

исследований в этом варианте пораженность составила 23 %, тогда как по вспашке – 19 %.

Наибольшая урожайность в среднем за ротацию севооборота получена по вспашке – 54,7 ц зерн. ед/га. Практически такой же она была и по плоскорезной обработке – 53,5 ц зерн. ед/га.

Экономическая эффективность различных технологий обработки почвы рассчитана через энергетические затраты на традиционную (вспашку) и почвозащитную технологии возделывания зерновых. Разница в энергозатратах составила 0,37 ГДж в пользу плоскорезной технологии. В переводе на условное топливо это составляет 12,6 кг/га, что в денежном выражении (на 01.01.2006) составило 214 руб/га.

Затраты труда, рассчитанные по технологическим картам, при почвозащитной технологии составили 0,44 чел/ч на 1 ц продукции при 0,50 чел/ч при традиционной. Себестоимость зерновых культур при применении плоскорезной технологии снизилась на 10 %.

*Статья поступила в редакцию
06.04.2011*

Soil-protective technology in crop rotation

G.Yu. Fedorov

Yield of grain crops after improved soil treatment type is not inferior to yield after ploughing. Inputs for soil treatment decrease up to 10 %, fuel consumption to 12 kg/ha, labour inputs to 100 kg of production.

Keywords: crop rotation, sod-podzolic soil, ploughing, improved technology, cost price.

УДК [631.3+631.51]:633.1

Ресурсосберегающие технологии в Сибири

**В.Х. ЯКОВЛЕВ, доктор сельскохозяйственных наук
В.И. ЛЫНОВ, кандидат технических наук**
Сибирский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства
E-mail: sibime@ngs.ru

На основе обобщения литературных источников, материалов исследований и опыта работы передовых хозяйств изложены основные аспекты ресурсосберегающих технологий, применяемых при возделывании зерновых культур в Сибири.

Ключевые слова: технологии, сельскохозяйственные орудия, зерновые культуры, зяблевая обработка, предпосевная обработка, посев.

Сегодня в мире при обработке почвы минимальная технология применяется на 400 млн га, нулевая – на 100 млн га, и площади эти из года в год растут. В нашей же стране по этим технологиям обрабатывается только 1 % пашни [1].

Вопрос применения минимальной и нулевой обработок в разных условиях остается неоднозначным. Однако следует сказать, что в хозяйствах часто за ресурсосберегающую технологию в хозяйствах выдается отказ от вспашки из-за нехватки средств, и потому земледельцы получают негативный результат. Это только порождает ресурсосберегающую технологию [2], достоинством которой являются минимальные воздействия на почву и вмешательство в естественный процесс почвообразования.

Разновидностью ресурсосберегающей обработки является минимально-мульчирующая [3]. Эффективность ее была показана в ходе исследований известного микробиолога И.С. Вострова [4], работавшего на опытных полях Т.С. Мальцева в Курганской области. Он установил, что если внести в почву одинаковое количество измельченной соломы в слой почвы 0-6 (под лущение) и 14-20 см (под вспашку), то в первом случае единица гумуса (гуминовой кислоты) образуется в 24 раза больше. Тем самым он доказал, что гумус образуется, в основном, в верхнем слое (в аэробных условиях), и это делает

применение отвальной вспашки несостоятельным. В анаэробных условиях (при вспашке) из растительных остатков образуются продукты брожения, токсичные для высших растений [5, 6].

Результаты исследований [7] показали, что вспашка – идеальное средство размножения овсяго и других злостных сорняков. После же поверхностной обработки весной создаются благоприятные условия для массовых всходов овсяго, которые уничтожаются предпосевной культивацией. В производственном испытании на полях, в сильной степени засоренных овсягом, урожайность зерновых культур после вспашки была на уровне 10 ц/га (засоренность овсягом более 100 шт/м²), после лущения (дискования) – почти в два раза больше (овсяго не более 20 шт/м²). Несостоятельность плуга в борьбе с засоренностью полей на основании многолетних исследований доказали И.И. Исайкин и М.К. Волков [8].

Бытует мнение, что чем глубже зяблевая обработка, тем больше накапливается в почве влаги. Зачастую же наличие влаги в почве в предпосевной период в значительной степени определяется уменьшением ее потерь при мульчирующей обработке. Мульча является мощным фактором, противодействующим бесполезной потере влаги [9]. Мелкая мульчирующая обработка способствует эффективному накоплению в почве азота в подвижной форме, поскольку свободноживущие бактерии по своей природе аэробы и живут в основном в верхнем слое почвы [8, 10, 11]. Такая обработка, при необходимости в сочетании с глубоким рыхлением, служит важным средством борьбы не только с ветровой, но и водной эрозией [11, 12].

До сих пор бытует мнение, что после многолетних трав приемлемо только отвальная вспашка. В ЗАО «Толмачевское» Новосибирской области был проведен опыт, в котором после уборки многолетних трав применили отвальную вспашку и обработку дискатором на 10-12 см. На следующий год урожайность яровой пшеницы, посеянной после вспашки, составила 18 ц/га, после обработки дискатором – 32 ц/га.

Об эффективности зяблевой обработки с применением дискатора свидетельствует и опыт ЗАО «Назаровское» Красноярского края. Зерновые культуры занимают здесь более 30 тыс. га. Раньше в этом хозяйстве применяли отвальную вспашку, а урожайность зерновых была в пределах 30-32 ц/га. Сегодня вся зябь обрабатывается дискаторами, и урожайность в среднем достигает 50 ц/га. В 2008 г. было собрано по 57 ц/га, а в 2009 г. – по 58 ц/га зерновых.

В хозяйствах Сибири для предпосевной обработки используются, в основном, культиваторы КПЭ-3,8; КТС-10; ОП-8; КПШ-9, которые рыхлят почву на глубину не менее 10 см. После их использования проводится посев на глубину до 6-8 см, что значительно глубже, чем необходимо, и приводит к потере урожая минимум 3-4 ц/га. При этом нарушается важное агротребование: семена располагаются не на плотное, а на рыхлое ложе. Это имеет негативные последствия: идет интенсивная потеря влаги конвекционно-диффузным путем; нарушается капиллярный подток влаги из нижних слоев; происходит бесполезная трата невозполнимых энергоресурсов (затраты ГСМ при рыхлении на глубину 10-12 см в два раза больше, чем при обработке на оптимальную глубину 5-6 см); преждевременно выходят из строя тракторы (при рыхлении на глубину 10-12 см в сравнении с обработкой на 5-6 см тяговое усилие возрастает почти в два раза). Чтобы избежать этого, необходимо применять для предпосевной обработки культиваторы со сменными рабочими органами, которые следует менять в зависимости от срока обработки, влажности почвы, ее механического состава, засоренности и т.д.

Важное условие получения высокого урожая зерновых культур – оптимизация посевных работ. Результаты наших исследований, проведенных на экспериментальной базе Сибирского государственного университета, показали, что лучшая глубина посева зерновых культур равна длине колеоптиля – 3 см. Увеличение глубины посева сопряжено со снижением полевой всхожести, густоты стояния растений к уборке, уменьшением озерненности колоса, массы 1000 зерен. При глубокой заделке семян формируется вытянутый эпикотиль, восприимчивый к корневым гнилям.

В наших опытах при посеве яровой пшеницы на глубину 3 см получена максимальная урожайность –

31,3 ц/га, при посеве на 5 см – 25,2, на 7 см – 18,8 ц/га, ячменя – соответственно 34,4; 29,2 и 23,1 ц/га.

Мы высевали яровую пшеницу и ячмень на рыхлое ($0,9 \text{ г/см}^3$) и плотное ложе ($1,1 \text{ г/см}^3$), и получили соответственно по 20,7 и 26,2 ц/га пшеницы, 29,3 и 34,9 ц/га ячменя.

Изучение способов размещения семян (рядкового, когда они располагались строчками с расстоянием между ними 15 см, равномерно по всей площади и ленточного, с шириной ленты посева 6 см и промежутком между лентами 9 см) показало, что наибольшая урожайность формируется при ленточном посеве (26,1 ц/га, что по сравнению с рядовым больше на 4,3 и по сравнению с равномерным размещением семян – на 2,4 ц/га).

При возделывании зерновых культур важно использовать наиболее рациональные способы внесения удобрений. В наших опытах мы вносили азотные удобрения (аммиачную селитру, 40 кг/га д. в.) под яровую пшеницу разбросным способом (перед посевом); в рядок (с семенами); глубже семян на 2 см; сбоку от рядка семян на 2 см и глубже на 2 см. Контролем служил вариант без удобрений. Наибольшая урожайность получена при внесении удобрений сбоку от рядка семян на 2 см и одновременно глубже семян на 2 см (29,9 ц/га). При внесении удобрения глубже семян на 2 см урожайность была на 3,2 ц/га меньше. Разбросной способ внесения удобрений оказался малоэффективным и повысил урожайность только на 2,3 ц/га по сравнению с контролем (21,4 ц/га).

Применение удобрений в рядок совместно с семенами сопряжено со снижением урожайности пшеницы (на 2,4 ц/га). Объясняется это токсичным действием аммиачной селитры на семена при прямом контакте, что снижает полевую всхожесть семян на 14,1 % по сравнению с контролем. В свою очередь, это повлекло уменьшение густоты стояния растений к моменту уборки и формированию меньшего количества продуктивных стеблей на единице площади.

При применении энергосберегающих технологий необходимы комбинированные сеялки, выполняющие комплекс операций: предпосевную обработку почвы; уничтожение сорняков; посев; выравнивание поверхности почвы; внесение удобрений; прикатывание; мульчирование верхнего слоя почвы. Предпочтение необходимо отдать сеялкам с однодис-

ковыми сошниками, которые копируют рельеф, осуществляют предпосевную обработку дисковыми или лаповыми рабочими органами на глубину посева. Следует создавать отечественные, конструктивно не худшие, чем импортные, но значительно более дешевые сеялки прямого высева.

Литература

1. Орлова В.В. Быть или не быть ресурсосберегающим технологиям в России//Земледелие, 2007. – № 2. – С. 18-19.
2. Кирушин В.И. Минимизация обработки почвы и противоречия//Земледелие, 2006. – № 5. – С. 12-14.
3. ГОСТ 12265-89. Земледелие. Термины и определения. Москва. 1990. – 21 с.
4. Востров И.С. Рациональное использование микроорганизмов для повышения потенциального плодородия почв//Вестник сельскохозяйственной науки, 1989. – № 1. – С. 103-108.
5. Кретович В.Л. Основы биохимии растений. – М.: Высшая школа, 1964. – 586 с.
6. Алешин Е.П., Сметанин А.П. Минеральное питание риса. – Краснодар, 1965. – 207 с.
7. Яковлев В.Х. Альтернативные высокоэффективные технологии в земледелии Сибири: теория и практика. – Новосибирск, 2003. – 61 с.
8. Исайкин И.И., Волков М.К. Плуг – сорнякам друг//Земледелие, 2005. – № 2. – С. 23-24.
9. Банькин В. Будущее за ресурсосбережением//Агробизнес – Россия, 2007. – № 11. – С. 65-68.
10. Овсинский И.Е. Новая система земледелия. – 1899. – 114 с.
11. Шугуров А.И. Технология больших возможностей. – Пенза, 2003. – 88 с.
12. Романенко А.А., Васюков П.П. Кто поставит точку в войне с землей?//Земледелие, 2006. – № 6. – С. 23-25.

Статья поступила в редакцию
14.02.2011

Resource-saving technologies in Siberia

B.Kh. Yakovlev, V.I. Lynov

On the basis of summarizing the literature, research and experience of leading farms the main aspects of resource-saving technologies used in the cultivation of crops in Siberia are described.

Keywords: technology, agricultural implements, crops, autumn treatment, pre-treatment, seeding.