УДК 633.1:631.52

DOI 10.25230/2412–608X–2018–4–176–137–140

Влияние технологий обработки и мульчирования почвы на водопотребление и расход воды на создание единицы урожая хлопка

И. Т. Карабаев,
доктор философии (Ph.D) по сельскохозяйственным наукам
Ф. М. Хасанова,
кандидат сельскохозяйственных наук
Н. М. Ибрагимов,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

НИИ селекции, семеноводства и агротехнологии
выращивания хлопка
Республика Узбекистан, Ташкентская обл.,
Кибрайский р-н, пос. Аккавак

А.М. Мансуров,
доктор философии (Ph.D) по сельскохозяйственным наукам

НИИ зерна и зернобобовых культур
Республика Узбекистан, Андижанская обл.,
Андижанский р-н, пос. Куйган-ёр, ул. Андижан, д. 36

Для цитирования: Карабаев И.Т., Хасанова Ф.М.,
Ибрагимов Н.М., Мансуров А.М. Влияние техно-
логий обработки и мульчирования почвы на водо-
потребление и расход воды на создание единицы
урожая хлопка // Масличные культуры. Научно-
технический бюллетень Всероссийского научно-
исследовательского института масличных культур. –
2018. – Вып. 4 (176). – С. 137–140.

Ключевые слова: фасоль золотистая, хлопчат-
ник, водопотребление (ЕТ), оросительная норма,
расход воды на 1 т урожая, структура урожая,
урожай зерна, урожай хлопка-сырца.

Результаты полевого опыта в севообороте ози-
мая пшеница – фасоль золотистая – хлоп-
чатник на староорошаемых типичных серозёмах
Ташкентской области Узбекистана показали, что в
сравнении с существующей технологией обработ-
ки почвы (обычная вспашка) при возделывании
фасоли на постоянных гребнях наблюдается
уплотнение как пахотного, так и подпахотного
слоев почвы. Количество растительных остатков
для заделки в почву при обычной вспашке или
поверхностном мульчировании при чередующей-
ся вспашке не оказало влияния на урожай фасоли
золотистой – культуры летнего посева после

уборки озимой пшеницы. Если сравнить расходы,
связанные с подготовкой почвы к посеву и меж-
дурядными обработками фасоли золотистой в пе-
риод вегетации, при обычной и чередующейся
вспашке, то преимущество второй технологии
обработки почвы становится очевидным по раз-
нице в урожае. Независимо от количества расти-
тельных остатков (25, 50 и 100 %), урожайность
зерна фасоли золотистой при обычной вспашке
составила около 1,1–1,2 т/га, при чередующейся
вспашке – 1,0–1,1 т/га. Наибольший урожай хлоп-
ка-сырца как при обычной, так и при чередую-
щейся вспашке, достигнут при полной заделке в
почву растительных остатков (100 %). При этом
урожайность хлопчатника была на 0,38 т/га выше
при обычной вспашке почвы, чем при чередую-
щейся вспашке.

UDC 633.1:631.52

Influence of soil treatments and soil mulching on water consumption for a cotton yield unit.

I.T. Karabaev, PhD in agriculture
F.M. Khasanova, PhD in agriculture
N.M. Ibragimov, doctor of agriculture, Prof.

Cotton Breeding, Seed Production and Agro-
Technologies Research Institute
Akkavak settl., Kibraysky district, Tashkent region,
Uzbekistan

A.M. Mansurov, PhD in agriculture

Grain and Leguminous Crops Research Institute
36, Andijan str., Kuygan-yor settl., Andijn region,
Uzbekistan

Key words: golden gram (*Phaseolus aureus*), cot-
ton, water consumption (ET), irrigation norm, water
per a ton of harvest, structure of harvest, grain yield,
raw cotton yield.

The field experiment on efficiency of soil treat-
ments (conventional and alternate tillage) and amount
of crop residue retention (25, 50 and 100% of crop
residue produced in the corresponding plot of the ex-
periment) in the winter wheat – summer golden gram
– cotton cropping system was carried on the old irri-
gated typical chernozem of the Tashkent region, Uz-
bekistan. The study results showed compaction of 0–
30 and 30–50 cm soil layers with summer golden
gram grown under permanent beds compared to con-
ventional soil tillage. Despite of amount of crop resi-
due retained for mulching the grain yield of summer
golden gram was 1.1 to 1.2 t ha⁻¹ under conventional
tillage and 1.0 to 1.1 t ha⁻¹ under alternate tillage. The
highest seed cotton yield was reached with 100% resi-
due retention for both conventional and alternate
tillage. In that, the seed cotton yield was higher for
0.38 t ha⁻¹ under conventional tillage in comparison
with alternate tillage.

Введение. Ресурсосберегающая и почвоохранная технология (Conservation Agriculture), т.е. нулевая обработка с постоянными гребнями в севообороте с использованием растительных остатков на поверхности почвы в качестве мульчи, применяется в разных странах мира в основном на богарных землях с достаточным количеством осадков в больших фермерских хозяйствах, оснащенных средствами механизации. К непосредственным преимуществам этой технологии относятся уменьшение эрозии почвы, повышение эффективности водопользования, сокращение производственных затрат, горюче-смазочных материалов и трудозатрат, связанных с возделыванием культур. Поэтому данная технология привлекает внимание большого количества земледельцев во всем мире. Отмечается расширение площадей, занятых культурами, возделываемыми по этой почвоохранной и ресурсосберегающей технологии, в настоящее время эта цифра более 125 млн га в мире [6].

Вопросы минимализации обработки почвы в хлопководстве изучены многими исследователями [1; 2; 3; 8]. Однако исследования по изучению эффективности выращивания культур хлопкового комплекса при нулевой обработке почвы и постоянных грядках малочисленны [4; 5; 7].

В Узбекистане также придается большое значение использованию минимальной обработки и поверхностному мульчированию почвы растительными остатками, пленкой и органическими удобрениями [5; 7].

В связи с изложенным выше изучение чередующейся обработки почвы специализированного звена (озимая пшеница и фасоль золотистая на постоянных гребнях, а хлопчатник по обычной вспашке), как переходного этапа к возделыванию культур хлопкового севооборота на постоянных гребнях, является актуальным вопросом. В задачу наших исследований входило изучение влияния чередующейся вспашки на: 1) водопотребление и расход воды на единицу урожая, 2) структуру урожая и урожайность зерна фасоли и 3) рост, развитие и урожайность хлопчатника.

Материалы и методы. Полевой опыт по изучению различных технологий обработки почвы и поверхностного мульчирования разным количеством вегетативной массы, остающейся на данном поле, проводили в 2009–

2011 гг. на староорошаемых типичных сероземах Ташкентской области Узбекистана (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

№ п/п	Вариант опыта		Способ обработки почвы
	обработка почвы	количество растительных остатков (РО), %	
1	ОВ	25	Ежегодная обычная вспашка на глубину 28–30 см, предпосевная подготовка почвы, междурядные обработки (ОВ, обычная вспашка)
2	ОВ	50	
3	ОВ	100	Чередующаяся вспашка (ЧВ: озимая пшеница и фасоль золотистая на постоянных гребнях, хлопчатник по обычной вспашке)
4	ЧВ	25	
5	ЧВ	50	
6	ЧВ	100	

Почва опытного участка по механическому составу – тяжелый суглинок, грунтовые воды залегают на глубине 18–20 м. Объёмная масса почвы перед закладкой опыта в слое 0–30 см составила 1,38 г/см³, порозность – 48,9 %, в слое 30–50 см эти показатели были равны 1,41 г/см³ и 47,8 % соответственно.

В 2009 г. на опытном участке возделывалась озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорт Краснодарская-99, полученная урожайность зерна – 3,78 т/га.

В 2010 г. после озимой пшеницы в повторном посеве выращивали зернобобовую культуру – фасоль золотистую (*Vigna radiate* [L.] Wilcz.). Сорт Дурдона был высеян в вариантах с постоянными гребнями (4–6 вар.) 6–7 июля 2010 г., а в вариантах, где проводилась вспашка почвы (1–3 вар.) – 12 июля 2010 г. Норма высева семян – 15 кг/га, минеральные удобрения носились в период подготовки почвы к посеву фасоли золотистой в дозе N₃₀P₇₀K₅₀.

В 2011 г. на участке возделывался хлопчатник (*Gossypium hirsutum* L.) сорта Навруз, который был посеян 22 апреля, норма высева семян – 60 кг/га. Доза минеральных удобрений N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀ кг/га. На вариантах с обычной вспашкой и чередующейся пахотой вся норма фосфорно-калийных удобрений внесена под осеннюю вспашку. Азотные удобрения в вариантах с обычной вспашкой и чередующейся пахотой заделывались соглас-

но существующим рекомендациям по применению удобрений для региона.

Результаты и обсуждение. Анализ экспериментальных данных, полученных в результате исследований, свидетельствует, что выращивание фасоли золотистой с применением технологии чередующейся вспашки позволило снизить водопотребление до 158,8–169,6 мм, расход общей воды на 1 т урожая – до 147,0–167,9 м³ против 170,2–187,0 м³ при использовании обычной вспашки (табл. 2).

Таблица 2

Структура водопотребления и расход воды на создание единицы урожая культур севооборота

№ п/п	Вариант	Запасы влаги в почве, мм/га	Оросительная норма, мм	Водопотребление, мм	Расход общей воды на 1 т урожая, м ³	Окупаемость 1 м ³ общего водопотребления урожаем, кг
Фасоль золотистая, 2010 г.						
1	ОВ + ОР25	34,4	163,5	211,3	187,0	0,49
2	ОВ + ОР50	36,1	158,0	207,5	180,4	0,55
3	ОВ + ОР100	39,6	149,5	202,5	170,2	0,59
4	ЧВ + ОР25	35,7	120,5	169,6	167,9	0,60
5	ЧВ + ОР50	38,5	116,3	168,2	166,5	0,60
6	ЧВ + ОР100	41,3	104,1	158,8	147,0	0,68
Хлопчатник, 2011 г.						
1	ОВ + ОР25	18,9	412,5	475,2	187,8	0,53
2	ОВ + ОР50	21,4	401,5	466,2	161,3	0,62
3	ОВ + ОР100	23,7	393,0	460,5	153,0	0,65
4	ЧВ + ОР25	16,9	404,1	464,8	189,7	0,46
5	ЧВ + ОР50	21,6	390,5	455,9	183,1	0,55
6	ЧВ + ОР100	25,4	371,2	440,4	167,5	0,60
Озимая пшеница, 2011/2012 гг.						
1	ОВ + ОР25	249,1	164,5	752,8	179,7	0,56
2	ОВ + ОР50	233,9	150,1	723,2	161,8	0,65
3	ОВ + ОР100	227,9	129,8	696,9	148,0	0,66
4	ЧВ + ОР25	232,9	151,8	723,9	165,3	0,61
5	ЧВ + ОР50	236,2	144,5	719,9	156,8	0,65
6	ЧВ + ОР100	242,1	126,9	708,2	148,8	0,66

При обоих способах обработки почвы водопотребление и расход воды на формирование единицы продукции фасоли золотистой уменьшался с увеличением количества запаханных или оставленных для поверхностного мульчирования почвы растительных остатков.

Характерно, что увеличение от 25 до 100 % доли запаханных или оставленных для мульчирования растительных остатков снижает водопотребление и расход воды также у хлопчатника и озимой пшеницы.

Водопотребление хлопчатника при чередующейся вспашке меньше, чем при обычной вспашке и составляет 440,4–464,8 и 460,5–475,2 мм соответственно. Однако расход общей воды на 1 т урожая при чередующейся вспашке больше, чем при обычной.

У озимой пшеницы отмечается самое большое в опыте водопотребление – 606,9–752,8 мм. Расход воды на 1 т продукции составляет 148,0–179,7 м³. Как и у фасоли золотистой, водопотребление и расход воды у озимой пшеницы при чередующейся вспашке меньше, чем при обычной.

Окупаемость 1 м³ общего водопотребления урожаем для фасоли золотистой наибольшая при чередующейся вспашке, для хлопчатника при обычной, а на озимую пшеницу способ обработки почвы влияния не оказывал. У всех изучаемых культур увеличение доли запаханных или оставленных для мульчирования растительных остатков увеличивает окупаемость водопотребления урожаем.

Урожайность фасоли золотистой, хлопчатника и зерна озимой пшеницы максимальных показателей достигала при использовании 100 % растительных остатков (рисунок).

Рисунок – Влияние способа обработки почвы (ОВ) и количества растительных остатков (ОР) на урожайность зерна фасоли золотистой летнего посева, хлопчатника и озимой пшеницы (ОВ – обычная вспашка; ЧВ – чередующая вспашка)

Для фасоли золотистой и озимой пшеницы влияние способа обработки почвы на продуктивность прослеживается слабо. Следовательно, обе эти культуры можно возделывать в севообороте хлопкового комплекса по ресурсосберегающим технологиям.

Хлопчатник более требователен к способу обработки почвы и значительно снижает продуктивность при смене системы обычной вспашки на чередующуюся.

Заключение. Растительные остатки, запашанные или оставленные для мульчирования почвы, оказывают положительное влияние на продуктивность фасоли золотистой, хлопчатника и озимой пшеницы. Для фасоли золотистой и озимой пшеницы влияние способа обработки почвы на продуктивность прослеживается слабо. Так, при обычной вспашке урожайность фасоли золотистой составила 1,03–1,19 т/га, а урожайность озимой пшеницы была в пределах 4,19–4,70 т/га. При использовании технологии чередующейся вспашки продуктивность фасоли и пшеницы составляла 1,01; 1,08 и 4,38; 4,76 т/га соответственно. Следовательно, обе эти культуры можно возделывать в севообороте хлопкового комплекса по ресурсосберегающим технологиям.

Продуктивность хлопчатника в большей степени зависит от способа обработки почвы. В нашем опыте при обычной вспашке продуктивность хлопчатника на 0,38 т/га выше, чем при чередующейся, и составляет 2,53; 3,01 и 2,15; 2,63 т/га соответственно. Следовательно, хлопчатник целесообразно возделывать при обычной технологии обработки почвы.

Список литературы

1. *Кашкаров А.К., Джуроев А.* Глубокое рыхление как средство борьбы с плужной подошвой // *Хлопководство*. – 1964. – № 2. – С. 31–37.
2. *Рыжов С.Н., Кондратюк В.П., Погосов Ю.А.* Новое в обработке орошаемых почв под хлопчатник // *Хлопководство*. – 1971. – № 9. – С. 18–20.
3. *Саидумаров С.* Способы минимальной междурядной обработки под хлопчатник в условиях Ташкентской области // *Севообороты и агротехника хлопчатника: труды*. – Ташкент, 1973. – Вып. XXV. – С. 73–76.
4. *Эгамбердиев О.* Суғориладиган ўтлоки аллювиал тупроқлар хоссаларини ресурс тежамкор ва тупроқни химояловчи технологиялар таъсирида ўзгаришини илмий асослаш (Хоразм вилояти мисолида: Қ. х. ф. н. диссертацияси автореферати. – Тошкент, 2007. – 21 б.
5. *Devkota M.* Nitrogen management in irrigated cotton based system under conservation agriculture on salt-affected lands of Uzbekistan. PhD Dissertation. – ZEF/Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Germany.
6. *Friedrich T., R. Derpsch and A. Kassam.* Overview of the Global Spread of Conservation Agriculture // *Field Actions Science Reports*. – 2012. – Sp. Is. 6. – P. 1–7: [Электронный ресурс]. – URL: <http://factsreports.revues.org/1941>.

7. *Pulatov A.* Results of zero tillage in wheat production in Uzbekistan // *Proceedings of the International Workshop on conservation agriculture for sustainable wheat production in rotation with cotton in limited water resources areas*. 14–18 October 2002. – TIIM, Tashkent, 2002. – P.

8. *Vlek P.L.G., and L. Tamene.* Conservation agriculture: Why? // *Lead papers, World Congress on Conservation Agriculture, 4th, New Delhi*. 4–7 Feb. 2009. – P. 10–20.

References

1. *Kashkarov A.K., Dzhurayev A.* Glubokoye rykhleniye kak sredstvo bor'by s pluzhnoy podoshvoy // *KHlopkovodstvo*. – 1964. – № 2. – S. 31–37.
2. *Ryzhov S.N., Kondratyuk V.P., Pogosov YU.A.* Novoye v obrabotke oroshayemykh pochv pod khlopchatnik // *KHlopkovodstvo*. – 1971. – № 9. – S. 18–20.
3. *Saidumarov S.* Sposoby minimal'noy mezhduryadnoy obrabotki pod khlopchatnik v usloviyakh Tashkentskoy oblasti // *Sevoobroty i agrotehnika khlopchatnika: trudy*. – Tashkent, 1973. – Vyp. KHKHV. – S. 73–76.
4. *Egamberdiyev O.* Suғoriladigan ўтлоки аллювиал тупроқлар хоссаларини ресурс тежамкор ва тупроқни химояловчи технологиялар таъсирида ўзгаришини илмий асослаш (KHorazm viloyati misolida: Қ. kh. f. n. dissertatsiyasi avtoreferati. – Toshkent, 2007. – 21 b.
5. *Devkota M.* Nitrogen management in irrigated cotton based system under conservation agriculture on salt-affected lands of Uzbekistan. PhD Dissertation. – ZEF/Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Germany.
6. *Friedrich T., R. Derpsch and A. Kassam.* Overview of the Global Spread of Conservation Agriculture // *Field Actions Science Reports*. – 2012. – Sp. Is. 6. – R. 1–7: [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://factsreports.revues.org/1941>.
7. *Pulatov A.* Results of zero tillage in wheat production in Uzbekistan // *Proceedings of the International Workshop on conservation agriculture for sustainable wheat production in rotation with cotton in limited water resources areas*. 14–18 October 2002. – TIIM, Tashkent, 2002. – P.
8. *Vlek P.L.G., and L. Tamene.* Conservation agriculture: Why? // *Lead papers, World Congress on Conservation Agriculture, 4th, New Delhi*. 4–7 Feb. 2009. – P. 10–20.

Получено: 14.09.2018 *Принято:* 06.11.2018
Received: 14.09.2018 *Accepted:* 06.11.2018