

УДК 634.1.11:631.674

# КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ МОЛОДОГО ЯБЛОНЕВОГО САДА

А.В. Шуравлин, Российский университет дружбы народов,  
В.В. Бородычев, А.В. Сергиенко, Волгоградский комплексный отдел  
Всероссийского НИИ гидроагрометеорологии и мелиорации

В Нижнем Поволжье, природной особенностью которого является засушливость климата, накоплен большой научный и практический опыт по регулированию питательного режима яблоневых посадок при орошении поверхностным способом. В ряде работ дана оценка возможности применения малообъемного орошения: капельного, внутривидового и мелкодисперсного дождевания [1—3]. Следует признать недостаточную проработанность вопросов регулирования водного режима почвы при капельном орошении плодовых в условиях региона. Не увязаны параметры роста и развития молодых яблонь с водопотреблением, особенностями формирования зон увлажнения и динамикой их влагосодержания. Имеющиеся экспериментальные материалы не позволяют разработать рекомендации производству из-за отсутствия научно обоснованных данных по основным параметрам капельного орошения плодового сада.

Необходимость научной проработки этих вопросов определила направление наших исследований. Опыты проводили в посадках молодого яблоневого сада на орошаемых землях фермерского хозяйства «Лиана» Дубовского р-на Волгоградской обл. Опыт I проводили с целью оптимизации диапазона влажности почвы в увлажняемой зоне. Были заложены варианты с поддержанием порога предполивной влажности почвы на уровне 60, 70 и 80% НВ. В опыте II изучали оптимизацию процесса формирования и размеров зоны увлажнения: фактор А предусматривал изменение горизонта увлажнения почвы (с 0,7 до 1,3 м с шагом 0,3 м), фактор В — увеличение расчетной нормы полива на 15 и 30%.

Результаты исследований (табл. 1) позволили определить параметры статистических моделей формирования урожайности яблони в зависимости от мощности горизонта ув-

лажнения почвы, уровня влагосодержания почвы в контуре увлажнения перед поливом и коэффициента увеличения расчетной нормы полива. В зависимости от уровня предполивной влажности почвы, поддерживаемой в горизонте мощностью 0,8 м, при увеличении расчетной нормы полива на 15% зависимость изменения урожайности яблони описывается неполным полиномом второй степени:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2,$$

где  $x$  — уровень предполивной влажности почвы, % наименьшей влагоемкости (НВ);

$Y$  — урожайность яблоневого сада, т/га.

Коэффициенты детерминации полученных зависимостей (0,84—0,89), свидетельствуют о существовании тесной корреляционной связи между исследуемыми показателями и адекватностью принятой формы описания зависимости. Параметры уравнения представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Параметры зависимости урожайности яблони от уровня предполивной влажности почвы**

Год плодonoшения	$a_0$	$a_1$	$a_2$	Коэффициент детерминации
Первый	-4,9	0,14	$-9 \cdot 10^{-4}$	0,84
Второй	-14,7	0,45	$-28 \cdot 10^{-4}$	0,87
Третий	-64,6	1,88	$-123 \cdot 10^{-4}$	0,89
Всего	-84,2	2,47	$-160 \cdot 10^{-4}$	

Корреляция урожайности яблони с мощностью горизонта промачивания почвы и значением коэффициента увеличения расчетной поливной нормы существенно изменялась

**Таблица 1. Урожайность яблоневого сада в зависимости от уровня предполивной влажности почвы и параметров зоны увлажнения при капельном орошении**

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Мощность горизонта увлажнения, м	Коэффициент увеличения расчетной поливной нормы	Урожайность, т/га				Прибавка урожайности по вариантам опыта		Прибавка урожайности в 2004—2005 гг.		Прибавка урожайности в 2005—2006 гг.	
			2004 г.	2005 г.	2006 г.	Суммарная, т/га	т/га	%	т/га	%	т/га	%
Опыт I												
60	0,8	1,15	0,62	2,22	3,91	6,75	—	—	1,60	—	1,69	—
70	0,8	1,15	0,91	3,05	6,72	10,68	3,93	58,2	2,14	33,8	3,67	117,2
80	0,8	1,15	1,02	3,31	7,07	11,40	4,65	68,9	2,29	43,1	3,76	122,5
НСР <sub>05</sub>			0,17	0,24	0,33							
Опыт II												
70	0,5	1,00	0,87	2,22	4,18	7,27	—	—	1,35	—	1,96	—
	0,5	1,15	0,95	2,71	5,96	9,62	2,35	32,3	1,76	30,4	3,25	65,8
	0,5	1,30	0,97	2,75	6,64	10,36	3,09	42,5	1,78	31,9	3,89	98,5
	0,8	1,00	0,91	2,61	5,13	8,65	—	—	1,70	—	2,52	—
	0,8	1,15	0,95	3,05	6,72	10,72	2,07	23,9	2,10	23,5	3,67	45,6
	0,8	1,30	0,95	3,08	7,95	11,98	3,33	38,5	2,13	25,3	4,87	93,3
	1,1	1,00	0,89	2,55	5,15	8,59	—	—	1,66	—	2,60	—
	1,1	1,15	0,97	3,05	7,63	11,65	3,06	35,6	2,08	25,3	4,58	76,2
1,1	1,30	0,97	3,05	7,54	11,56	2,97	34,6	2,08	25,3	4,49	72,7	
НСР <sub>05</sub>			0,14	0,21	0,35							

по годам исследований. В 2004 г. (первый год исследований и закладки опыта) коэффициент множественной корреляции составлял 0,13, что характеризует слабую зависимость. В 2005 и 2006 гг. установлена сильная корреляция. Большей частью это характеризуется инерционностью влияния параметров зоны увлажнения на продуктивность посадок, которое развивается в течение многолетнего периода. Коэффициент детерминации между мощностью горизонта увлажнения почвы, значением коэффициента увеличения расчетной поливной нормы и урожайностью яблони в 2005 г. составил 0,69, а в 2006 г. — 0,81, что подтверждает правильность сделанного вывода.

Зависимости урожайности от этих показателей, полученные по результатам экспериментов 2005 и 2006 гг., описываются уравнением регрессии вида:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3^2 + a_4 \cdot x_4^2 + a_5 \cdot x_5^2,$$

где  $x_1$  – мощность увлажняемого горизонта почвы, м;  $x_2$  – коэффициент увеличения расчетной поливной нормы;  $Y$  – урожайность яблони, т/га.

Параметры зависимости приведены в табл. 3.

Анализ экспериментального материала и полученных зависимостей позволяет сделать вывод о целесообразности поддержания порога предполивной влажности почвы на уровне 70% НВ в слое 0,8 м при увеличении расчетной поливной нормы на 15%. Суммарная урожайность яблоневых посадок за 3 года исследований (первый-третий годы плодоношения) при поддержании такого уровня предполивной влажности почвы составила 10,68 т/га, что на 3,93 т/га больше, чем при поддержании влажности на уровне 60% НВ, и на 0,82 т/га меньше, чем при поддержании 80% НВ. Таким образом, эффективность повышения порога предполивной влажности почвы с 70 до 80% НВ в 5 раз меньше, чем с 60 до 70% НВ. При этом разница суммарной

продуктивности посадок в вариантах поддержания порога предполивной влажности почвы 70 и 80% НВ не превышала 10% от их среднего арифметического значения.

**Таблица 3. Параметры зависимости урожайности яблони от мощности горизонта промачивания почвы и коэффициента увеличения расчетной поливной нормы**

Год плодоношения	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	Коэффициент детерминации
Первый	-1,2	0,15	3,4	0	-1,33	-0,11	0,017
Второй	-14,1	4,1	24,9	-2,2	-10,1	-0,17	0,69
Третий	-47,1	9,8	77,5	-4,6	-29,8	-0,39	0,81
Всего	-62,4	14,0	105,8	-6,8	-41,2	-0,67	

Суммирование параметров зависимостей и анализ значений результирующего уравнения свидетельствуют о неэффективности регулирования водного режима почвы в слое 0,5 м. При регулировании водного режима почвы в слое 0,8 м наибольшая суммарная продуктивность яблони (11,98 т/га) отмечена на участках, где расчетную поливную норму увеличивали на 30%. Однако это преимущество было получено за счет увеличения урожайности яблони в 2006 г. (на третий год плодоношения посадок). В 2004 и 2005 гг. (соответственно первый и второй годы плодоношения яблони) максимум урожайности обеспечивался увеличением расчетной нормы полива на 15%. Следовательно, возможно и целесообразно комбинирование параметров капельного орошения яблоневого сада в зависимости от возраста деревьев. При равной урожайности яблони преимущество должно отдаваться технологиям, обеспечивающим наименьшее ресурсопотребление. 

Капельное орошение молодого яблоневого сада.

Drop irrigation of young apple – tree garden.

А.В. Шуравилин, В.В. Бородычев, А.В. Сергиенко  
Shuravilin A.V., Borodichev V.V., Sergienko A.V.

Рузюме

В работе изложены результаты исследований за 2004 – 2006 гг. по капельному орошению яблоневого сада. Установлено, что наибольшая суммарная продуктивность яблони отмечена на участках, где расчетную поливную норму увеличивали на 30 % при предполивной влажности 70 % НВ. Однако в 1-й и 2-й годы плодоношения максимальная урожайность обеспечивается увеличением расчетной нормы полива на 15 %. Следовательно при капельном орошении яблоневого сада необходимо комбинирование параметров в зависимости от возраста деревьев.

Summary

Results of research in 2004 – 2006 of drop irrigation in the apple – tree garden are presented in his work. It is known, that the largest product ability of apple tree eem be seen at nhe places where the amount of irrigation water was increased up to 30% under pre – irrigation humidity of 70% of minimum water capacity. But in the 1st and 2nd years maximal yields is reached by the increasing of irriga-tion water amount to 15%. So under drop irrigation of apple – tree garden combi-nation of parameters is needed depending on tree age.

Литература

1. Временные рекомендации по технологии полива молодого яблонево-го сада капельным способом / Юж. НИИ гидротехники и мелиорации. – Но-вочеркасск, 1983. – 11 с.
2. Семаш, Д.П. Капельное орошение насаждений яблони интенсивного типа/ Д.П. Семаш, М.И. Ромашенко, В.Л. Семаш // Капельное орошение са-дов и виноградников на Укроине и в Молдавии – Киев, 1987. – с. 14 – 21.
3. Сиднин, А.С. Взаимовлияние сорта и подвоя на засухоустойчивость яблони в условиях Нижнего Поволжья / А.С. Сиднин // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции – ВИР. – 1990. – Т. 134. – С. 89-94.