

определяющая надежность технологического процесса равномерного распределения рабочей смеси по полю.

Анализ конструкций гидросеялок позволяет сделать вывод о том, что для повышения производительности и качества работы гидросеялок на ровных горизонтальных участках целесообразно использовать поливочные штанги. Это позволит увеличить производительность гидросеялки, за счет применения штанги вместо гидрометателя, также увеличится процент равномерности распределения рабочей смеси по поверхности почвы [4]. В результате проведенных исследований на базе УМЩ БГАТУ установлено: применение гидросева позволяет уменьшить сроки прорастания семян рапса в засушливые периоды; равномерность распределения семян возрастает и площадь питания растений увеличивается; анализ наблюдений процесса роста растений рапса позволяет сделать вывод о сокращении сроков вегетации, более раннем появлении стручков и большем количестве семян в стручке чем при существующей технологии возделывания. Что указывает на увеличение урожайности данной культуры и более ранние сроки созревания.

Литература

1. Белорусское сельское хозяйство №5 (37) 2005, стр.12.
2. «Возрождение села» - государственная программа. стр.56-60.
3. Белорусское сельское хозяйство №9 (41) 2005, стр.6.
4. Кондратьев В.Н., Свиридович Т.Г., Гацунович К.А., Самбурский Г.А., Карловский В.Ф. Пособие по укреплению откосов каналов, дамб и плотин гидросевом трав с применением водорастворимых синтетических полимеров. Мн.1997. - 75с.

УДК 631.171 : 633.1(07)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Шило И.Н., докт. техн. наук, профессор, **Кузьмицкий А.В.**, докт. техн. наук, доцент, **Новиков А.В.**, канд. техн. наук, доцент, **Непарко Т.А.**, канд. техн. наук, доцент
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Энергосбережение становится в настоящее время доминирующим критерием эффективности ведения сельскохозяйственного производства и рационального использования ресурсов, вовлеченных в него: почвенных, водных, энергетических, биологических, финансовых и трудовых.

В настоящее время в мире около 400 млн. га обрабатывается по системе энергосберегающего растениеводства, которое можно определить как долгосрочную стратегию менеджмента каждого сельскохозяйственного предприятия, основанную на применении инновационных технологий и адаптивно-ландшафтного, точного земледелия. Энергосберегающее растениеводство предлагает возможность повышения эффективности производства при одновременном снижении затрат и минимизации ущерба, наносимого окружающей среде. Технологии энергосберегающего растениеводства – это технологии, основанные на минимальной и нулевой обработке почвы в их системном понимании, дополняемые включением в процесс сельскохозяйственного производства передовых информационных технологий. Получение оптимальных стабильных урожаев независимо от погодных условий, повышение рентабельности производства и увеличение конкурентоспособности отрасли – это главная цель системы. Высокая затратность существующих в республике технологий обработки почвы связана, прежде всего, с тем, что в настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях основная обработка проводится, главным образом, с помощью отвальной вспашки, а предпосевная – за счет многократного использования однооперационных почвообрабатывающих орудий. В решении указанной проблемы важнейшими направлениями, внедряемыми в настоящее время в Беларуси, пока являются замена на половине пахотных земель в системе основной обработки почвы отвальной вспашки чизелеванием или дискованием, а также применение в системе предпосевной обработки комбинированных агрегатов, совмещающих за один проход несколько технологических операций. В то же время, по мнению зарубежных специалистов, в наибольшей степени

требованиям ресурсосбережения и природоохранности отвечает нулевая и минимальная система обработки почвы, предусматривающая отказ от ряда технологических операций и широкое использование прямого посева. Учитывая актуальность и значимость этих вопросов для сельскохозяйственных предприятий нашей республики, очень важно определить, насколько возможно эффективное использование энергосберегающей обработки и каковы реальные объемы ее внедрения. Для этого представляется целесообразным проанализировать и оценить основные факторы, определяющие эффективность нулевой и минимальной обработки почвы, что позволит избежать при ее внедрении непредвиденных ошибок. Выбор способа обработки почвы должен определяться, прежде всего, тем, насколько успешно с его помощью решаются основные задачи механического воздействия на почву. К ним относятся: создание благоприятных условий для роста и развития культурных растений, сохранение плодородия почвы, влаги, строения пахотного и подпахотного слоев, уничтожения сорняков, вредителей и возбудителей болезней возделываемых культур. Не все приемы обработки почвы способны в равной степени решать эти задачи в различных почвенно-климатических условиях. Поэтому при выборе способа почвообработки следует принимать во внимание не только экономические, но и другие факторы: уровень почвенного плодородия, рельеф, климатические условия региона, биологические особенности возделываемых культур и другие факторы.

Минимальная обработка почвы включает одну или ряд мелких обработок почвы культиваторами и/или боронами. Солома и стерня находятся в виде мульчи в верхнем слое почвы (мульчирующий слой). По мелко обработанной почве в мульчирующий слой осуществляется мульчированный посев. Мульчирующий слой уменьшает испарение влаги, устраняет опасность водной и ветровой эрозии. При этом эксплуатационные затраты (прежде всего расходы на топливо) сокращаются, плодородие почвы повышается, её структура улучшается. Создаются благоприятные условия для развития почвенной фауны.

Нулевая обработка почвы (*No-Till*) предусматривает прямой посев, который производится по необработанному полю с отказом от всех видов механической обработки почвы. Растительные остатки (стерня и измельченная солома), которые сохраняются на поверхности поля, способствуют задержанию снега, замедлению эрозионных процессов, улучшению структуры почвы, защите озимых культур от низких температур, накоплению питательных веществ. Значительно увеличивается популяция дождевых червей и почвенных микроорганизмов. Существенно снижаются производственные затраты, в том числе на топливо, сохраняется окружающая среда. В частности, сокращение непродуктивных потерь воды может привести к тому, что на супесчаных почвах растениям в год будет доступно на 80–90 мм влаги больше. Внедрение минимальной и нулевой обработок почвы в технологии возделывания полевых культур способствует сокращению технологических операций (таблица).

Таблица – Перечень технологических операций, выполняемых в технологиях с отвалной, минимальной и нулевой обработками почвы

Перечень основных операций		
по традиционной технологии	по технологии, основанной на минимальной обработке почвы	по технологии, основанной на нулевой обработке почвы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Лушение стерни 2. Внесение минеральных удобрений 3. Вспашка 4. Боронование 5. Культивация 6. Посев 7. Обработка гербицидами 8. Обработка фунгицидами 9. Обработка инсектицидами 10. Уборка 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внесение минеральных удобрений 2. Культивация 3. Посев 4. Обработка гербицидами 5. Обработка фунгицидами 6. Обработка инсектицидами 7. Уборка 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Посев с внесением минеральных удобрений 2. Обработка гербицидами 3. Обработка фунгицидами 4. Обработка инсектицидами 5. Уборка

Теоретические и практические основы применения технологий энергосберегающего растениеводства в настоящее время активно разрабатываются. Большие потенциальные

возможности энергосберегающих технологий заключаются в улучшении почвенных условий для развития сельскохозяйственных культур и снижении риска развития эрозии, а также в экономии рабочей силы, топлива и обеспечения высокой оперативности полевых работ в условиях ограниченного времени. Применение энергосберегающего растениеводства целесообразно вести в комплексе с технологиями точного земледелия. При этом переход на энергосберегающие технологии необходимо осуществлять последовательно и планомерно в переходный период (3–4 года), в течение которого постепенно проявляются преимущества энергосберегающего растениеводства, происходят положительные изменения биологических, агрохимических, агрофизических и других свойств почвы, начинает повышаться продуктивность культур. Установлено, что минимальная обработка и прямой посев в сочетании с рациональным применением систем удобрений и пестицидов, использованием правильных севооборотов могут применяться в различных агроклиматических зонах. Практически все виды почв различного механического состава пригодны для освоения минимальных и нулевых систем обработки. Даже на малогумусных и плохо дренированных глинистых почвах при внедрении сберегающих технологий в течение 3–4 лет после отказа от плуга происходит постепенное улучшение физических и биологических свойств почвы.

Экономическая эффективность и устойчивость растениеводства неразрывно связана с техническим и технологическим уровнем производства, а также с уровнем производственного и финансового менеджмента. Высокопроизводительное агропроизводство выполняет роль стратегического фактора для достижения конкурентоспособности предприятия в рыночных условиях. Именно современные технологии с применением высокопроизводительной техники определяют уровень продуктивности в растениеводстве, «отдачу» от технических, материальных, энергетических, кадровых, финансовых и других ресурсов, обеспечивают требуемое качество продукции, гарантируют более высокий рост доходов, профессиональный рост обслуживающего персонала, охрану окружающей среды и в конечном итоге позволяют получить прибыль.

Обеспечить энергосбережение можно путем снижения затрат на обработку почвы как наиболее трудоемкого процесса. Результат может быть достигнут путем объединения технологических операций и сокращения их количества при эксплуатации почвообрабатывающих машин нового поколения. Выпуск высокопроизводительной универсальной техники, позволяющей вести внедрение энергосберегающих технологий, организован на предприятиях Республики Беларусь. Для реализации системы безотвальной минимальной обработки почвы и посева в республике создана и освоена в производстве необходимая техника. В РГДУП «Экспериментальный завод» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» освоено производство специального агрегата для минимальной обработки почвы АКМ-4 к тракторам класса 2, 3 и и ведется освоение аналогичного агрегата к тракторам класса 5 АКМ-6. Агрегат может выполнять следующие технологические операции: лущение жнивья на глубину 5–8 см; основную безотвальную обработку почвы на глубину 10–16 см с одновременным мульчированием верхнего слоя; предпосевную обработку почвы на глубину 5–8 см; полупаровую осеннюю обработку зяби; осеннюю обработку полей после уборки свеклы, кукурузы, картофеля; ранневесеннюю обработку зяби (закрытие влаги и заделку минеральных и органических удобрений). На окультуренных полях с наличием небольшого количества соломистых и других пожнивных остатков в безотвальных минимальных системах обработки почвы можно использовать также чизельно-дисковые культиваторы КЧД-6 и КГМ-4, выпускаемые КПУП «Лунинецкий ремонтно-механический завод» и ОАО «Дзержинский завод «Агромаш». Для выполнения прямого посева разработана и освоена в производстве ОАО «Брестский электромеханический завод» сеялка зерно-туко-травяная СПП-3,6 к тракторам класса 2. Она включает вырезные диски, двухдисковые сошники и прикатывающие катки. Бункер имеет три емкости для семян зерновых, трав и удобрений. Благодаря такому набору рабочих органов, посев обеспечивается за один проход агрегата по полю. Сеялка используется на посевах поукосных, пожнивных промежуточных, озимых зерновых и на подсеве трав в дернину. В последние годы в республике, наряду с применением элементов чизельной и дисковой обработки почвы и широким использованием почвообрабатывающе-посевных комбинированных агрегатов, на определенных площадях (в порядке эксперимента) практикуется отказ от ряда традиционных технологических операций и внедрение прямого посева. А в отдельных предприятиях в большей или меньшей степени получает распространение технология *No-Till* (частное

предприятие «Холодон-Агро» Дзержинского района Минской области и ряд других), и первые результаты уже достигнуты. Почвозащитное ресурсосберегающее земледелие по нулевой технологии обработки почвы с основами биологической самосохраняющейся системы *No-Till* внедрено и совершенствуется в модельном агрокультурном предприятии «Агро-Союз» (Украина, Днепропетровская область) с 1997 г. практическое осуществление подобного широкомасштабного комплексного проекта на площади 14 тыс. га позволило за эти годы реализовать преимущества системы *No-Till*, выйти на природоохранное земледелие и на базе интенсивного развития молочного скотоводства и свиноводства, чему способствовало наличие в севообороте кормовых культур, получать экологически чистую продукцию для детского и диетического питания. В рамках визита в Беларусь специалистов корпорации «Агро-Союз» в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь состоялся семинар (февраль 2009 г.), на котором было принято решение в 5–6 обособленно выбранных предприятиях различных почвенно-климатических зон страны реализовать на договорных началах с корпорацией «Агро-Союз» организационно-управленческую модель ресурсосберегающего земледелия на основе системного подхода *No-Till*. Наглядность и убедительность достигнутых результатов этого проекта будет способствовать популяризации и распространению в агропредприятиях республики прогрессивного энергосберегающего растениеводства, что, в конечном счете, позволит осуществлять анализ и грамотный менеджмент деятельности предприятия, даст возможность экономить материальные, трудовые, финансовые ресурсы и повышать рентабельность. Внедрение системы энергосберегающего растениеводства даст очевидные преимущества: повысит эффективность работы всего предприятия, его конкурентоспособность, сделает аграрное производство более эффективным.

Литература

1. Шило, И.Н. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И.Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.
2. Палкин, Г. Сложившиеся системы земледелия требуют роста ресурсоэффективности / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. – 2009 г. – № 3 (83). – С. 42–43.

УДК 631.171 : 633.1(07)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО РАСТЕНИЕВОДСТВА

Шило И.Н., докт. техн. наук, профессор, Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент, Новиков А.В., канд. техн. наук, доцент, Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Рыночная экономика диктует жесткие требования к производству высококачественной конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции, поэтому энергосберегающие и экологически безопасные агротехнологии, используемые для этих целей, приобретают особое значение. Преимущества таких технологий подтверждаются расчетом экономической эффективности, путем сравнения показателей производства озимых (рожь и тритикале) и яровых (ячмень и пшеница) по традиционной, минимальной и нулевой технологиям [1]. Экономическая эффективность энергосберегающих технологий рассчитывается на основе технологических карт, отражающих агрономическую и техническую сущность применяемых технологий. Технологическая карта представляет собой модель сравниваемых технологий и содержит: определенный набор технологических операций; перечень сельскохозяйственных агрегатов и другой техники, заданный рекомендуемыми классами тракторов, пропускной способностью комбайнов, грузоподъемностью транспортных средств, шириной захвата сельскохозяйственных машин, технической производительностью погрузочных средств; производительность агрегатов по видам операций; режим работы техники и обслуживающего персонала; нормы расхода дизельного топлива и всех расходных материалов (семян, удобрений, средств защиты растений).

Традиционная технология возделывания сельскохозяйственных культур с многочисленными операциями по подготовке почвы к посеву и борьбы с сорной растительностью требует множество специализированных орудий и тракторов для их