

АГРО-ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОТАЦИОННОЙ САДОВОЙ КОСИЛКИ

А.К. Апажев, Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова

Российская Федерация, 360031, КБР, г. Нальчик, пр. им. Ленина, 1^В
E-mail: shek-fmep@mail.ru

Наибольшей перспективой для почвозащитной системы ведения горного садоводства обладает мульчирующая система ухода за почвой. При этом в качестве мульчматериала следует использовать скошенную и измельченную растительность. Наибольший эффект от мульчирования растительности в условиях горного садоводства достигается при применении косилочных устройств, использование которых позволяет наиболее полно реализовать дерново-перегнойную систему содержания почвы в садах.

Для реализации указанной системы содержания почвы в садах нами разработана и испытана ротационная косилка эшелонированного резания.

В результате измерения физических характеристик почвы и обеспеченности ее влагой установлено, что насыщенный корнями слой почвы на глубине 30 см самый рыхлый при мульчировании. В относительном выражении увеличение содержания влаги в метровом слое почвы террас выше на 24,6%, чем без применения предлагаемых агротехнических приемов. Мульчирование снижает сток в 3...4,5 раза, а смыв в 3,8...6 раз. Использование разработанной косилки обеспечивает: экономический эффект за счет повышения урожайности и качества плодов в размере 5,52 тыс. руб/га; чистый дисконтированный доход за период эксплуатации (5 лет) в 11866,42 тыс. руб. на площади 100 га; снижение себестоимости выполнения технологического процесса в 2 раза; снижение трудовых затрат в 1,5 раза; снижение эксплуатационных затрат в 2,1 раза.

Ключевые слова: садоводство, почва, растительность, косилка, мульчирование, эффективность.

Введение. Сегодня и на ближайшую перспективу крупной проблемой горного садоводства и важным резервом в решении продовольственной проблемы является эффективное использование склоновых земель горных регионов под плодовые насаждения. Поэтому разработка противоэрозионных ресурсосберегающих технологических процессов и технических средств для их выполнения, значительно снижающих трудоемкость основных работ в горном садоводстве и предотвращающих эрозионные процессы, является актуальной проблемой.

Цель работы: проверка в производственных условиях результатов теоретических и экспериментальных исследований, правильности выбора оптимальных значений основных параметров, надежности и работоспособно-

сти опытного образца и совершенствования конструктивных, кинематических и технологических параметров ротационной косилки эшелонированного резания.

Объект и методы исследования: разработанная конструкция ротационной косилки [1-3] в соответствии со стандартными методиками была испытана в условиях садового участка ОПХ «Затишье» ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства».

Результаты и обсуждение. Для оценки агротехнической эффективности террасирования и мульчирования почвы были заложены и проведены опыты на террасированном склоне крутизной $10...12^\circ$ в следующих вариантах: мульчирование почвы междурядий растительностью (вариант 3), террасирование склона без мульчирования полотна террасы (вариант 2). Данные варианты сравнивались с участками нетеррасированного склона (контроль, вариант 1). Каждый вариант охватывал участок склона от водораздела до делювиального шлейфа и имел длину не менее 80 м. Ширина участков от 30 до 60 м. Склон юго-западной экспозиции занят под насаждения яблони сорта Старкримсон. Почвы склона представлены среднесмытыми лесными почвами с укороченным горизонтом А+В. С глубины 25...30 см залегает иллювиальный горизонт ВС с повышенной плотностью.

Параметры водно-физического состояния почв определяли по горизонтам через 10 см до глубины 40 см. Такая глубина отбора образцов диктуется средней мощностью почвенного покрова с малой долей или без включения обломков горных пород. При этом объемную массу почвы определяли с помощью цилиндрических колец с внутренним объемом полости, равном 100 см^3 . Твердость измеряли плотномером Ревякина, а влажность – методом высушивания образцов до постоянного веса в сушильных шкафах при температуре 105°C [4-7].

На основании результатов теоретических и экспериментальных исследований основными параметрами опытного образца ротационной косилки эшелонированного резания были выбраны: энергетическое средство – трактор МТЗ–80; скорость энергетического средства – 1,5 м/с; количество секций – 2; количество роторов в каждой секции – 3; привод роторов – механический; диаметр ротора, м – 0,64; тип режущего элемента – плоский; количество режущих элементов, шт – 4; окружная скорость вращения роторов, об/мин – 66,6 м/с.

Производственные испытания ротационной косилки эшелонированного резания показали, что ее производительность в среднем составила 0,7 га/ч. В результате измерения физических характеристик почвы и обеспеченности ее влагой (табл. 1) установлено, что верхний 10 см слой почвы имеет наименьшую плотность под мульчирующим слоем и самую высокую на контроле (вариант 1). Насыщенный корнями слой почвы на глубине 30 см самый рыхлый в варианте 3 (мульчирование). В последнем варианте отмечено существенное разрыхление почвы на глубине 50 см.

Таблица 1 – Изменение водно-физических свойств почвы
на фоне применения почвозащитной технологии

Варианты опыта	Показатели по горизонтам, см								
	плотность, г/см ³			твердость, г/см ²			влага, мм		
	10	30	50	10	30	50	0-50	50-100	0-100
1	1,19	1,31	1,46	8,8	28,3	31,6	69,5	62,9	132,2
2	1,16	1,28	1,43	7,9	27,6	30,0	84,1	66,9	149,7
3	1,06	1,24	1,37	3,8	15,2	25,1	76,2	77,6	159,8

Таким образом, даже простое террасирование способствует разрыхлению почвы, что связано с технологией сооружения террас: при напашке увеличивается мощность слоя почвы, подверженного механической обработке.

Наиболее благоприятные условия для развития корней создаются при мульчировании (вариант 3). Здесь по сравнению с контролем в корнеобитаемом слое почвы ее твердость на 21...57% ниже.

Определение влажности почвы после выпадения ливневых осадков показало, что во всех вариантах содержание ее было существенно выше, чем на контроле. В относительном выражении увеличение содержания влаги в метровом слое почвы террас оказалось почти на 21% выше, чем без применения агротехнических приемов.

Учет стока осадков и смыва почвы (табл. 2) свидетельствовал о том, что ведущим агроприемом в предупреждении развития эрозии почв являются мульчирование (вариант 3). В этом варианте сток оказался в 3 раза меньше, чем на контроле. На третий год после закладки опыта смыв практически прекратился.

Таблица 2 – Смыв почвы и сток осадков на участках испытаний
противоэрозионных агротехнических мероприятий

Варианты опыта	Сток осадков, мм			Смыв почвы, м ³ /га		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
1	11,6	11,8	12,8	28,8	29,1	29,5
2	6,7	6,3	5,8	> 5	> 5	> 5
3	3,1	3,3	4,1	> 5	> 5	следы

Анализ полученных данных показывает, что сток в варианте 2 был всего в 2 раза меньше, чем на контроле. Таким образом, можно сделать вывод о том, что террасы как противоэрозионные устройства нуждаются еще и в дополнении их агротехническими приемами для предупреждения потери осадков на сток.

Общий годовой экономический эффект от использования результатов научно-исследовательской работы складывается из экономического эффекта, получаемого за счет снижения приведенных затрат и экономического эффек-

та, получаемого за счет повышения урожайности плодовых насаждений и качества плодов. Разработанная ротационная косилка эшелонированного резания сравнивалась с косилкой ИКС-3. Расчеты по садовому участку ОПХ «Затишье» показали, что внедрение разработанной ротационной косилки эшелонированного резания обеспечивает экономический эффект за счет повышения урожайности и качества плодов в размере 5,52 тыс. руб/га. Урожайность в среднем увеличилась на 7 ц/га.

Показатели экономической сравнительной эффективности применения предлагаемой ротационной косилки эшелонированного резания приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Показатели экономической сравнительной эффективности применения предлагаемой ротационной косилки эшелонированного резания

Показатели	Условное обозначение	Вариант	
		предлагаемый	базовый
Годовой объем работ, га	N	100	100
Чистый дисконтированный доход (эффект) за весь период эксплуатации, тыс.руб.	Π_{CP}	11866,42	10859,37
Единовременные капитальные вложения, тыс.руб.	K	25,0	76,5
Себестоимость процесса измельчения растительности ротационной косилкой, тыс.руб.	C	8,517	18,139
Затраты труда на обслуживание, чел.ч	$З_{тр}$	455,6	680,0
Эксплуатационные затраты, тыс.руб.	$З_{ЭКС}$	9494,8	20056,2
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	T_{OK}	0,01	0,02

Проведенная технико-экономическая оценка ротационной косилки эшелонированного резания показала:

- применение ротационной косилки эшелонированного резания в технологическом процессе удаления с одновременным измельчением растительности позволяет получать чистый дисконтированный доход за период эксплуатации (5 лет) в 11866,42 тыс. руб. на площади 100 га, что на 1007,05 тыс.руб. или на 9,5% больше базового варианта;
- себестоимость выполнения технологического процесса снизилась с 18,139 тыс.руб. до 8,517 тыс.руб. или на 9,622 тыс.руб.;
- трудовые затраты в сравнении с базовой технологией снижаются в 1,5

раза (с 680 чел.ч до 455,6 чел.час на 100 га);

- эксплуатационные затраты по предлагаемому варианту ниже базового в 2,1 раза и составляют 9494,8 тыс.руб. При этом срок окупаемости капитальных вложений составил 0,01 года.

Вывод.

Разработанная ротационная косилка эшелонированного резания обеспечивает снижение эрозионных процессов в горном садоводстве, экономический эффект за счет повышения урожайности и качества плодов, снижение себестоимости производства продукции, трудовых и эксплуатационных затрат.

Литература

1. Косилка-измельчитель эшелонированного резания: пат. 2297131 Рос. Федерация. №2003123694/12(025113); заявл. 28.07.03; опубл. 20.04.07, Бюл. №11. 4 с.
2. Атласкиров А.М., Шекихачев Ю.А., Шомахов Л.А. Обоснование конструктивной схемы ротационной садовой косилки [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2012. URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/22> (дата обращения: 20.03.2014).
3. Атласкиров А.М., Шекихачев Ю.А., Шомахов Л.А. Оптимизация параметров и режимов работы ротационной садовой косилки [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2012. URL: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/23> (дата обращения: 20.03.2014).
4. Заславский М.Н. Эрозиоведение. М.: Высшая школа, 1985. 124 с.
5. Качинский Н.А. Физика почв. М.: Высшая школа, 1965. 323 с.
6. Шекихачев Ю.А., Шомахов Л.А. К вопросу моделирования технологической системы мульчирования растительности // Тез. докл. и сообщ. Республ. научно-практ. конф. «Наука-производству». Нальчик: ЦСУ КБАССР, 1988. С. 16-17.
7. Шекихачев Ю.А., Шомахов Л.А. Агроэкологическое обоснование способа мульчирования растительности в условиях горного садоводства // В сб. «Актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды КБАССР». Нальчик: ЦСУ КБАССР, 1990. С. 96 - 101.