбежны. Но в любом случае, и по опыту южно-австралийских фермеров, и по результату работы успешных ставропольских фермеров фитосанитарная обстановка при внедрении метода No-Till улучшается со временем.

При применении микробных консорциумов совместно с антибиотиками и/или бактериостатиками (индукторами иммунитета) и подобранными фунгицидами и стимуляторами роста, способными нейтрализовать токсины патогенных бактерий и грибов, этот процесс можно значительно ускорить и совершить процесс перехода довольно быстро (срок от 2 до 5 лет), с гарантией получения урожая высокого качества.

При переходе на No-Till необходимо напомнить, что стартовые условия у всех будут различны. Почвы будут иметь разную степень деградированности и разное количество органического вещества, и каждое хозяйство будет искать и обязательно найдет свой путь к успеху.



Как только был преодолен барьер традиционного восприятия технологии возделывания сельскохозяйственных культур и восприняты новые понятия о сельскохозяйственном производстве, каждый, кто хочет преуспеть в использовании производственной системы No-Till, должен узнать как можно больше о ней. Для того чтобы избежать неудач, хозяйственники, фермеры, исследователи и госчиновники, занимающиеся внедрением данной системы, должны владеть соответствующим уровнем знаний и быть убеждены, что все аспекты прямого посева рассмотрены перед его внедрением.

Хозяйства обычно начинают заниматься земледелием по системе No-Till, приобретая сеялку для прямого посева, но это – этап №7 в процессе внедрения метода. Владение недостаточной, поверхностной информацией относительно метода No-Till и продолжение его использования – прямой путь к провалу в данной системе! Вместо того чтобы винить себя за недостаток изученности технологии, сельхозпроизводители и даже ученые видят причину их неудач в самой системе. Усовершенствование знаний и навыков управления прямым посевом необходимо не только для руководителей хозяйств и агрономов, но и для рядовых механизаторов.

Переход с традиционного земледелия к системе NoTill требует тщательного планирования хотя бы за год до ее внедрения. Последняя операция перед переходом на постоянное использование прямого посева должна быть посвящена выравниванию поверхности поля. Посев подобранной культуры необходимо осуществлять по растительным остаткам предыдущей культуры. Нужно определить чередование культур в севообороте. Обычно гораздо легче предпринять переход на систему No-Till с выращиванием культуры, при которой не трудно контролировать рост сорняков. Это может быть либо фуражная культура типа люцерны, либо сидеральная покровная культура, либо товарная культура. Зерноуборочный комбайн должен быть оборудован разбрасывателем соломы, причем ширина полосы, покрываемой измельченной соломой, обязательно должна соответствовать ширине жатки комбайна. Если комбайн не оснащен подобным оборудованием, то нужно будет затюковать солому и вывезти ее с поля или сжечь ее.

Но это – два самые худшие условия, для того чтобы начать работать по системе No-Till.

No-Till – это совершенно другая технология возделывания, и одно из самых больших изменений заключается в методах борьбы с сорняками. В то время как при использовании традиционной пахоты, в целом, не нужно приобретать новых знаний об особенностях сорняков, т.к. орудия пахоты зарывают и уничтожают большинство сорняков, при применении No-till такой подход не приемлем.

В системе No-Till агроном должен не просто знать название каждого сорняка, появляющегося на его поле, и соответствующий гербицид для того, чтобы избежать конкуренции между растениями и сорными травами,

ему нужно изучить литературу о сорняках данной местности с фотографиями на различных стадиях роста, цветения и плодоношения с описанием доступных гербицидов, с указанием степени чувствительности сорняка к гербициду (малочувствителен, чувствителен, сверхчувствителен), с описанием особенностей гербицида, мер предосторожности, способов применения и дозировок. В нашей стране нет подобных справочников для описания гербицидов, специально подобранных для метода No-Till, которые были изданы в странах Южной Америки, США, ЕС, Украине, но, наверняка, можно добиться их переиздания в России.

Интересно с экономической и практической точки зрения использование различных комбинаций гербицидов в виде баковых смесей. В России на местах и в ряде сельскохозяйственных НИИ есть богатый опыт их применения, в том числе с гуминовыми препаратами, снижающими их фитотоксичность. Но информация о них в печатных изданиях крайне скудная.

В Украине специалистами корпорации «Агро-Союз» после анализа мирового опыта и успешной апробации на своих полях было предложено сочетание биологического и химического метода контроля сорняков. Он заключается в организации севооборота с чередованием злаковых и широколистных культурных растений холодного и теплого периода с применением селективных гербицидов, в результате чего в агробиоценозе происходит резкая смена условий обитания сорной растительности. В то же время более грамотно используются гербициды сплошного действия на основе глифосата, как в чистом виде, так и в баковых смесях с другими гербицидами и (а также с селитрой или с сульфатом аммония) с учетом цикличности движения углеводов в растениях в системе листья-корни.

Знания фаз роста растений, когда углеводы движутся в корневую систему, позволяет в разы уменьшать дозы гербицидов с получением ожидаемого результата. Кстати, «Агро-Союз» организовал платное обучение основам No-Till на русском языке.

Знания о сорняках и культурных растениях холодного и теплого периода хорошо известны агрономам старшего поколения, но в учебниках, на которых учились агрономы с 70-х годов, эта информация опущена.

При переходе на технологию прямого посева опрыскиватели становятся вторым по важности после специальных сеялок оборудованием в хозяйстве.

Можно пользоваться старым, но надежным трактором, но приобрести новую хорошо функционирующую систему для опрыскивания. Необходимо использовать самые лучшие опрыскиватели, даже если они дорогие. Хорошие опрыскиватели способствуют экономии времени и денег и очень быстро окупаются. Сейчас на рынке представлено большое разнообразие этих машин - поэтому потребуются совет специализирующихся на этом профиле людей. Самая трудная задача при ведении хозяйства сегодня заключается в регулировке опрыскивателя таким образом, чтобы иметь точное количество расхода химического продукта и воды в

процессе опрыскивания. Наличие диплома у выпускника сельскохозяйственного вуза еще не дает гарантии, что он сможет сделать это правильно.

Вообще, система No-Till не терпит низкой культуры производства. Это касается тщательной отладки опрыскивателей, наладки посевных агрегатов для равномерной заделки семян на точно установленную глубину и многого другого. Неудачи при борьбе с сорняками часто приписывают гербицидам, но на самом деле это могло произойти вследствие плохо отрегулированного штангового опрыскивателя. Слишком большие дозы приводят к фитотоксичности культуры, снижают ее урожайность, что автоматически означает увеличение затрат на производство. А очень малые дозы приведут к неудовлетворительным результатам борьбы с сорняками, и таким образом в данном случае может быть потерян урожай. А в случае, если будет принято решение повторного опрыскивания культуры, это снова увеличит затраты.

Качество воды также является важным фактором для опрыскивания. Она не должна содержать ряда солей, которые могут дезактивировать некоторые виды гербицидов. Есть американский и отечественный (самарский) опыт предварительной подготовки воды, который дает значительную экономию средств на сокращении норм расходов агрохимикатов. Раньше рекомендовали использовать 400-600 л воды на гектар для разведения гербицида, но сегодня используют значительно меньше воды. При работе с гербицидами и другими перстицидами в баковых смесях с КАСом и другими удобрениями малообъемное опрыскивание исключается и требуется 200-250 л воды на гектар, так как возможны ожоги и даже эффект десикации. Глифосат действует эффективнее при использовании 50-100 л воды на гектар. Некоторые гербициды работают лучше при низком показателе pH, и если вода имеет щелочной показатель, есть рекомендации для его снижения.

Следующим важным шагом является регулировка сеялок для прямого посева таким образом, чтобы они меньше разрушали почвенный покров, равномерно распределяли семена на установленной глубине. На первый взгляд, это кажется простой задачей, как и в случае регулировки опрыскивателя, но все же порой необходимо вызывать механика фирмы-дистрибьютора данного оборудования для того, чтобы он запустил сеялку в ход и она функционировала бы соответствующим образом.

Сделайте почвенный анализ на полях и примите меры для достижения баланса между питательными элементами и показателем pH.

В советские времена эта задача решалась в рамках государственной программы «Плодородие». Сейчас почвенный анализ можно сделать по договору со специальными кафедрами сельскохозяйственных вузов, организациями, которые сохранили свои функции с советских времен. Подобные услуги предлагает концерн «Еврохим» и ряд других компаний. Большие холдинги могут позволить себе организацию собственных лабораторий, а малым производителям можно порекомендовать относительно недорогие комплекты для анализа, используемые в тепличных

хозяйствах, а также оборудование для листовой диагностики для получения косвенных данных, необходимых для принятия решений.

Анализ почвы необходим для стремления к достижению сбалансированного показателя pH и является важным компонентом в достижении оптимальных результатов в системе No-Till. Если обнаружен низкий уровень некоторых элементов в почве, тогда необходимо внести определенные виды удобрений, включая известкование, для достижения хотя бы средних данных сначала и со временем высокого уровня питательных веществ в почве.

В понимании латиноамериканских исследователей в системе No-Till пахотного горизонта больше не существует. Он уступает место слою, насыщенному органическими растительными остатками, которые меняют движущие силы органического вещества почвы и круговорот питательных веществ.

Если анализ показывает малое количество фосфора, его рекомендуется увеличить до уровня выше среднего. Опыт канадцев показывает, что плодородие почвы при недостатке фосфора можно как-то компенсировать за счет его ленточного внесения при посеве. Ленточное внесение фосфорных удобрений значительно уменьшает коэффициент связывания фосфора в почве и его перехода в соединения недоступные для питания растений.

Почвы, которые в течение многих лет возделывались по технологии прямого посева, показывают большую концентрацию фосфора в поверхностном слое почвы. С этим фактом в этом году столкнулись ученые Прикумской опытно-селекционной станции (г. Буденновск, Ставропольский край), которые несколько лет следили за опытом внедрения метода на полях фермерского хозяйства А. А.Касича. Очевидно, происходят процессы, связанные с ростом растений, приводящие к аккумуляции фосфора со всей глубины почвообитаемого слоя, а также за счет того, что при повышенной активности почвенной микробиоты микроорганизмы выделяют органические кислоты и другие вещества, которые переводят нерастворимые фосфорные соединения почвы в доступное для растений состояние. Этот факт не оказывает негативного воздействия на урожайность культур и спустя несколько лет применения системы No-Till удобрение почвы фосфором можно сократить. Надо знать, что соотношение валового (нерастворимого) фосфора в почве к доступному для растений составляет 200:1, что говорит о наличии значительного природного резерва, который может быть вовлечен в сельскохозяйственное производство.

При увеличении биологической активности почвы увеличивается и эффективность действия минеральных удобрений, если на почвах, где активный гумус подвергся биологической деградации эффективность фосфорных удобрений достигает 11% и менее усвоения в год использования, то на активных почвах этот показатель может достигать 25%.

Обычно при использовании данной системы земледелия поверхностный слой почвы имеет высокое содержание влаги и низкую температуру, что позволяет корням хорошо осваивать поверхностный слой под мульчей и потреблять большое количество фосфора в

данном слое. Совершенно непродуктивно следовать советам ученых, которые из теоретических соображений будут предлагать смешивать данный концентрированный фосфор, расположенный на поверхности почвы, с почвенными нижележащими слоями при помощи плуга, потому что больший контакт фосфора с почвенными частицами приведет к его сильному связыванию и уменьшению доступности для растений.

Часто почвы бывают кислыми и содержат токсичный для растений алюминий. В этом случае необходимо внесение полной нормы известковых удобрений под основную обработку почвы за один год до начала использования метода No-Till, и это должно быть последнее механическое внесение удобрений. Опыт показал, что знания относительно использования удобрений, полученные в сельскохозяйственных вузах, должны быть пересмотрены и на их место должны прийти новые методы.

При необходимости известь можно вносить поверхностно дозами от 1/7 до 1/2 от полной нормы раз в 2-3 года, а при применении ее вместе со специально подобранными сидеральными покровными культурами (рожь в том числе) можно добиться быстрого проникновения вглубь почвы.

Этот опыт был быстро воспринят фермерами Южной Америки и стал одним из факторов быстрого распространения метода No-Till.

В США до сих пор по этому поводу проводится множество дискуссий и дается много рекомендаций по применению пахоты раз в пятилетие для внесения известки, перераспределения фосфора и ликвидации уплотнения почвы. В данной ситуации циклического применения пахоты почва всегда находится на переходной стадии, и фермеры, ориентирующиеся на эти рекомендации, не могут добиться всех преимуществ системы. Советы некоторых наших ученых являются отголоском североамериканских споров. Неизвестно ни об одном долгосрочном опыте, заложенном в научных организациях для изучения метода No-Till в нашей стране (во всяком случае, после пятилетнего опыта, закончившегося в 1994 г.) и ни об одном сотруднике отделов почвоведения отечественных НИИ, читающих специальную литературу на испанском и португальском.

Фермеры Бразилии, Аргентины, Парагвая, постоянно употребляющие систему No-Till (более 90% из всех практикующих метод сбережения ресурсов), отказываются от этих действий. Именно эти фермеры вывели свои страны на мировой рынок в качестве успешных экспортеров миллионов тонн пшеницы, хотя надо помнить, что в Бразилии почвы часто показывают снижение показателя рН и высокую степень насыщенности алюминием.

Для почв Юга России характерно не понижение, а повышение за последние два десятилетия рН почвы - с 6,8 до 8,2 и выше. Использование фосфогипса, который имеет рН-3,5, в данном случае понижает щелочность почвы, улучшает физическо-химические свойства почвы, служит фактором разуплотнения, увеличивает количество доступного растениям фосфора. Внесение кальция на поверхность почвы усиливает активность биологических процессов, а также покрывает нехватку

кальция, которая, как показывают исследования немецких ученых, наблюдается после нескольких лет использования системы mini-till и no-till в верхнем слое почвы.

В советские времена, а в недавнем прошлом и в России гипсование дотировалось из государственного бюджета.

Не используйте в сельскохозяйственных нуждах почву с плохим дренажем и разберитесь, годятся ваши почвы для метода No-Till или нет.

Широко известно, что прямой посев не практикуют на почвах с плохим дренажем и на заболоченных почвах. Если данный метод будет все же внедряться, то произойдет снижение урожайности и будут понесены убытки. Если проблема дренажа будет решена, то практиковать систему No-Till не составит труда.

Немецкие ученые не рекомендуют по ряду причин начинать освоение метода на песчаных почвах.

Метод не будет работать на солонцеватых почвах Юга России, во всяком случае, до внесения больших доз фосфогипса.

Очевидно, также могут быть почвы, сформировавшиеся на определенных типах аллювиальных отложений четвертичного периода, непригодные для метода No-Till. Однако вразумительных ответов от почвоведов МГУ пока не получено. Просто хочется указать лишь на один из маловероятных факторов при анализе неуспеха при внедрении новой системы земледелия. Хотя я всегда вспоминаю слова директора и совладельца одного хозяйства в 10 тысяч гектаров земли в Ставропольском крае, который сказал, что у него все стало хорошо получаться, когда он перестал слушать науку.

Разровняйте почвенную поверхность.

Для идеального прохождения операции сева необходимо разровнять микрорельеф полей.

Существует несколько причин, при которых поверхность почвы неровная.

А). Чаще всего в нашей стране – это результат загонной вспашки обычным плугом, когда остаются не до конца выровненные и заделанные свально-развальные борозды.

С помощью дискования поля по диагонали, а также применения культиваторов и комбинированных агрегатов для почвообработки с полевой доской эту проблему года за два можно решить. В особо тяжелых случаях можно достать на время плуг для гладкой вспашки и перепахать поле, совмещая пахоту с внесением известняковой или доломитовой муки и фосфогипса, если это необходимо.

Б). Например, если урожай предыдущей культуры убирали по влажной почве и машины оставили глубокие борозды на поле. Необходимо убрать эти борозды со следами колес, т.к. это – отрицательный фактор для использования метода No-Till. Нужно использовать подпочвенный рыхлитель для удаления борозд, оставленных машинами, для ликвидации уплотнений в почве, а затем дисковую борону для того, чтобы выровнять землю.

В). Если поля эродированы, особенно если на них наблюдается ручейковая эрозия различной глубины, то

эту почву необходимо выровнять перед тем, как запускать в ход сеялку прямого посева. Следы этих ручейков не позволяют осуществлять посев на необходимой ровной глубине. Изза них происходит быстрая изнашиваемость техники. Для этой работы подошла бы дисковая борона, но в зависимости от глубины ручейков иногда возникает необходимость вспахать, и только затем заборонить поле для того, чтобы добиться ровной поверхности. Конечно, нужно задуматься над тем, что интенсивная пахота подвергает непокрытую почву эрозии снова. Не только водная эрозия, но и выветривание могут вызвать проблемы, приводящие к неровной поверхности почвы.

Г). На наших полях можно найти дефекты выявленной и не выявленной этиологии: от остатков окопов прошедшей войны до свежих ям, накопанных особо усердными дачниками, которые искали плодородную почву для им известных нужд. Я думаю, народная фантазия найдет способ, как эти следы заделать.

Какими бы не были причины неровной поверхности почвы, ее обязательно нужно разровнять перед внедрением технологии прямого посева. Если этого не сделать, вскоре выяснится, что сеялки неэффективно работают на неровных почвах. Это приводит к формированию плохого стеблестоя и травостоя, т.к. семена либо попадают на поверхность почвы, либо находятся на слишком небольшой глубине, либо находятся слишком глубоко для того, чтобы прорасти. С целью эффективного земледелия необходимо расположение семян на одинаковой глубине, а этого можно добиться лишь в том случае, если поверхность почвы ровная.

Устраните уплотнение почвы перед тем, как начать использовать систему No-Till.

Спустя много лет пахоты одними и теми же инструментами, особенно по влажной почве, развиваются плужные подошвы на глубине от 20 см, а также уплотненный подпахотный слой на глубине 40-45 см вследствие движения по полю тяжелой техники. В определенных случаях в почвах развивается педогенетическое (естественное) уплотнение. В начале использования системы No-Till без борьбы с естественным или вызванным искусственно уплотнением вследствие пахоты можно получить незначительные урожаи и низкие доходы. Уплотнение можно удалить при помощи чизеля или других подпочвенных рыхлителей. В отношении мер для предотвращения развития педогенетического уплотнения отошлю к опыту д.с.-х.н., проф. В. С. Цховребова – заведующего кафедрой почвоведения в Ставропольском Государственном Аграрном университете и изложенном в его книге «Агрогенная деградация черноземов Центрального Предкавказья» (Ставрополь, 2003 г.). Книжка очень умная, и каждый может почерпнуть в ней много для себя полезного.

Однако нужно сказать, что насыщение почвы органическим веществом при последовательном внедрении метода No-Till позволит довольно быстро решить часть проблемы.

Долгое время считалось, что для разуплотнения почвы нужно 15 циклов – замерзание-оттаивание,

иссушение-размокание, которые обычно происходят за период 5 лет.

Однако исследования, проведенные учеными Луганского НИИ охраны плодородия почв, показали, что на почвах, на которых работал трактор «Кировец», естественным путем разуплотнение не происходит, даже на 20-летних залежах.

Специалист с мировым именем из Австралии, 87 летний Алекс Подолински, запустивший проект органического земледелия «Деметра» на 1 млн гектаров, изучив проблему уплотнения почв в восточной Украине, предложил свою программу. Смысл заключается в следующем: необходимо механическое разуплотнение с помощью чизеля, затем введение в севооборот сидеральных или промежуточных культур со стержневой корневой системой, затем применение микробного препарата, который в органическом земледелии называется «500-ый» или аналогичные сложные микробные препараты с функцией разуплотнения почвы.

Вообще мы должны понимать, что, отказываясь от механического рыхления почвы, мы не отказываемся от рыхления почвы вообще. В новой системе эту функцию выполняют биологические факторы, которые мы должны «запустить».

Если нам это не удастся, то наш No-Till будет неуспешным.

Возникает следующий вопрос: что же делать, если мы практикуем метод No-Till в течение нескольких лет, проведя в самом начале все мероприятия по разуплотнению почвы и уничтожению плужной подошвы, а затем выясняется, что почва уплотнена? Почвенное уплотнение при постоянном использовании прямого посева является проблемой, которую часто обсуждают. Однако достоверно установлено, что ученые по-другому смотрят на эту проблему, нежели практикующие фермеры. Так как ученые обладают усовершенствованными инструментами для измерения степени уплотнения и с легкостью демонстрируют тот факт, что при использовании No-Till почвы более плотные, мы пришли к выводу, что ученые усматривают уплотнение как серьезную проблему при применении технологии прямого посева.

Мы убеждаемся, что ученые, как Америки, так и России преувеличивают проблему уплотнения почвы. В противоположность последним земледельцы Америки и России измеряют уплотнение почвы не при помощи почвенной плотности г/см куб. или противодействия проникновению пенетрометра, но в виде реакции сельхозкультуры и ее урожайности.

Если урожайность хорошая или лучше в системе No-Till, чем при традиционной обработке, земледelec не уделяет внимания проблеме уплотнения. Также земледельцы измеряют уплотнение на основе проникновения посевного оборудования в почву. Если почвы слишком твердые для погружения режущих частей сеялки, тогда культура покажет плохой травостой. Но причиной плохого проникновения в почву может быть также плохая конструкция или недостаточный вес сеялки.

Опрос американских фермеров, практикующих метод более 20 лет, показал, что они единогласны в том, что уплотнение не является проблемой постоянного

использования метода No-Till. Они отметили, что самым лучшим путем для избегания проблемы уплотнения является производство максимального количества растительных остатков, использования сидеральных покровных культур и севооборотов с чередованием культур со стержневой и мочковатой корневой системой с тем, чтобы корни растений и биологические микроорганизмы, дождевые черви, насекомые и проч., биологически разрыхляли почву. Большое количество растительных остатков также важно для поддержания высокого уровня влажности на поверхности почвы, т.к. это позволит осуществить лучшее проникновение режущих элементов сеялки в почву, а также корней. В данной системе необходимо создать контролируемое движение сельхозтехники по полю, не позволять выезжать на поле тяжелым грузовикам, особенно при уборке культуры, также в сырую погоду.

В исключительных случаях, а также в начале переходного периода, когда накопление органического вещества в почве было незначительным, а популяция земляных червей только начинала восстанавливаться, были применены культиваторы-плоскорезы в России на полях «ИНТЕКО-Агро» (Белгородская область), на полях СХП «Русь» (Ставропольский край) и других, от которых они в скором времени отказались, продав эту технику. Но за подробностями лучше обратиться к ним. Наверняка, они с удовольствием готовы поделиться опытом.

Аргентинцы также иногда на тяжелых почвах проводят щелевание или чизелевание даже через несколько лет после внедрения новой системы, когда это необходимо. Но это – очень индивидуально.

Система No-Till – не догматизирована. В Ростовской области мы видели прекрасные результаты применения ротационных борон, которые используются на посевах сельскохозяйственных культур. Их производит несколько производителей. Они эффективны на заплывающих почвах, при обработке посевов озимых и других сельскохозяйственных культур, особенно на начальных этапах внедрения новой системы.

Существует положительный опыт по разуплотнению почвы, связанный с применением микробных препаратов серии Восток, Фитостим, СТИМИКС и др., использованных для ускоренного разложения соломы на значительных площадях в Краснодарском и Ставропольском крае, который при традиционной системе земледелия показал на основной обработке земли 25-30% экономию горючего.

Создайте самое большое количество мульчи на поверхности почвы.

Практически все преимущества системы No-Till появляются благодаря постоянному покрову почвы и только несколько из них – благодаря отказу от пахоты.

Технология прямого посева с малым количеством растительных остатков не будет работать. Земледельцы должны быть нацелены на производство максимального количества биомассы для получения максимальных урожаев с самого начального этапа. Если позволяют климатические условия, земледельцы должны стремиться произвести вначале более 6 т/га

растительных остатков, а позже – более 10 т/га в пересчете на сухую биомассу в год. Этого можно добиться путем использования соответствующих севооборотов, которые также включают сидеральные покровные культуры.

Нельзя ни в коем случае сжигать растительные остатки! В переходной период может иметь место заделывание растительных остатков при выравнивании полей, согласно принятой стратегии либо на глубину до 5 см, либо до 10-15 см с помощью той техники, которая имеется в хозяйстве.

Однако при осуществленном переходе сидеральные культуры нельзя запахивать, оставляя их на поверхности почвы:

они будут внесены в почву при биологическом разложении.

Сохранение пожнивных остатков в период эпифитотии бактериозов должно быть подкреплено необходимостью их биологической санации, которая должна дотироваться из бюджета, иначе накопление бактериальной инфекции будет только ускоряться. Микробные препараты для этого есть.

Разумеется, в условиях полужасушливого климата нельзя достичь большого количества биомассы. Но здесь также целью является максимальное увеличение производства биомассы. По мере постоянного использования данного метода растущее плодородие почв и способности земледельца повышают уровень растительных остатков. Это подтверждает опыт фермеров США, Австралии и успешных земледельцев Юга России.

Преимущества большого количества мульчи на поверхности следующие:

- *Эффективное подавление сорняков (экономия на гербицидах)*
- *Положительное воздействие на увеличение почвенной влаги (особенно это важно в засушливых регионах)*
- *Позитивное влияние на температуру почвы*
- *Защита почвы от эрозии во время выпадения осадков.*

Все это приводит к улучшенным химическим, физическим и биологическим почвенным условиям, которые способствуют росту плодородия почв. Необходимо обращать внимание не только на количество, но и на распределение мульчи. Уборочные комбайны должны быть укомплектованы хорошими измельчителями соломы, равномерно распределяющими растительные остатки по всей поверхности поля.

Если конструкция работает неудовлетворительно и распределяет солому неровно, то это приводит к плохому действию гербицидов и посевной техники и их нужно будет заменить.

Приобретите сеялку для прямого посева.

Только при выполнении всех предыдущих требований земледелец должен приобрести сеялку для прямого посева. По наблюдениям, часто земледельцы, услышав об экономических преимуществах нового

метода, или просто о новых образцах сельхозтехники, покупают специализированный посевной агрегат No-Till и начинают внедрять прямой посев, не пройдя 6 предшествующих. Те, кто не преуспел в системе No-Till, являются лучшими противниками данной системы.

В нашей стране можно техника для прямого посева представлена чаще всего в виде внушительных размеров посевных комплексов для обработки больших земельных массивов: например, AMAZONE-Евротехника российской сборки, HORSH-Агро-Союз украинской, канадских комплексов BOURGAULT, FLEXICOIL, американского JOHN DEER и ряда других отечественных и иностранных производителей.



У ряда дилеров европейских и американских компаний, представленных в основном на Юге России, можно найти сеялки поменьше.

На рынке появилось несколько модификаций небольшой отечественной сеялки «Берегиня», которую выпускает Группа компаний «ПодшипникМаш», также можно поискать финские или южно-американские машины. Некоторые фермеры адаптируют довольно успешно старое посевное оборудование.

При выборе посевной техники для прямого посева землевладелец должен быть уверен, что машина, которую он покупает, должна подходить для почвенно-климатических условий его фермы. Ряд фирм снабжают свои комплексы различными комплектами сошников, и это - хорошо, но лишь единицы из продавцов могут объяснить покупателям, как и когда и какие сошники надо использовать.

Не обязательно, но предпочтительные условия применения сошников такие:

- *Стерневая сеялка с дисковыми сошниками – для засушливого климата и легких или средних почв, а также при наличии большого количества растительных остатков.*

- *Стерневая сеялка с анкерными сошниками – для влажного и холодного климата и тяжелых почв.*

- *Комбинированный сошник Андерсена - применяется для одновременного посева и внесения удобрений.*

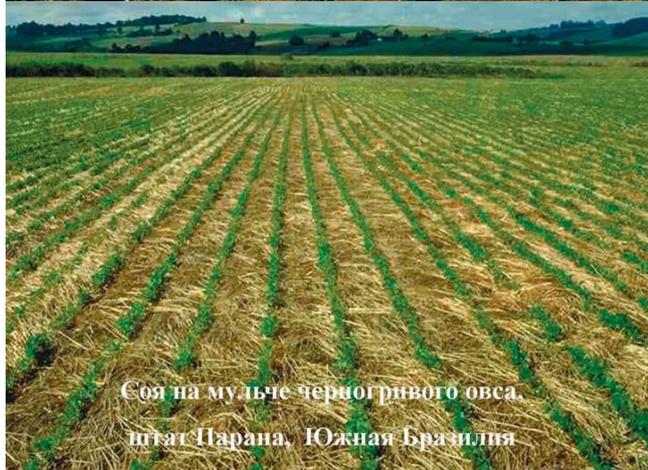
- *В зонах достаточного и равномерного распределения осадков предпочтительно равномерное распределение семян по площади поля, поэтому расстояние между сошниками минимальное (обычно 7,5 см).*

- *В зонах недостаточного увлажнения, расстояние между сошниками большее. В среднем от 25 см (до 45 см как в австралийских сеялках для прямого посева). В Аргентине сеялка No-Till «конструируется» для каждого хозяйства. Подбираются сошники, культера, прикатывающие колеса под почвенные разности и климатические условия, количество накопленных растительных остатков, в зависимости от года внедрения технологии прямого посева. Специалисты аргентинской фирмы Gherardi в России предлагают подобные услуги.*

Начните использовать систему на 10% полей хозяйства



No-till посев сои поверх 8 тон сухой массы черногривого овса, штат Парана, Южная Бразилия.



Соя на мульче черногривого овса, штат Парана, Южная Бразилия

No-till – это практически новая производственная система. При переходе с традиционного метода на no-till необходимо изменить всю систему. Кажется, что менять компоненты один за другим нецелесообразно, потому что понадобятся годы для того, чтобы внедрить всю систему. Но это представляется трудным даже для земледельцев и ученых.

Следовательно, надо начать с малого и не осуществлять переход на всех полях хозяйства сразу же.

Перед началом внедрения метода no-till земледелец должен собрать необходимую информацию о системе у успешных хозяйств, которые практикуют данную систему, желательно с посещением их хозяйств, дилеров, продающих посевную технику для no-till, опытных ученых, если ему повезет их найти, специализированных книг, журналов и прочее. Не советуют начать практиковать no-till до тех пор, пока не будут усвоены основные знания о системе.

Разумно начать использовать метод no-till примерно на 10% полей в первый год для приобретения опыта и

избегания промахов. В зависимости от степени уверенности земледелец может увеличить территорию до 30-50% на второй год, и только после овладения данной системой он может заняться выращиванием по данной системе на 100% хозяйства. Полностью внедрить no-till на ферме в первый год – чрезвычайно рискованное мероприятие, т.к. достаточный стеблестой культуры может не образоваться, агроном не справится с сорняками и насекомыми-вредителями и, в конце концов, потерпит убытки.

Совершенно новое посевное оборудование no-till представляет агрономам без опыта вызов, заключающийся в посеве по мульче на однородной глубине без чрезмерного разрушения почвы. Также требуется определить самую подходящую степень влажности почвы для посева.

Видовой состав сорняков может значительно измениться при переходе с традиционного метода на систему no-till. Сорняки, с которыми было легко бороться при использовании традиционного метода, могут внезапно стать проблемой.

Гербициды для борьбы с новыми специфическими сорняками могут стать недоступными. Примите во внимание следующие наблюдения при описании первого этапа внедрения метода no-till.

Большое изменение может произойти и в отношении насекомых-вредителей. Вредители, которые никогда не являлись проблемой в традиционном земледелии, могут появиться в системе no-till. Другие, будучи проблемой при использовании традиционного метода могут исчезнуть при внедрении нового метода. Практика показала, что в арсенале агронома есть достаточно средств защиты. Ряд проблем, связанных с размножением почвенных вредителей успешно решается

при применении инсектицидов для протравливания семян, в которых основным действующим веществом является неоникотиноид. Многое также зависит от года, местоположения, климатических условий и прочих факторов. Исследования показали, что

численность некоторых насекомых увеличивается при использовании метода no-till, а других уменьшается или остается на том же уровне. В целом, нельзя сказать, что при использовании метода no-till можно ожидать большее количество проблем, связанных с насекомыми-вредителями, но, как было выше упомянуто, некоторые специфические вредители могут увеличиваться в численности.

Болезни могут стать главной проблемой при использовании метода no-till. Так как растительные остатки предыдущей культуры не заделывают в почву, целый ряд патогенных микроорганизмов может

Болезни могут стать главной проблемой при использовании метода no-till: так как растительные остатки предыдущей культуры не заделывают в почву, целый ряд патогенных микроорганизмов может сохраняться на растительных остатках.

Надо начать с малого и не осуществлять переход на всех полях хозяйства сразу же. Разумно начать использовать метод no-till примерно на 10% полей в первый год для приобретения опыта и избегания промахов.

опытных

при применении инсектицидов для протравливания семян, в которых основным действующим веществом является неоникотиноид. Многое также зависит от года, местоположения, климатических условий и прочих факторов. Исследования показали, что

Сорняки, с которыми было легко бороться при использовании традиционного метода, при переходе на систему no-till могут внезапно стать проблемой. Некоторые специфические вредители могут увеличиваться в численности.

сохраняться на растительных остатках. Для того чтобы избежать перезаражения, нужно внедрять севообороты с учетом этих проблем и установить определенные сроки повторяемости определенной культуры на том же поле и добиваться, чтобы споры некоторых патогенов погибали из-за отсутствия пищи. В системе no-till могут развиваться несколько другие болезни, такие как массовое поражение растений *Fusarium spp.*, новые смешанные бактериально-грибные болезни и др., с которыми, однако, уже можно успешно бороться с помощью новых химических фунгицидов и бактерицидов, а также препаратов – индукторов иммунитета.



В настоящее время есть успешный опыт использования специальных микробных композиционных препаратов для санации растительных остатков от патогенных организмов как грибной, так и бактериальной природы. Их обязательно нужно использовать для обработки растительных остатков в переходной период, когда еще присутствует заделка в почву органических остатков. Разработана методика использования их и без заделки в почву, пригодная для системы no-till. В общем можно сказать, что болезни представляют собой большую проблему в системе no-till, чем при использовании традиционной обработки почвы. Но для этого совсем не надо сжигать растительные остатки или запахивать их. Вместо этого необходимо внедрить соответствующие севообороты и систему защиты, которые в целом могут решить проблему.

Было бы рано остановиться здесь, не упомянув опыт фермера А. А. Касича (Ставропольский край), который при последовательном внедрении сложных микробных препаратов в переходной период, выращивая в монокультуре озимую пшеницу в течение 6 лет, полностью избавился от проблемы болезней зерновых без применения химических фунгицидов. Его работу курировал зав. отделом агроэкологии Прикумской опытно-селекционной станции Ставропольского НИИ сельского хозяйства к. с.-х. н. А. Л. Глебов, чьи усилия были направлены на разработку эффективной экологически сбалансированной системы защиты растений от сорной растительности и доминирующих

вредителей зерновых культур с широким применением агротехнических мер. В настоящее время ЮФО и СКФО более чем на 100 тыс.

га посевов уже успешно используется ряд сложных микробных препаратов, решающих проблему листовых болезней зерновых.

В общем, нужно начинать с малого и увеличивать территорию полей под методом no-till по мере обретения опыта в данной системе. Земледельцы преуспеют в системе no-till, если смогут решать проблемы, с которыми они сталкиваются, и потерпят неудачу, если они не смогут проявить свои навыки или сдаться после первой маленькой неудачи, отклоняя новую технологию.

Используйте севообороты культур и сидеральные покровные культуры.

Черный пар или чистый пар – это худшее, что может случиться с почвой. Можно получить хороший урожай и очистить поле от сорняков сейчас, но окончательно уничтожить плодородие почвы для следующего поколения. И только живые растения и корни, а также их остатки, которые находятся на поле в течение всего года, благодаря разложению, улучшают плодородие почв при использовании метода no-till.

После осуществления мероприятий вышеперечисленных этапов фермеры должны ориентироваться на установление оптимального севооборота с точки зрения урожайности, подавления сорных трав, количества растительных остатков, оставленных на поверхности почвы, экономических соображений и управления рисками собственного производства.

После достижения этой стадии фермеры могут выставить оборудование для пахоты на продажу.

В системе no-till значение севооборотов больше, чем при использовании традиционного метода. При применении технологии no-till необходимо ориентироваться на максимальное разнообразие культур.

Чем больше биологическое разнообразие, тем эффективнее система no-till. Разумеется, мы должны подобрать правильные культуры для чередования, Разнообразие культур может привести к экономии средств, особенно если их упорядочить в севооборот, а также включить в него сидеральные покровные культуры. Существует множество предрассудков в разных культурах. Некоторые люди считают, что их необходимо запахивать, но это – совершенно устаревшая концепция.

Покровные культуры в сочетании с методом no-till и севооборотами обеспечивают устойчивость сельскохозяйственного производства. Севооборот – это не беспорядочный набор культур.

Без знаний позитивных или негативных остаточных воздействий одних видов на последующие виды культур любая попытка организации севооборота является лишь теоретической моделью. Одной из самых больших проблем является пригодность

В настоящее время ЮФО и СКФО более чем на 100 тыс. га посевов уже успешно используется ряд сложных микробных препаратов, решающих проблему листовых болезней зерновых.

Только живые растения и корни, а также их остатки, которые находятся на поле в течение всего года, благодаря разложению, улучшают плодородие почв при использовании метода no-till.

сидеральной культуры для текущего севооборота или разработка новых выгодных севооборотов. Каждый земледелец должен найти «окно или нишу», когда могла поместиться определенная покровная культура. В целом, покровные культуры могут выращиваться между посевами или их могут подсеять к товарным культурам, или сеять поверх полога товарных культур.

Использование сидеральных покровных культур и севооборотов культур в рамках метод no-till – ключевой фактор беспрецедентного роста популярности системы no-till, особенно в странах Южной Америки. Только те земледельцы, которые поняли важность этих методов, получают самые большие преимущества этой системы. В то время как достаточно много фермеров в мире отказались от пахоты и практикуют приемы сберегающего земледелия, представляющие поверхностную обработку почвы или, по американской терминологии - mini-till, латиноамериканские сельхозпроизводители осознали, что ключевыми пунктами в системе no-till является все-таки не отказ от пахоты, а соответствующее управление выращиванием покровных культур.

При осуществлении на практике монокультуры или возделывания повторной культуры метод подобного no-till нельзя назвать совершенной и комплексной системой: в этом случае болезни, сорняки и насекомые-вредители имеют тенденцию увеличиваться, и, соответственно, прибыль уменьшается. Вспышки болезней, негативное влияние сорняков и насекомых-вредителей убедят фермеров отказаться от выращивания монокультуры и практиковать севооборот культур.

Продвинутые фермеры в Латинской Америке, использовавшие метод notill, усматривают в использовании сидеральных покровных культур и севооборотах положительное воздействие на урожайность вне зависимости от ценовой ситуации на культуры. Несмотря на многие точки зрения, сводящиеся к тому, что, используя сидеральные культуры, вы только увеличиваете расходы, фермеры на опыте убедились, что ведение хозяйства в рамках системы no-till можно существенно улучшить с их помощью.

В России имеется опыт внедрения в севообороты сидеральных культур, связанный с именем академика Д. Н.

Прянишникова, который после возвращения из Англии после работы на Роттамшtedской станции (Норфолк) стал активно внедрять в практику выращивание бобовых сидеральных культур и культур, быстро наращивающих свою массу. Есть достаточно книг прежних лет изданий, где описывается эта система. Во времена массовой химизации сельского хозяйства сидеральными культурами практически перестали заниматься. В начале 90-х годов было защищено несколько диссертаций в Немчиновке, посвященных внедрению данной системы. Сейчас эти

работы ведутся в Ивановском НИИСХ и ВНИИ Пчеловодства, а также ряде других научных организаций. К сожалению, набор предлагаемых культур крайне ограничен и представлен донником двухлетним, горчицей белой, редькой масличной и рядом других культур.

Лимитирующим фактором является практическое отсутствие на рынке семян и информации об их приобретении.

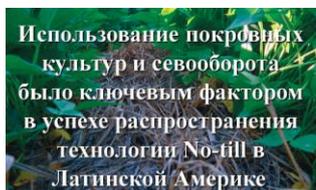
Мало кто знает, что семена кормовых бобов можно найти в хозяйствах Калининградской области. Этим летом автором статьи были предприняты серьезные поиски семян донника однолетнего, который предлагался для внедрения в практикующую систему сберегающего земледелия в хозяйстве, земли которого находятся в той зоне Ставропольского края, где выпадает в год 300-350 мм осадков. Скорее, придется обращаться за помощью к сотрудникам коллекции ВИРа им. Вавилова и восстанавливать семеноводство по коллекционным образцам. Очевидно, вскоре будут завезены из обеих Америк семена овса черногозрого и других культур, хорошо зарекомендовавших себя в земледелии no-till. Общемировой тенденцией является перенимание и внедрение эффективных решений из системы органического земледелия и это считается нормальным явлением.

Возможно, кто-то вновь обратится к опыту Роттамшtedской станции (Великобритания), на которой более 100 лет ведутся опыты в области органического земледелия. Было бы здорово, если кто-то бы финансировал перевод и издание специализированных пособий.

Мы не должны вслепую копировать опыт Америки. Сельскохозяйственное производство зависит от местности, но принципы использования покровных культур и связанных с ними севооборотов одинаково эффективны во всем мире. Опыт, связанный с данными методами в Латинской Америке, особенно интересен для фермеров no-till, т.к. они сыграли ключевую роль в дальнейшем развитии и совершенствовании системы no-till. Мы должны знать, что некоторые покровные культуры могут приспосабливаться к очень разнообразным климатическим и почвенным условиям. Некоторые покровные культуры, используемые в Южной Америке, хорошо приспосабливаются к условиям северной части США, Канады и, скорее всего, России, Украины и других стран СНГ.

Сидеральные покровные культуры, используемые в Германии или Северной Франции, вероятно, также хорошо приспособятся к сходным условиям в нашей стране. Мы должны знать то, что «вне зависимости от того, где вы занимаетесь фермерским хозяйством, существуют виды покровных культур, которые вам подойдут»(USDA-ARS,2002 (США), цит. по Рольф Дерпш, Сборник авторских статей, 2004).

Мы не должны вслепую копировать опыт Америки. Сельскохозяйственное производство зависит от местности, но принципы использования покровных культур и связанных с ними севооборотов одинаково эффективны во всем мире.



Конечно, мы должны признать, что покровные культуры действительно потребляют влагу, что делает их непривлекательными для земледельцев засушливых регионов. Однако при правильном возделывании покровных культур можно добиться успеха. В качестве покровных культур можно использовать однолетние и многолетние травы, бобовые культуры, даже подсолнечник и рапс. Горчица белая (которую хорошо используют в Германии) гибнет, как только температура падает ниже нуля, поэтому для борьбы с ней не требуются гербициды. Фермеру достается лишь неживая мульча в качестве покровной культуры. Покровные культуры снабжают почву мульчей, защищают поверхность почвы и способствуют сокращению использования гербицидов. Также после гибели корневой системы покровной культуры и засева первичной культуры корневые системы покровной культуры представляют собой вертикальные каналы для корней товарных культур в почве.

Покровные культуры играют важную роль в уменьшении или подавлении уплотнения почвы.

К этому еще можно добавить, что возделывание покровных культур в системе no-till абсолютно отличается от их возделывания при использовании традиционного метода. Существенно важным инструментом при возделывании покровных культур и покрывания почвы является ножевой каток для разравнивания, срезания сидеральных покровных культур и покрывания поверхности почвы. Каток не очень сложный и во многих случаях его можно сделать самостоятельно.

Это устройство может тянуть трактор среднего разного размера, и благодаря нему можно намного снизить затраты на гербициды в системе no-till.

Возможно, кто-то наладит производство этих машин в нашей стране. В определенных случаях можно использовать обыкновенные ротационные косилки.



Можно добавить, что с теоретической точки зрения в росте товарной массы культурных растений основная часть аккумулированной энергии принадлежит бесплатной энергии солнца или ФАР (физиологически активной радиации).

Выращивание сидеральных культур увеличивает коэффициент усвоенной энергии солнца в виде энергии органической массы, которая становится доступной культурным растениям после разложения их в виде всех усвоивших эту энергию живых существ,

формирующих плодородие почвы. Чем больше энергии усвоено, тем выше плодородие почвы.

С нашей точки зрения, можно инвестировать средства на приобретение минеральных удобрений для использования для выращивания небобовых сидеральных культур для увеличения их растительной массы в начале переходного периода, когда в почве наблюдается нехватка азота. Этот азот не будет потерян. Растительная масса сидератов быстро разлагается, и этот азот вернется для питания культурных растений.

Возможно, будет интересной концепция использования бинарных посевов, предложенная для внедрения проф.

Зеленским Н. А. (декан агрономического факультета Донской государственной аграрной академии г. Ростов-на-Дону).

Вообще всегда надо помнить, что скорость внедрения метода зависит от скорости поступления и величины накопления углерода в форме растительных остатков, которые являются пищей для организмов почвы.

Постоянно обучайтесь и следите за нововведениями в данной системе.

Мы должны помнить, что переход на метод no-till – это постоянный процесс обучения и что после стольких многих лет практики в данной системе все равно есть что-либо новое, чему можно научиться. Технология no-till несет в себе столько много новшеств, что даже американские фермеры с 20 или 30-летним стажем учатся у тех производителей, которые

усовершенствовали некоторые аспекты в системе. Даже сейчас, после около 40 лет исследований и практического опыта, никто не может заявить, что он знает все о методе no-till. Самый лучший советчик в процессе обучения ноу-хау метода no-till – это земледелец в условиях, сходных с вашими. Вы должны расспросить его о его проблемах, а не только об успехах, так как чаще всего учатся на чужих ошибках, а не на идеальном примере.

Можно с уверенностью сказать (даже сегодня, когда по всему миру метод no-till используется на 10% обрабатываемых земель), что доступ к знаниям является одним из важных ограничивающих факторов при переходе на новую систему земледелия. Несмотря на то, что знание существует, оно не передается сельхозпроизводителям. Бывают такие случаи, когда общая информация присутствует, а не хватает более конкретизированной информации. Исследования общего характера представляют повсеместный интерес, но на определенной стадии ученые и исследователи, также эксперты Министерства сельского хозяйства должны заняться исследованиями и развитием технологий в определенных хозяйствах с целью разъяснения системного подхода и развития технологии для сельхозпроизводителей.

Также во многих регионах управления сельского хозяйства не осведомлены о системе no-till и, следовательно, не передают соответствующую информацию земледельцам.

Самый лучший советчик в процессе обучения ноу-хау метода no-till – это земледелец в условиях, сходных с вашими. Вы должны расспросить его о его проблемах, а не только об успехах, так как чаще всего учатся на чужих ошибках, а не на идеальном примере.

Другой проблемой является отсутствие переводов статей и прочей информации, посвященной описанию метода. Одну проблему составляет система награждения научного сообщества. Ученые награждаются за проделанную работу, но мало кто принимает во внимание степень новизны и полезности их работы для внедрения в сельском хозяйстве. В нашей стране множество людей все еще полагает, что необходимо разрыхлять почву при помощи орудий пахоты для того, чтобы создать поры и улучшить инфильтрацию воды в почве. Одна из проблем заключается в том, что в литературе, появившейся за последние несколько десятилетий, используется устаревшая информация относительно сомнительных преимуществ традиционной обработки земли. Как издевательство воспринимается факт преподавания в сельхозвузах морально устаревших технологий начала 70-х годов XX столетия.

Во всем мире изменились не только воззрения на многие процессы, связанные с динамикой почвенного плодородия.

Кардинально изменились цены на энергетические, технические и химические составляющие сельскохозяйственного процесса. В России затраты на горючее в цене единицы веса зерна в разы выше, чем при производстве зерна во Франции и других странах. Какой смысл компенсировать недостаток технологий нищенской зарплатой людям, работающим на полях, чтобы выровнять экономические показатели в сельском хозяйстве. Еще как сказку воспринимают механизаторы рассказы о GPS-навигации, которая позволяет без напряжения работать ночью на обработке полей. Вместо того чтобы инвестировать деньги в передовые технологии и учиться эффективно работать, хозяйственники, пользуясь советами отставшей на многие годы от мировой практики отечественной науки, приобретают морально устаревшее оборудование и вынуждены годы тратить лишние деньги, продолжая эксплуатировать почвенное плодородие.

Самым непротиворечивым доказательством служит тот факт, что сегодня приблизительно на 150 млн га успешно используют метод No-Tillage по всему миру, и эта цифра увеличивается на 10 млн гектаров каждый год.

Важным шагом в деле внедрения системы no-till будет включение накопленных знаний в систему в учебные планы для преподавания в сельхозвузах и колледжах, а также издание соответствующих учебников. Подобные специальности есть в вузах мира. Также этот метод преподается на курсах повышения квалификации.

В отношении отечественных технологий, которые могут быть инкорпорированы в систему no-till, нужно сказать следующее. Гуматы – препараты, созданные на основе природного сырья, являются мощным адаптогеном, стимулятором роста растения, развития животных и микроорганизмов. Их открытие, технологии их применения в растениеводстве и животноводстве ученых Союза. Все было готово к их

массовому внедрению к началу 70-х годов. Их эффективность определяется 5-40% прибавки урожая зерновых. Их применение покрывает риски засух и заморозков. Когда в начале 70-х были куплены первые 5 млн тонн зерна в Америке по решению напуганного возможностью невыполнения плана по животноводству генсека при 100 млн собственного производства зерновых, планы по их внедрению были отложены на неизвестное время. Через 10 лет покупалось на мировом рынке уже 50 млн тонн зерна. Этим мы оплатили перевооружение сельского хозяйства США и помогли им стать одним из главных мировых экспортеров, хотя прибавка от использования гуматов могла свободно перекрыть внутренний дефицит производства. Следующая попытка была связана с попытками Горбачева поднять сельское хозяйство в конце 80-х, но он просто не успел. Был построен завод, произведены первые 100 тысяч тонн продукта, но с развалом страны завод остался в Украине, и это дело не имело продолжения. О гуматах можно говорить в контексте утраченных стратегических возможностей.

На Западе возможности применения гуматов поняли только в середине 90-х. Что-то сделали сами, а в России закупили несколько технологий производства высококачественных гуматов и сделали предложения некоторым отечественным специалистам, от которых те не смогли отказаться и переехали на ПМЖ в Соединенные Штаты. В 2002 году под Звенигородом была на деньги НАТО проведена маленькая международная научная конференция по этому вопросу. Очевидно, кое-кого интересовало, что мы еще об этом знаем.

Сейчас сельскохозяйственный рынок страны забит предложениями по приобретению различных гуматов, часто сомнительного качества. Их объемы продаж часто определяются не их качеством, а хорошо организованным маркетингом. Не существует стандартизации (ГОСТа), по которой определяется биологическая активность гуматов, поэтому, когда дойдет время до государственных дотаций, неизвестно будет какие продукты датировать. Однако можно сказать, что к числу хороших относятся иркутские гуматы для некорневой подкормки зерновых, значительно повышающие фотосинтез растений, лигногуматы, которые хорошо зарекомендовали себя при протравливании семян, правда в дозах значительно меньше рекомендованных производителем, значительная часть производства которых уходит за рубеж, а также ряд других.

Как издевательство воспринимается факт преподавания в сельхозвузах морально устаревших технологий начала 70-х годов XX столетия. Во всем мире изменились не только воззрения на многие процессы, связанные с динамикой почвенного плодородия. Кардинально изменились цены на энергетические, технические и химические составляющие сельскохозяйственного процесса.

Рис. Результаты применения новых технологий в Ставропольском крае.



В 1989 году в СССР стартовала государственная программа по разработке, организации производства препаратов-регуляторов роста растений на базе республиканских НИИ биорганической химии. Была поставлена задача:

добиться за счет широкомасштабного применения этих препаратов 10% прибавки урожая в масштабах всей страны. Не успели.

Однако часть препаратов в Украине и Республике Беларусь были запущены в производство. Это – Биолан и аналоги на Украине, Эпин - в Белоруссии.

Поиск способов контроля привел к пересмотру не только способов защиты растений, но и всех агротехнологий выращивания сельскохозяйственных культур. Вышеперечисленные препараты оказались востребованы. Был создан новый технологический подход, включающий, кроме защиты растений, совместное применение в баковой смеси стимуляторов роста, микробных препаратов для обработки семян и растений, жидких форм минеральных удобрений NPK+микроэлементы, биологических фертивантов-прилипателей, индукторов иммунитета, средств санации (очистки) почвы от агрессивных биологических агентов и способов повышения плодородия почвы с применением микробиологических препаратов.

Были найдены новые подходы повышения эффективности растениеводства.

Мы рекомендуем использование сложных биологически активных комплексов, работающих в синергизме, взаимодополняющих и усиливающих действие друг друга, с целью получения дополнительно не 10%, а до 40-90% прибавки урожая.

Синергетические схемы разрабатывались учеными России, Украины, Республики Беларусь, работающими в научном содружестве. Группа компаний «БИОЦЕНТР» взяла на себя миссию по внедрению этих научных разработок.

Россия также имеет приоритеты в сельхозмикробиологии, но право, стремление науки заработать на препаратах 30-х годов и способы их продвижения, похоже на возню пауков в стеклянной банке.

Наверное, необходимо руководителям Минсельхоза создать корпус экспертов для выявления ценных отечественных разработок и возможности их лоббирования.

Метод no-till необходимо постоянно изучать. Землю с помощью плуга серьезно пашут более 250 лет и до сих пор ведутся серьезные научные исследования в этом направлении.

Плуг спас человечество от голода, но привел к деградации почв и повсеместному распространению эрозийных процессов. Метод no-till зародился в среде ищущих фермеров начале 60-х годов XX века после появления гербицидов сплошного действия и не имеет научной поддержки в нашей стране. Мало того, корпус ученых-земледельцев, средний возраст которых сейчас в России более 60 лет, воспринимает метод как бомбу под заработанный ими авторитет и полученные ими привилегии и положение в обществе. Поэтому они,

скорее всего, будут тормозить или, в лучшем случае, сохранять нейтральную позицию к этому методу. Кроме того, заложить опыты на 20 лет до достижения фазы сохранения и иметь малую вероятность по причине возраста дожить до получения результата – для этого нужно иметь большую смелость и благородство души. Те из научных организаций или коллективов российских ученых, которые серьезно займутся изучением и внедрением нового метода, должны понимать, что через несколько лет именно они будут «законодателями мод» в сельском хозяйстве страны.

Поэтому сейчас, к сожалению, самым лучшим советчиком, кто может вас обучить основным принципам ноу-хау метода no-till – это успешный земледелец-практик, который работает в сходной с вашей окружающей среде.

Технология no-till является целостной системой. Она не просто означает отказ от пахоты почвы и выполнения всего остального таким же образом, как прежде.

В любом деле при переходе от одной системы на другую все компоненты системы необходимо сразу же менять, также и в случае перехода с традиционной обработки на технологию no-till.

Метод no-till отличается от хозяйства к хозяйству. Не ожидайте рецептов и советов относительно того, какой должна быть технология no-till на вашем поле. Эта система побуждает земледельца развить свое собственное критическое мышление, способность анализировать свои результаты и ошибки и приспособить систему к собственной ситуации.

Система требует постоянного пошагового совершенствования.

Большие экономические прибыли метода no-till и меньшее количество часов работы, чем при традиционном методе, являются главными движущими силами внедрения технологии. Также положительным эффектом в данном случае является положительные изменения в экологии.

Рационализаторы метода no-till должны считать, что «не существует ничего более трудного при планировании, более сомнительного при ожидании успеха, более рискованного управления, чем при создании нового порядка. Когда оппоненты имеют возможность атаковать рационализатора, они задействуют партизанский дух, и если сторонники рационализатора вяло защищают его, он и его партия становятся уязвимыми».(Rogers E.M.,1983, цитата из книги Николо Макиавелли «Правитель»(1513), цит. по Рольф Дерпш, Сборник авторских статей, 2004). Пионеры метода no-till по всему миру почувствовали горькую правду данного утверждения.



При передаче технологий земледельцам необходимо выполнять условия по их использованию. Нужно принять во внимание, что при внедрении инноваций агрономы должны хотеть, знать и быть способными действовать инструкциям.

В стратегиях по внедрению метода no-till на государственном уровне должно учитываться следующее: «результаты диффузионных исследований показывают, что большинство людей не оценивают инновацию на основе научных исследований, хотя такая объективная оценка не полностью неприемлема, особенно для ранних последователей метода. Вместо этого, мнения большинства людей зависят, в основном, от субъективной оценки от инновации, данной другими людьми, которые ее ранее внедрились, Эта зависимость от высказанного опыта соседями показывает, что основой диффузионного процесса является моделирование и имитация потенциальными последователями опыта партнеров, которые внедрились его ранее» (Rogers E.M., 1983, цит по Рольф Дерпш, Сборник авторских статей, 2004).

И последнее. Нужна помощь государства в предотвращении возможности несанкционированных поджогов соломы, оставленной на полях no-till в качестве мульчи. По-моему, это - исключительно отечественная проблема.

Группа компаний

БИОЦЕНТР

Препараты серии СТИМИКС®



КОНСУЛЬТАЦИИ по приобретению и применению препаратов и внедрению системы No-Till:
ООО НПО БИОЦЕНТР «ДОН» г. Ростов-на-Дону, тел/факс: 8(863)201-40-46, +7-903-439-99-16
ООО НПО БИОЦЕНТР «СТАВРОПОЛЬЕ» г. Невинномысск, 8(86554)958-03, +7-919-772-77-74, +7-903-415-42-32

Наши дилеры:
Ставропольский край, Краснодарский край
ООО «АртБиоХим», г. Невинномысск, 8(86554)9-58-06, +7-903-415-42-32
Краснодарский край, Ростовская область
ООО «Шафран», г. Зерноград, 8-928-907-65-15
Для регионов Центрального Черноземья:
т.: 8-910-225-21-56, e-mail: strateg@belnet.ru
www.stimix.ru www.bioinvest.com.ua

СТИМИКС®СТАНДАРТ ИНДУКТОР ИММУНИТЕТА — ПРЕПАРАТ АНТИДОТ

Препараты серии СТИМИКС® созданы специально для борьбы с болезнями бактериальной и смешанной бактериально-грибной природы сельскохозяйственных полевых культур, а также для повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур и их устойчивости к стрессам.

Действие комплекса направлено на:

- восстановление пораженной бактериями корневой системы
- повышение устойчивости к болезням грибного и бактериального происхождения. Функция — АНТИДОТ!
- увеличение количества завязываемых плодов, зёрен в колосе, стимулирование роста
- повышение устойчивости к засухе, заморозкам, перепадам температуры (холод/жара).
- увеличение урожайности, повышение качества полученной продукции

СТИМИКС®НИВА

- скоростное микробное разложение растительных остатков (стерни)
- обогащение почвы агрономически ценными микроорганизмами
- очищение почв от возбудителей бактериальных и грибных корневых гнилей
- восстановление плодородия
- разуплотнение почвы

А. Г. ХАРЧЕНКО,
ген. директор
Группы компаний «БИОЦЕНТР».