

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

агрегатирования. Сокращение технологических операций и использование высокопроизводительной техники приводит к значительному сокращению проходов техники по полю. Так, для выполнения всех работ технологического цикла, начиная от предпосевной подготовки почвы до уборки урожая, в сравнении с традиционной технологией, требуется сделать количество проходов техники по полю по нулевой технологии меньше в 2 раза или на 9–12 проходов, что ведет к уменьшению давления на почву, предотвращению ее деформации и уплотнения подпочвенных горизонтов. Кроме того техника, применяемая в рамках минимальной и нулевой технологии возделывания сельскохозяйственных культур, отвечает требованиям энергоресурсосбережения, сокращает потребность в тракторах, горючих и смазочных материалах, позволяет на 7–10 дней раньше обычных агротехнических сроков проводить посевные работы, а сельскохозяйственным предприятиям в 2 раза снизить нагрузку на использование техники. Одновременно с сокращением нагрузки на технику снижается трудоемкость выполнения сельскохозяйственных работ (таблица 1). При этом снижение затрат труда при возделывании озимой ржи по минимальной технологии относительно традиционной технологии составляет – 6,6%, по нулевой технологии обработки почвы относительно традиционной – 7,8%; при возделывании озимого тритикале соответственно – 7,3 и 8,5%; ячменя — соответственно 9,1 и 9,5%; яровой пшеницы — соответственно 9,4 и 9,8%. Таким образом, решается проблема дефицита механизаторских кадров, а приведенные данные подтверждают значительные преимущества энергосберегающих технологий и техники как наиболее высокопроизводительных и менее трудоемких.

При традиционной технологии удобрения (хлористый калий и суперфосфат) вносятся один раз после уборки предшественника под вспашку, твердые азотные — под предпосевную культивацию и в течение периода вегетации проводятся подкормки жидкими азотными удобрениями.

Таблица 1 – Сравнение трудоемкости выполнения сельскохозяйственных работ в зависимости от применяемой технологии

Показатели	Технология		
	традиционная	минимальная	нулевая
Озимая рожь			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	11,50	10,73	10,59
на 1 т основной продукции	2,88	2,68	2,65
Озимое тритикале			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	12,44	11,65	11,51
на 1 т основной продукции	2,76	2,59	2,56
Ячмень			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	11,50	10,50	10,46
на 1 т основной продукции	2,88	2,62	2,61
Яровая пшеница			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	12,44	11,43	11,39
на 1 т основной продукции	2,76	2,54	2,53

При минимальной обработке основное внесение удобрений (хлористый калий и суперфосфат) — после уборки предшественника, подкормку производят жидкими азотными удобрениями (КАС). При нулевой технологии внесение удобрений (аммофос) производится одновременно с посевом, подкормка — жидкими азотными удобрениями (КАС) или карбамидом. При возделывании озимых ржи и тритикале обязательным является протравливание семян способом инкрустации с применением фунгицида Максим — 2 л/т; при возделывании ячменя — Рагсил — 1,5 л/т, яровой пшеницы — Байтан — 2,0 л/т. Предусматривается обязательная химическая защита культурных растений против сорняков, болезней и вредителей: озимая рожь: гербицид диален-супер — 0,7 л/га, фунгицид тилт — 0,5 л/га, инсектицид фастак — 0,1 л/га; озимое тритикале: гербицид диален-супер — 0,7 л/га, фунгицид рекс Дуо — 0,6 л/га, инсектицид фастак — 0,1 л/га; ячмень: гербицид дезормон — 1,0 л/га, фунгицид импакт — 0,5 л/га, инсектицид фастак — 0,1 л/га; яровая пшеница:

гербицид дезормон — 1,0 л/га, фунгицид рекс Дуо — 0,6 л/га, инсектицид шарпей — 0,15 л/га. На фоне применения высокоэффективных пестицидов и использования соответствующих доз удобрений урожайность зерна озимой ржи и ячменя находится на уровне 4 т/га, озимого тритикале и яровой пшеницы — 4,5 т/га.

При нулевой обработке почвы для уничтожения сорняков дополнительно применяется гербицид глисол — 2 л/га, который увеличивает стоимость средств защиты растений по сравнению с применяемыми при традиционной обработке. Однако принятая в расчет норма расхода гербицида глисол характерна для периода освоения энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур, когда следует уделять особое внимание очистению полей от многолетних сорняков. При использовании рекомендуемых севооборотов для борьбы с сорняками в течение следующих 3–4 лет необходимое количество гербицида глисол сокращается, а через 5 лет потенциальная засоренность полей сводится к минимуму и их фитосанитарное состояние позволяет вообще отказаться от его использования. Таким образом, в недалеком будущем снижение количества и применение более дешевых средств защиты растений при энергосберегающих технологиях не будет являться столь значительным удорожающим фактором. При сравнении отдельных статей затрат по исследуемым технологиям можно сказать, что при возделывании озимой ржи требуется топлива при традиционной технологии 94,97 кг/га, при минимальной технологии — 77,15 кг/га, при нулевой технологии — 66,65 кг/га. Таким образом, наблюдается снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией на 18,8% при минимальной и на 29,8% при нулевой обработке почвы. При возделывании озимого тритикале по трем исследуемым технологиям потребность в топливе соответственно составляет 99,80, 81,94 и 71,42 кг/га, снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией 17,9 и 28,4% соответственно. При возделывании ячменя по трем исследуемым технологиям потребность в топливе соответственно составляет 96,87, 75,46 и 65,83 кг/га, снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией 22,1 и 32,0% соответственно. При возделывании яровой пшеницы по трем исследуемым технологиям потребность в топливе соответственно составляет 102,29, 80,29 и 70,63 кг/га, снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией 21,5 и 31,0% соответственно. При сравнении затрат по технологической цепочке возделывания рассматриваемых сельскохозяйственных культур видно, что экономия достигается за счет сокращения операций по основной и поверхностной обработке почвы. Сводные показатели по всему технологическому циклу: обработка почвы, уход за растениями (с учетом стоимости применяемых расходных материалов), уборка урожая также доказывают эффективность энергосберегающих технологий (таблица 2). Таким образом, приведенные расчеты свидетельствуют о превышении уровня эффективности применения минимальной технологии перед традиционной, и нулевой по сравнению с традиционной и минимальной технологиями. Поскольку посевная площадь озимых ржи и тритикале в Беларуси в последние годы находится на уровне 0,9–1,0 млн. га, а удельный вес по данным Госкомзема благоприятных для земледелия пахотных земель составляет 64,2%, то можно предположить, что прямой посев этих культур при соответствующем материально-техническом обеспечении будет возможен на площади около 580–640 тыс. га.

Прямой посев в необработанную почву с помощью почвообрабатывающе-посевных агрегатов яровых зерновых культур, размещаемых в севообороте после пропашных культур (картофель, свекла) с учетом площади их возделывания и степени пригодности пашни можно осуществлять на 120 тыс. га. Очень вероятно, что прямой посев в необработанную почву возможен также при повторном возделывании кукурузы на постоянных участках (110 тыс. га), где обычно применяются высокоэффективные гербициды [2, 3]. Суммарный объем посевных площадей для посева в необработанную почву может составить в республике 800–860 тыс. га, т.е. 18–19% пашни. Кроме того, энергосберегающие технологии пригодны и для возделывания кукурузы после уборки озимой ржи на зеленый корм, а также большинства других промежуточных культур, суммарная площадь возделывания которых составит в республике 350 тыс. га. Однако указанные предположения требуют уточнения путем постановки соответствующих полевых опытов. Актуальность и значимость энергосбережения для отечественного земледелия настоятельно требуют широкомасштабного внедрения энергосберегающей и природоохранной системы обработки почвы. Сдерживающими факторами при этом являются низкая техническая оснащенность и сложное экономическое состояние

большинства сельскохозяйственных предприятий республики.

Для решения этой проблемы, наряду с техническим переснащением предприятий, требуются соответствующие научные исследования, основной задачей которых должно стать определение в конкретных почвенно-климатических условиях минимально допустимого в севообороте объема отвальной вспашки и максимально возможного объема применения посева в необработанную почву с помощью почвообрабатывающе-посевных агрегатов, имея в виду, что оставшаяся площадь будет обрабатываться с помощью консервирующей (мульчирующей) безотвальной и мелкой обработки.

Таблица 2 — Эффективность производства сельскохозяйственных культур

Показатели	Технология		
	традиционная	минимальная	нулевая
Озимая рожь			
Себестоимость продукции, у.е./т	100,31	98,91	77,99
Прибыль, у.е./га	10,76	16,38	100,04
Уровень рентабельности производства продукции, %	2,69	4,14	32,07
Озимое тритикале			
Себестоимость продукции, у.е./т	101,73	95,29	71,96
Прибыль, у.е./га	46,23	75,17	180,18
Уровень рентабельности производства продукции, %	10,10	17,53	55,64
Ячмень			
Себестоимость продукции, у.е./т	112,90	103,33	78,53
Прибыль, у.е./га	32,40	70,69	169,89
Уровень рентабельности производства продукции, %	7,18	17,10	54,08
Яровая пшеница			
Себестоимость продукции, у.е./т	111,15	102,07	75,23
Прибыль, у.е./га	152,32	193,19	313,97
Уровень рентабельности производства продукции, %	30,45	42,06	92,74

Определенное место в этих исследованиях должна найти и нулевая обработка почвы. Не менее значимой задачей таких исследований должно стать уточнение для каждой почвенной разности и применяемой системы обработки почвы уровня использования азотных удобрений и гербицидов, который позволит не допустить снижения продуктивности пашни. Такая информация даст возможность избежать ошибок и негативных последствий минимализации обработки почвы, обеспечить при этом существенную экономию производственных затрат. Снижая затраты на производство сельскохозяйственных культур и стабилизируя урожайность, применение энергосберегающих технологий является альтернативой для выживания сельскохозяйственных товаропроизводителей в рыночных условиях и способствует сохранению устойчивого финансового положения. Системный и планомерный переход от традиционных технологий к энергосберегающим поможет избежать неудач и обеспечит эффективное инновационное развитие сельскохозяйственного предприятия.

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. Булавин, Л.А. Минимализация обработки почвы: возможности и перспективы / Л.А. Булавин, С.С. Небышинец // Белорусское сельское хозяйство. – 2007 г. – № 5 (61). – с. 26–31.
3. Булавин, Л.А. Минимализация обработки почвы: возможности и перспективы / Л.А. Булавин, С.С. Небышинец // Белорусское сельское хозяйство. – 2007 г. – № 6 (62). – с. 34–38.