



УДК:633.511

**ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА**

Р.Ф. Саидзода\*, С.Т. Саидзода, Т.Т. Пирзода, А.Т. Садиков

*Институт земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук, г. Гиссар, Республика Таджикистан*

\*Эл. почта: dat.tj@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 24.0.2022; принята к печати 02.12.2022*

Оптимизация водного режима почвы, создаваемого при поливе, вместе с удобрениями резко повышает рост и физиологическую активность корневой системы растений. В статье представлены результаты опытов по изучению нормы орошения сортов средневолокнистого хлопчатника «Сорбон»

и «Дусти-ИЗ» при влажности почвы 75-70-60% от ППВ. Объектом исследования были средневолокнистые сорта хлопчатника отечественной селекции с различными периодами вегетации и продуктивностью. Исследование проводилось в 2016-2018 годах в дехканском хозяйстве «Бобой Зиёдали», расположенном в сельсовете Рудаки Вахшского района Южного Таджикистана. Для получения максимального урожая хлопка-сырца в определенных зонах предложены схемы орошения 2-5-2 и 2-6-2. Урожайность изучаемых сортов при поливе по прилагаемым схемам находилась в пределах 46,5-48,6 ц/га и 45,6-48,0 ц/га соответственно.

**Ключевые слова:** хлопчатник, сорт, почва, схема орошения, густота, плодовые элементы, выход волокна, урожайность.

#### THE INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES ON THE FORMATION OF ELEMENTS OF PRODUCTIVITY AND PRODUCTIVITY OF COTTON

R.F. Saidzoda\*, S.T. Saidzoda, T.T. Pirzoda, A.T. Sadikov

*Institute of Farming Tajik Academy of Agricultural Sciences, Hissar city, Republic of Tajikistan*

\*E-mail: dat.tj@mail.ru

Optimization of soil water regiment during irrigation together with fertilizers drastically enhances the growth and physiological activity of the root system of plants. The present article presents the results of studies of the rate of irrigation of medium-fiber cotton varieties Sorbon and Dusti-IZ» at a soil moisture content of 75-70-60% of FPV. The objects of the study were domestically selected medium-fiber cotton varieties with different periods of vegetation and productivity. The study was conducted in 2016-2018 in the dehkan farm «Bobby Ziedali», located in the village Rudaki in the Vakhsh district of Southern Tajikistan. The optimal irrigation rate and scheme for the local varieties are proposed to be 2-5-2 and 2-6-2. The yields of the varieties irrigated according to these regiments range from 46,5 to 48,6 c/ha and 45,6 to 48,0 c/ha, respectively.

**Keywords:** cotton, variety, soil, irrigation scheme, density, fruit elements, fiber yield, productivity.

#### Введение

Особое значение для достижения суверенитета Республики Таджикистан имеет обеспечение продовольственной безопасности населения [1]. Основные направления развития сельского хозяйства, определены в государственных программах: «Программа реформирования сельского хозяйства Республики Таджикистан на 2010-2020 гг.» (Постановление Правительства Республики Таджикистан № 383 от 1 августа 2012 г); «Программа развития хлопководства в Республике Таджикистан на 2010-2014 гг.» (Постановление Правительства Республики Таджикистан № 586 от 31 октября 2009 г) [2].

Хлопок широко используется в текстильной промышленности и является стратегическим сырьём, поэтому хлопководством занимаются около 90 стран мира, засевая площадь около 35 млн га с валовым сбором около 70 млн т хлопка-сырца в год. Нашей стране необходимо около 700 тыс. тонн волокна для удовлетворения всех потребностей производства [3].

Природный потенциал Республики Таджикистан позволяет, как минимум в 2-3 раза повысить урожайность сельскохозяйственных культур в частности хлопчатника путем разработки и внедрения инновационных технологий, обеспечивающих повышение эффективности использования водно-земельных и других ресурсов [4,5,6]. Одним из главных звеньев в технологии возделывания сельскохозяйственных культур является оптимальная влагообеспеченность и способы орошения, определяющие условия и эффективность применения механизмов, удобрений и других агротехнических приёмов по уходу за растениями [7,8,9,10,11,12,13]. Хлопчатник выращивается в условиях орошаемого земледелия Таджикистана период активного роста растений хлопчатника характеризуется почти полным отсутствием осадков, очень низкой относительной влажностью и высокой температурой воздуха. В этих условиях снабжение растений водой в Вахшской долине влияет на урожай больше, чем какие-либо агротехнические мероприятия [14,15]. Влияние условий водно-минерального питания в зависимости от густоты стояния растений и сорта на получение высокого урожая хлопка-сырца и его качества в своих исследованиях показали [16,17,18].

Поэтому в комплексе мероприятий, обеспечивающих рост урожайности хлопчатника, большая роль принадлежит разработке и внедрению научно-обоснованных режимов орошения для конкретных почвенно-климатических условий [19,20]. Оросительная норма делится на несколько поливов для обеспечения необходимого увлажнения пахотного горизонта (активного слоя) почвы. Вследствие этого оросительную норму подразделяют на несколько поливных норм, объем которых зависит от водно-физических характеристик почвы, особенностей орошаемой культуры и способа полива.

В связи с вышеизложенным целью настоящей работы было изучение оптимизация режима орошения, с учетом густоты стояния растений и формирование плодовых элементов хлопчатника в серозёмных почвах Вахшской долины Таджикистана.

#### Материал и методы исследования

Материалом для опытов послужили среднеспелые сорта «Сорбон» и «Дусти-ИЗ» средневолокнистого хлопчатника *Gossypium hirsutum* L.

Эксперименты проводились в 2016-2018 гг. в дехканском хозяйстве «Бобой Зиёдали», сельсовет Рудаки Вахшского района Южного Таджикистана. Почва опытного участка староорошаемая светло-серая среднесуглинистая по механическому составу. В пахотном слое содержание гумуса 1,43 %, нитратного азота в слое 0-35 см 18,2 мг/кг, подвижного фосфора 25,80 мг/кг, обменного калия 235,8 мг/кг почвы. В подповерхностном слое соответственно 8,05; 15,25; 160,6 мг/кг почвы. Повторность опыта 4-кратная с одноярусным расположением каждой делянки. Участки 8-ми рядные по 100 м и шириной 4,8 (480 м<sup>2</sup>). Площадь под опытом с учетом защитных зон составляет 1,15 га. До начала полива все агротехнические мероприятия по вариантам опыта проводили одновременно, а с началом полива их связывали с обработками. Уклон участка 0,0350, полив производился по набегающим бороздам со сбросом. Количество изучаемых вариантов равно 4.

Полевые исследования проводились в соответствии с методикой полевых опытов с хлопчатником [21]. Данные по урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [22] с использованием программы Microsoft Excel 2010.

#### Результаты и обсуждение

Основные водно-физические константы опытного участка характеризуются: объемной массой в слое 0-50 см – 1,30 г/см<sup>3</sup>, наименьшей влагоемкостью – 28,5 % от массы абсолютно сухой почвы, запасом воды в слое 0-50 см при НВ, что составляет 1850 м<sup>3</sup>/га. Постоянство расчетного слоя почвы учитывается при определении сроков и норм поливов хлопчатника. Из таблицы 1 видно, что в зависимости от схемы орошения оросительная норма хлопчатника колеблется от 4300 до 6900 м<sup>3</sup>/га. Результаты исследования показали, что различные режимы орошения оказали существенное влияние на рост растений, количество плодоносящих ветвей и количество коробочек (табл. 2).

Расчеты показали, что поливы, проведенные до цветения, оказали влияние на рост растений и формирование плодовых элементов. Так в варианте 1, где в фазу цветения было проведено три полива, высота растений оказалась ниже, и образовалось наименьшее количество коробочек, чем при других вариантах полива.

Во все годы проведения опыта учёт урожая хлопка-сырца проводился строго по делянкам. Учёт показал, что в среднем от повторности максимальный урожай 46,5-48,6 ц/га получен у сорта Сорбон, а 45,6-48,0 ц/га хлопка-сырца по сорту «Дусти-ИЗ» в вариантах 3-4 при поливах по схеме 2-5-2 и 2-6-2.

Сроки поливов, поливные и оросительные нормы хлопчатника (м<sup>3</sup>, га) (средние за 2016-2018 гг.).

№ варианта	Схема полива	Показатели*	Номера поливов										Оросительная норма м <sup>3</sup> /га
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2-3-2	А	5-8.05	12-16.06	05-10.07	25-30.07	15-20.08	5-10.09	25-30.09				5800
		Б	900	1000	1000	1000	1000	900	800				
2	2-4-2	А	1-3.05	2-4.06	20-22.06	12-15.07	25-27.07	8-12.08	27-29.08	18-21.09			7600
		Б	900	1000	1000	1000	1000	1000	900	800			
3	2-5-2	А	20-24.04	20-23.05	10-15.06	27-29.06	15-17.07	27-29.07	15-18.08	3-5.09	20-23.09		8600
		Б	900	1000	1000	1000	1000	1000	1000	900	800		
4	2-6-2	А	21-24.04	15-17.05	1-3.06	15-17.06	1-2.07	13-15.07	28-30.07	12-15.08	28-30.08	15-17.09	9600
		Б	900	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	900	800	

\* А – сроки поливов; Б – поливная норма

Табл. 3.

Урожай хлопка-сырца, ц/га  
(среднее за 2016-2018 гг.)

Схема орошения	Сорбон					Дусти-ИЗ				
	повторность				среднее	повторность				среднее
	I	II	III	IV		I	II	III	IV	
2-3-2	37,4	37,4	36,6	37,0	37,1	34,4	30,5	34,5	33,2	33,1
2-4-2	43,9	49,1	45,8	46,4	46,4	43,3	49,1	40,2	41,3	43,4
2-5-2	45,1	48,3	46,5	46,5	46,5	45,8	48,3	43,4	45,0	45,6
2-6-2	48,5	50,4	46,5	48,6	48,6	49,7	50,4	46,5	45,7	48,0

Табл. 4.

Густота стояния хлопчатника, тыс./га  
(среднее за 2016-2018 гг.)

Схема орошения	Сорбон					Дусти-ИЗ				
	повторность				среднее	повторность				среднее
	I	II	III	IV		I	II	III	IV	
2-3-2	106	108	99	100	103,2	100	106	105	103	103,5
2-4-2	100	110	106	105	106,7	103	106	110	100	104,7
2-5-2	110	108	109	110	109,2	110	109	109	110	109,5
2-6-2	106	109	108	107	107,5	108	106	99	107	105,0

Однако различия в урожае между этими вариантами опыта оказались незначительными и составили 1,09-2,4 ц/га (табл. 3). При этом в варианте 4 по сравнению с вариантом 3 число поливов увеличилось на 1 полив, а оросительная норма возросла на 1000 м<sup>3</sup>/га. Следовательно, рациональным и экономически целесообразным режимом орошения хлопчатника для сортов «Сорбон» и «Дусти-ИЗ» являются поливы по схеме 2-5-2. Прибавка урожая по сравнению с жёстким режимом орошения 2-3-2 составила 11,4-14,9 ц/га соответственно.

Табл. 2.

Влияние режимов орошения на рост и формирование плодоземелентов хлопчатника на 01 августа (среднее за 2016-2018 гг.).

№ варианта	Схема орошения	Сорбон			Дусти-ИЗ				
		Высота растений, см	Число моноподиальных ветвей шт.	Число симподиальных ветвей шт.	Число коробочек, шт.	Высота растений, см	Число моноподиальных ветвей шт.	Число симподиальных ветвей шт.	Число коробочек, шт.
1	2-3-2	77,6	0,7	10,3	8,4	72,7	0,6	10,9	8,1
2	2-4-2	90,2	0,8	11,6	9,3	70,4	0,5	11,0	8,5
3	2-5-2	93,2	1,3	12,7	9,3	77,7	0,4	12,2	8,6
4	2-6-2	96,6	1,2	12,7	9,5	74,0	1,0	13,4	8,8

Следует отметить, что самые высокие показатели по крупности коробочек на обоих сортах оказались в варианте 2-6-2; 5,4 до 5,6 г. Наименьшая масса одной коробочки отмечена на варианте 2-3-2; 4,6 до 5,1 г., соответственно. Густота стояния растений по сортам «Сорбон» и «Дусти-ИЗ» после прореживания была оставлена 110 тыс./га.

В табл. 4 приводится густота стояния хлопчатника. Видно, что она на обоих сортах по всем повторениям была высокой – 103,2-109,5 тыс./га.

В табл. 1. можно видеть, что самая лучшая схема орошения 2-5-2 при оросительной норме 8600 м<sup>3</sup>/га в обоих сортах густота стояния растений 109,5-110 тыс./га в конце сезона, т.е. при созревании хлопка-сырца. А самым худшим оказалась схема орошения (2-3-2) по сортам при густоте стояния растений 103,2-103,5 тыс./га.

## Выводы

Поливы хлопчатника сортов «Сорбон» и «Дусти-ИЗ» по схеме 2-5-2 оказались наиболее эффективными. Уровень влагообеспеченности посевов хлопчатника и густоты стояния растений оказывает положительное влияние на структуру урожая сортов хлопчатника.

Урожай хлопка-сырца по всем исследуемым вариантам в среднем от повторности варьирует в пределах 37,1-48,6 ц/га у сорта Сорбон, и 33,1-48,0 ц/га у сорта Дусти-ИЗ. Самый высокий урожай 46,5-48,6 ц/га и 45,6-48,0 ц/га у обоих сортов получен при поливных схемах 2-5-2 и 2-6-2.

## Литература

- Хасанзода ГК, ред. Информационный бюллетень по продовольственной безопасности и бедности. 2019;(2):73-116.
- Министерство сельского хозяйства Республики Таджикистан. <http://moa.tj/rus>
- Гендерные показатели в производственной деятельности дехканских хозяйств за 2012-2017 гг. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан; 2018.
- Найданова ЭБ, Аматаева АА. К вопросу об аграрной политике России. В кн.: Материалы всероссийской научной конференции «Байкальские экономические чтения». 2014. С. 25-7.
- Стратегия инновационного развития Республики Таджикистан на период до 2020 года. Душанбе; 2015.
- Наимов ДМ. Инновационные процессы в аграрном секторе республики Таджикистан: сущность и проблема развития. Аплея Науки. 2019;(1):10-20.
- Иванов ВМ, Туз РК. Хлопчатник в Нижнем Поволжье. Волгоград: Волгоградский ГАУ; 2015.
- Hunsaker DJ, French AN, Waller PM, Bautista E, et al. Comparison of traditional and ET-based irrigation scheduling of surface-irrigated cotton in the arid southwestern USA. *Agric Water Manag.* 2015;159:209-24.

9. Shumin H, Yonghui Y, Huilong L, Yanmin Y, et al. Determination of crop water use and coefficient in drip-irrigated cotton fields in arid regions. *Field Crops Res.* 2019;236:85-95.
10. Til F China, Ling YK, Yusuyunjiang M, Nan H, et al. Determinants of cotton farmers' irrigation water management in arid Northwestern. *Agric Water Manag.* 2017;187:1-10.
11. Dongmei Z, Zhen L, Suhua L, Weijiang L, et al. Effects of deficit irrigation and plant density on the growth, yield and fiber quality of irrigated cotton *Field Crops Res.* 2016;197:1-9.
12. Gunasekhar N, Nilantha RH, Mark DW, Lloyd AF, Bruce McC. Irrigation induced surface carbon flow in a Vertisol under furrow irrigated cotton cropping systems. *Soil Tillage Res.* 2018;183: 8-18.
13. Xianwen L, Menggui J, Nianqing Z, Simin J, Yaxian H. Inter-dripper variation of soil water and salt in a mulched drip irrigated cotton field: Advantages of 3-D modelling. *Soil Tillage Res.* 2018;184:186-94.
14. Алиев ИС, Пулатов ЯЭ, Рахматиллоев Р, Сангинов СР. Способы полива. Доклады АН РТ. 2003;(3):66-9.
15. Безднина СЯ. Влияние качества воды на водопотребление. Вопросы мелиорации. 2001;(3-4):45-50.
16. Безднина СЯ. Экосистемное водопользование в агропромышленном комплексе. В кн.: Материалы международной конференции «Экологические проблемы мелиорации». ВНИИГиМ. М.: 2002. С. 184-189.
17. Джалилов АШ. Радиационный баланс растительного покрова и диагностика сроков поливов сельскохозяйственных культур в Таджикистане. – Душанбе: ТаджикНИИТИ; 1986. С. 18-22.
18. Домулладжанов ХД. Режим орошения основных сельскохозяйственных культур в хлопкосеющей зоне Таджикистана (часть 1). Душанбе: «Дониш»: 1992.
19. Zurwellera BA, Rowland DL, Mulvaney MJ, Tillman BL, et al. Optimizing cotton irrigation and nitrogen management using a soil water balance model and in-season nitrogen applications. *Agric Water Manag.* 2019;216:306-14.
20. Zongkui C, Yuping N, Ruihai Z, Chunli H, et al. The combination of limited irrigation and high plant density optimizes canopy structure and improves the water use efficiency of cotton. *Agric Water Manag.* 2019;218:139-48.
21. Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. Ташкент: 1973.
22. Доспехов БА. Методики полевого опыта. М. Колос; 1985.

#### References

1. Khasanzoda G.K, ed. *Informatsionnyi Biulleten po Provolstvennoy Bezopasnosti i Bednosti [Newsletter on Food Security and Poverty]*. 2019;(2):73-116. (In Russ.)
2. Ministry of Agriculture of the Republic of Tajikistan. <http://moa.tj/rus> (In Russ.)
3. Anonymous. Gender indicators in the production activity of Dehkan farms for 2012-2017. Agency for Statistics under the President of the Republic of Tajikistan; 2018. (In Russ.)
4. Naidanova EB, Amtagayeva AA. [On the question of the agrarian policy of Russia]. In: *Baykalskiye Ekonomicheskkiye Chyeniya [Baikal Economic Readings]*; 2014. P 25-27. (In Russ.)
5. Anonymous. [Strategy of Innovative Development of the Republic of Tajikistan for the Period up to 2020]. Dushanbe; 2015. (In Russ.)
6. Naimov DM. [Innovative processes in the agricultural sector of the Republic of Tajikistan: the essence and problem of development]. *Alleya Nauki.* 2019;(1):10-20. (In Russ.)
7. Ivanov VM, Tuz RK. *Khlopchatnik v Nizhnem Povolzhye*. Volgograd: Volgogradskiy GAU; 2015. (In Russ.)
8. Hunsaker DJ, French AN, Waller PM, Bautista E, et al. Comparison of traditional and ET-based irrigation scheduling of surface-irrigated cotton in the arid southwestern USA. *Agric Water Manag.* 2015;159:209-24.
9. Shumin H, Yonghui Y, Huilong L, Yanmin Y, et al. Determination of crop water use and coefficient in drip-irrigated cotton fields in arid regions. *Field Crops Res.* 2019;236:85-95.
10. Til F China, Ling YK, Yusuyunjiang M, Nan H, et al. Determinants of cotton farmers' irrigation water management in arid Northwestern. *Agric Water Manag.* 2017;187:1-10.
11. Dongmei Z, Zhen L, Suhua L, Weijiang L, et al. Effects of deficit irrigation and plant density on the growth, yield and fiber quality of irrigated cotton *Field Crops Res.* 2016;197:1-9.
12. Gunasekhar N, Nilantha RH, Mark DW, Lloyd AF, Bruce McC. Irrigation induced surface carbon flow in a Vertisol under furrow irrigated cotton cropping systems. *Soil Tillage Res.* 2018;183: 8-18.
13. Xianwen L, Menggui J, Nianqing Z, Simin J, Yaxian H. Inter-dripper variation of soil water and salt in a mulched drip irrigated cotton field: Advantages of 3-D modelling. *Soil Tillage Res.* 2018;184:186-94.
14. Aliyev IS, Pulatov YaE, Rakhmatilloev R, Sanginov SR. [Irrigation methods]. *Doklady AN RT.* 2003;(3):66-9. (In Russ.)
15. Bezdina SYA. [Influence of water quality on water consumption] *Voprosy Melioratsii* 2001;(3-4):45-50.
16. Bezdina SYA. [Ecosystemic water use in an agro-industrial complex]. In: *Ekologicheskkiye Poblemy Meloratsii*. Moscow: VNIIGiM; 2002. P. 184-9. (In Russ.)
17. Dzhaliyov ASH. [Radiatsionnyi Balans Rastitelnogo Pokrova i Diagnostika Srokov Poseva Selskophozyaystvennykh Kultur v Tadjikistane]. Dushanbe: TadjikNIINTI; 1986. (In Russ.)
18. Domulladzhonov KhD. *Rezhim Orosheniya Osnovnykh Selskokhoziaystvennykh Kultur v Khlopkoseyushey Zone Tadjikistana/ Chast 1*. Dushanbe: Donish; 1992. (In Russ.)
19. Zurwellera BA, Rowland DL, Mulvaney MJ, Tillman BL, et al. Optimizing cotton irrigation and nitrogen management using a soil water balance model and in-season nitrogen applications. *Agric Water Manag.* 2019;216:306-14.
20. Zongkui C, Yuping N, Ruihai Z, Chunli H, et al. The combination of limited irrigation and high plant density optimizes canopy structure and improves the water use efficiency of cotton // *Agricultural Water Management*. 2019. Vol. 218. P. 139-148.
21. Anonymous. *Metodika Polevykh i Vegetatsionnykh Opytov s Khlopchatnikom v Usloviyakh Orosheniya*. Tashkent; 1973. (In Russ.)
22. Dospikhov BA. *Metodiki Polevogo Opyta*. Moscow: Kolos; 1985. (In Russ.)

⟷