

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЦЕЗИЕМ-137

Введение. Современное состояние сельскохозяйственной отрасли требует увеличения объемов производимой продукции с одновременным снижением энергетических и трудовых затрат, что является неотъемлемым элементом ее устойчивого развития. На территориях подвергшихся радиоактивному загрязнению выполнение этого требования усложняется необходимостью проведения защитных мероприятий направленных на снижение накопления радионуклидов в сельскохозяйственной продукции и уменьшение дозы ионизирующего облучения на работающий персонал.

Традиционная отвальная технология обработки почвы в растениеводстве с использованием однооперационных систем и орудий, характеризуется многократ-

ными проходами техники по полю, высоким расходом топлива (до 40%) и значительными трудовыми затратами, что в конечном итоге сказывается на высокой стоимости продукции [1]. Полная или частичная замена отвальной вспашки менее затратной бесплужной обработкой почвы, а также системой «No-Till» (нулевая технология или прямой посев без обработки почвы) становится все более актуальной. В условиях радиационного загрязнения смена традиционных систем обработки почвы на экономически обоснованные должна снижать уровень содержания радионуклидов в растениеводческой продукции, или, по крайней мере, не повышать его.

Актуальность. Выбор и обоснование наиболее экономически эффективной и экологически безопасной системы обработки почвы адаптированной к условиям радиационного загрязнения является актуальной задачей, имеющей важное практическое значение в устойчивом развитии сельскохозяйственной отрасли регионов пострадавших в результате чернобыльской катастрофы.

Целью работы является сравнение эколого-экономической эффективности систем обработки почвы в условиях загрязнения ^{137}Cs .

Методы исследования. Научно-исследовательская работа проводилась на территории землепользования СПК «Зарянский» Славгородского района Могилевской области в 2007 – 2009 гг. Методика исследований включала использование комплекса методов: полевого опыта, лабораторных и аналитических исследований.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная автоморфная на водноледниковых рыхлых супесях, подстилаемых песками с глубины 0,3 м и моренными суглинками с глубины 0,7 м. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs составляла 14,2 Ки/км² (539 кБк/км²). Агрохимические показатели пахотного горизонта: рН – 5,9; P₂O₅ – 210 мг/кг; K₂O – 200 мг/кг почвы, содержание гумуса – 2,2%. Возделывали овес, зернобобовую смесь, яровую пшеницу.

Схема опыта включала следующие варианты систем обработки почвы: отвальная на глубину 20-22 см (контроль); безотвальная чизельная обработка на 20-22 см; поверхностная дисковая обработка на 10-12 см; минимальная на 10-12 см с применением агрегата Rabe Mega Seed 6002 K2, совмещающего обработку почвы и посев культур.

Основная часть. Результаты проведенных нами исследований показывают, что, несмотря на значительное загрязнение почвы, удельная активность ^{137}Cs в зерне возделываемых культур была невысокой по всем вариантам обработки почвы и составила в среднем 18-20 Бк/кг. Следует отметить, что допустимое содержание ^{137}Cs в зерне используемого на пищевые цели составляет 90 Бк/кг.

Среди культур в среднем по вариантам систем обработки почвы большим накоплением радионуклида отмечалась зернобобовая смесь, меньшим овес и минимальным – яровая пшеница (рисунок 1).

Радиоэкологическим критерием интенсивности поступления радионуклидов из почвы в пищевые цепи и оценки эффективности защитных мероприятий служит коэффициент перехода (*K_n*) [2, с. 139]. Для установления интенсивности поступления ^{137}Cs из почвы в растения нами были рассчитаны *K_n* ^{137}Cs в зерно возделываемых культур. Значения коэффициентов колебались: на овсе от 0,021 до 0,050 Бк/кг:кБк/м², на бобово-злаковой смеси – от 0,027 до 0,049, на яровой пшенице – от 0,006 до 0,020 Бк/кг:кБк/м². Варианты систем обработки почвы оказывали

влияние на величину перехода ^{137}Cs . Так, система отвальной обработки, безотвальной чизельной и минимальной обработок существенно по интенсивности перехода ^{137}Cs в растения не различались – значения находились в пределах: по овсу от 0,024 до 0,027 Бк/кг:кБк/м², на бобово-злаковой смеси – от 0,029 до 0,033, на яровой пшенице – от 0,009 до 0,011 Бк/кг:кБк/м² (рисунок 2).

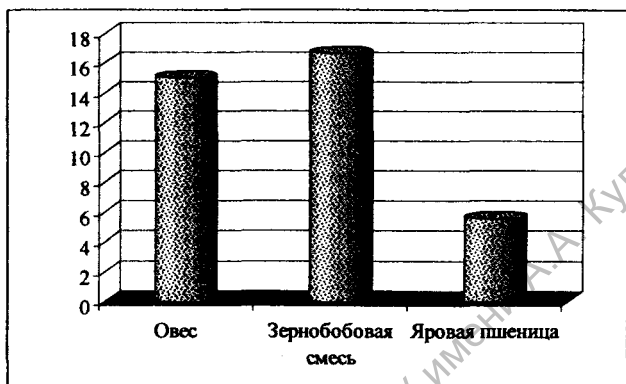


Рис. 1. Удельная активность ^{137}Cs в зерне возделываемых культур, Бк/кг

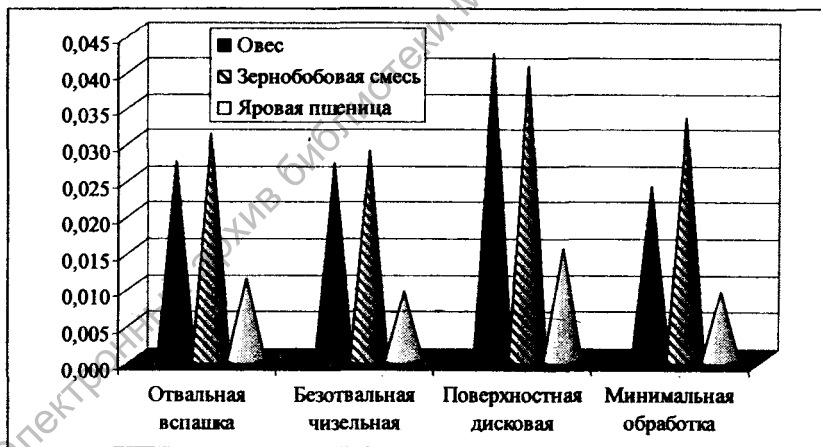


Рис. 2. Коэффициенты перехода ^{137}Cs в зерно возделываемых культур, Бк/кг:кБк/м²

Исключение составила система поверхностной дисковой обработки. В этом варианте коэффициенты перехода в зерно сельскохозяйственных культур были значительно выше и составили: для овса 0,042, зернобобовой смеси 0,041 и яровой пшеницы 0,015 Бк/кг:кБк/м². Таким образом, система поверхностной дисковой обработки почвы создает условия, способствующие более интенсивному поглощению радионуклида растениями, чем при применении других систем обработки почвы в среднем в 1,3-1,6 раза.

Влияние разных систем обработки дерново-подзолистой супесчаной автоморфной почвы отмечалось не только на величину перехода ^{137}Cs в растения, но и на урожайность сельскохозяйственных культур. Наибольшая урожайность овса отмечалась при применении системы минимальной обработки почвы 35,5 ц/га. Системы отвальной и безотвальной чизельной обработки обеспечили незначительно различающуюся урожайность – 32,7 и 31,6 ц/га соответственно. Самая низкая урожайность зерна овса зафиксирована при применении поверхностной дисковой обработки 28,4 ц/га.

При возделывании зернобобовой смеси и яровой пшеницы проявились подобные тенденции. Максимальную урожайность обеспечивала минимальная обработка, наименьшую – система поверхностной дисковой обработки (таблица).

Влияние систем обработки дерново-подзолистой супесчаной почвы на урожайность сельскохозяйственных культур

Система обработки почвы	Урожайность зерна, ц/га		
	овес	зернобобовая смесь	яровая пшеница
Отвальная	32,7	35,3	39,9
Безотвальная чизельная	31,6	34,4	39,0
Поверхностная дисковая	28,4	31,2	36,8
Минимальная	35,5	37,4	43,9

Анализируя полученные данные можно отметить, что среди сравниваемых систем обработки почв по урожайности наиболее эффективна система минимальной обработки, наименее – поверхностная дисковая.

Кроме урожайности показателем эффективности систем обработки почвы может служить величина затрат их применения. По нашим расчетам, если затраты на проведение технологических операций (обработка почвы и посев) при отвальной системе обработки почвы взять за 100%, то в случаях с безотвальной чизельной обработкой снижение затрат составит 30%, поверхностной дисковой – 36%, минимальной обработкой – 61%. Из этого следует, что в наибольшей степени задачей ресурсосбережения отвечает система минимальной обработки почвы.

Выводы. При выборе системы обработки дерново-подзолистых супесчаных автоморфных почв загрязненных ^{137}Cs следует обратить внимание на систему минимальной обработки, которая, по сравнению с традиционной системой отвальной обработки, при значительном снижении материальных затрат обеспечивает большую урожайность культур без риска увеличения содержания ^{137}Cs в зерне. Возможно применение системы безотвальной чизельной обработки. Использование поверхностной дисковой обработки несмотря на экономию материальных затрат следует ограничить по причине снижения продуктивности растений и наличия риска повышения содержания ^{137}Cs в продукции.

Литература:

1. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 367 с.
2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.