

УДК 631.11:631.548

**ПЛОДОНОШЕНИЕ ЯБЛОНИ  
ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ  
И ФЕРТИГАЦИИ В УСЛОВИЯХ  
ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА**

Фоменко Тарас Григорьевич,  
канд. с.-х. наук

Попова Валентина Петровна,  
д-р с.-х. наук

*Государственное научное учреждение  
Северо-Кавказский зональный научно-  
исследовательский институт  
садоводства и виноградарства  
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Применение капельного орошения или фертигации в насаждениях яблони способствовало снижению осыпаемости плодов, увеличению их средней массы и получению в отдельные годы прибавки урожая на 26-50 % по сравнению с естественно растущими растениями. Однако преодолеть периодичность плодоношения яблони не удалось. В стрессовых условиях летнего периода юга России капельный полив не оказывал существенного влияния на изменение температуры и влажности приземного слоя воздуха и, соответственно, не способствовал закладке генеративных почек.

*Ключевые слова:* ЯБЛОНЯ, КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ, ФЕРТИГАЦИЯ, ВОДНЫЙ РЕЖИМ, ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПЛОДОНОШЕНИЯ

UDC 631.11:631.548

**APPLE-TREE FRUCTIFICATION  
WITH A DRIP IRRIGATION AND  
FERTIGATION IN THE SUMMER  
CONDITIONS**

Fomenko Taras  
Cand. Agr. Sci.

Popova Valentina  
Dr. Sci. Agr.

*State Scientific Organization North  
Caucasian Regional Research Institute of  
Horticulture and Viticulture of the Russian  
Academy of Agricultural Sciences,  
Krasnodar, Russia*

Use of drip irrigation or fertigation in apple-tree plantations contributed to the decline of fruit shattering, an increase of their average weight and getting in some years of surplus up to 26-50 % compared to the naturally growing plants. However, to overcome the periodicity of fructification of apple-trees was not possible. In the summer conditions in the south of Russia drip irrigation did not affect the change in temperature and humidity of the ground layer of the air and, accordingly, did not contribute to the generative bud setting.

*Keywords:* APPLE TREE, DRIP IRRIGATION, FERTIGATION, WATER REGIME, PERIODICITY OF FRUCTIFICATION

**Введение.** Получение высоких и устойчивых урожаев плодовых культур в значительной степени зависит от влияния почвенных и метеорологических условий местности. На Северном Кавказе низкие зимние температуры и сухая жаркая погода летом неблагоприятно сказываются на

росте и урожае плодовых растений. Часто проявляющиеся в течение вегетационного периода стресс-факторы среды – экстремально высокие температуры воздуха, периоды засухи, суховеи – могут отрицательно повлиять на прохождение фаз цветения, завязывания плодов, вызывая преждевременное их сбрасывание и, в значительной степени, снижая качество урожая [2, 9].

Недостаточное обеспечение плодовых деревьев влагой приводит к нарушению водного и пищевого режимов растений, что вызывает ответные, взаимосвязанные и глубокие изменения процессов транспирации, фотосинтеза, ферментативных и энергетических превращений углеводного, фосфорного и азотного обмена, всех сторон жизнедеятельности плодовых растений. Эти изменения в итоге нередко сказываются на формировании урожая и качестве плодов, возникновении периодичности плодоношения, снижении зимостойкости деревьев [3, 7, 8].

Одной из главных проблем садоводства является периодичность плодоношения. На основе многолетних опытных данных И.А. Коломиец (1976) установил, что основным определяющим фактором слабой закладки генеративных почек у деревьев яблони является сухость воздуха и почвы в летне-осенний период. Поэтому считается, что одним из путей преодоления периодичности плодоношения является разработка агротехнических приемов, обеспечивающих потребности плодовых растений в воде и почвенном питании [4].

Современным приемом оптимизации водного и пищевого режимов насаждений яблони является капельное орошение, позволяющее одновременно вносить удобрения с поливной водой, такой агроприем называется «фертигация» от английского – fertigation.

Цель наших исследований – сравнительное изучение эффективности капельного орошения и минеральных удобрений в интенсивных яблоневых

садах Северо-Кавказского региона при сохранении плодородия черноземных почв.

**Объекты и методы исследований.** Исследование эффективности капельного орошения в плодовых садах Северо-Кавказского региона проводили в насаждениях яблони, произрастающих в условиях недостаточного (среднегодовое количество осадков 550 мм) и неустойчивого (среднегодовое количество осадков 673 мм) увлажнения. Объекты исследований – насаждения яблони зимних сроков созревания на подвое М9. Опыты заложены в 12-кратной повторности, повторностью являлось дерево-делянка. Контролем служили деревья яблони без внесения удобрений и капельного орошения. Капельное орошение проводилось в засушливые периоды каждые 3-5 дней с поливной нормой от 12 до 33 м<sup>3</sup>/га. Расход воды через капельницы составлял в среднем 1,6 л/час, расстояние между капельницами 70 см.

В условиях недостаточного увлажнения исследования проводятся с 2009 г. на базе АФ «Красный сад» Азовского района Ростовской области на черноземе обыкновенном. Сад яблони заложен в 2003 году со схемой размещения деревьев 4×1,5 м. Система капельного орошения оборудована спустя 3 года и функционирует с 2007 года. Внесение удобрений с поливной водой проводилось в дозе N<sub>50</sub> P<sub>35</sub> K<sub>45</sub>.

В условиях неустойчивого увлажнения опыт заложен в 2007 г. на базе ЗАО «ОПХ Центральное» (Краснодар) на черноземе выщелоченном. Сад яблони 1998 г. посадки, со схемой размещения деревьев 5×2 м. Система капельного орошения оборудована в 2004 году. Проводилось сравнительное изучение фертигации и сочетания фертигации с периодическим (1 раз в 3 года) локальным внесением удобрений в борозды (рано весной) по проекции кроны на глубину 25-30 см в дозе N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>. Фертигация яблони проводилась в следующие засушливые периоды: в 2007 году – с середины мая по сентябрь (доза N<sub>50</sub> P<sub>20</sub> K<sub>30</sub>); в 2008 году – август (доза N<sub>10</sub> P<sub>10</sub> K<sub>15</sub>); в

2009 году – август (доза N<sub>5</sub> P<sub>5</sub> K<sub>10</sub>). Дозы удобрений по годам исследований зависели от продолжительности засушливых периодов, в которые осуществлялось капельное орошение с внесением удобрений.

При проведении учетов и наблюдений в опытных насаждениях яблони руководствовались общепринятыми методиками [5, 6]. Обработку полученных экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики с применением дисперсионного и корреляционного анализов в программе Microsoft Office Excel 2003 согласно «Методике полевого опыта» [1].

**Обсуждение результатов.** В условиях недостаточного увлажнения на черноземе обыкновенном Ростовской области в весенний период 2009 года на опытных деревьях яблони наблюдалось обильное цветение (5 баллов) и хорошее завязывание плодов. Достоверная прибавка урожая плодов яблони отмечена на деревьях сортов Голден Делишес – 12,4 т/га и Ренет Симиренко – 10,7 т/га при капельном орошении, а при фертигации – на 11,3 и 11,5 т/га соответственно. Различия по урожайности яблони между вариантами при орошении и фертигации находились в пределах ошибки опыта. Однако применение удобрений при фертигации позволило получить плоды большего размера (табл.).

Снижение урожайности яблони на контрольных вариантах опыта было вызвано как уменьшением средней массы плодов яблони, так и увеличением количества опавших яблок. Известно, что в результате недостаточного водоснабжения листья оттягивают воду из других частей плодового дерева, главным образом из плодов, что приводит к преждевременному их опадению и снижению их массы [8].

Урожайность яблони и средняя масса плодов при различных условиях обеспеченности влагой и элементами питания на черноземе обыкновенном в 2009 г.

Сорта яблони	Варианты опыта	Урожайность яблони		Средняя масса плодов яблони	
		т/га	отклонение от контроля, (+/-), т/га	г	отклонение от контроля, (+/-), г
Голден Делишес	Контроль	18,1	-	109,3	-
	Капельное орошение	30,5	<b>+12,4*</b>	154,7	<b>+45,4*</b>
	Фертигация	29,4	<b>+11,3*</b>	159,7	<b>+50,4*</b>
НСР <sub>05</sub>		<b>2,4</b>		<b>0,3</b>	
Ренет Симиренко	Контроль	18,9	-	119,2	-
	Капельное орошение	29,6	<b>+10,7*</b>	173,1	<b>+53,9*</b>
	Фертигация	30,4	<b>+11,5*</b>	178,2	<b>+59,0*</b>
НСР <sub>05</sub>		<b>1,8</b>		<b>2,3</b>	

\* – Существенная разница при 95 %-ном уровне вероятности

Установлено, что оптимизация водно-воздушного режима сада яблони при использовании системы капельного орошения не позволила преодолеть одну из главных проблем садоводства – периодичность плодоношения. Весной 2010 г. опытные деревья яблони цвели слабо (2-3 балла), а на отдельных растениях наблюдались единичные цветки, поэтому урожай яблони ожидается низким.

В условиях неустойчивого увлажнения на черноземе выщелоченном Краснодарского края использование капельного орошения с применением удобрений в засушливые годы (особенно в 2007 г.) способствовало снижению осыпаемости плодов яблони, однако прямой зависимости урожайности деревьев яблони от фертигации не отмечено. Довольно большое влияние оказали такие факторы, как климатические условия лет исследований, сортовые особенности культуры яблони, а также агротехнологические приемы возделывания (рис.).

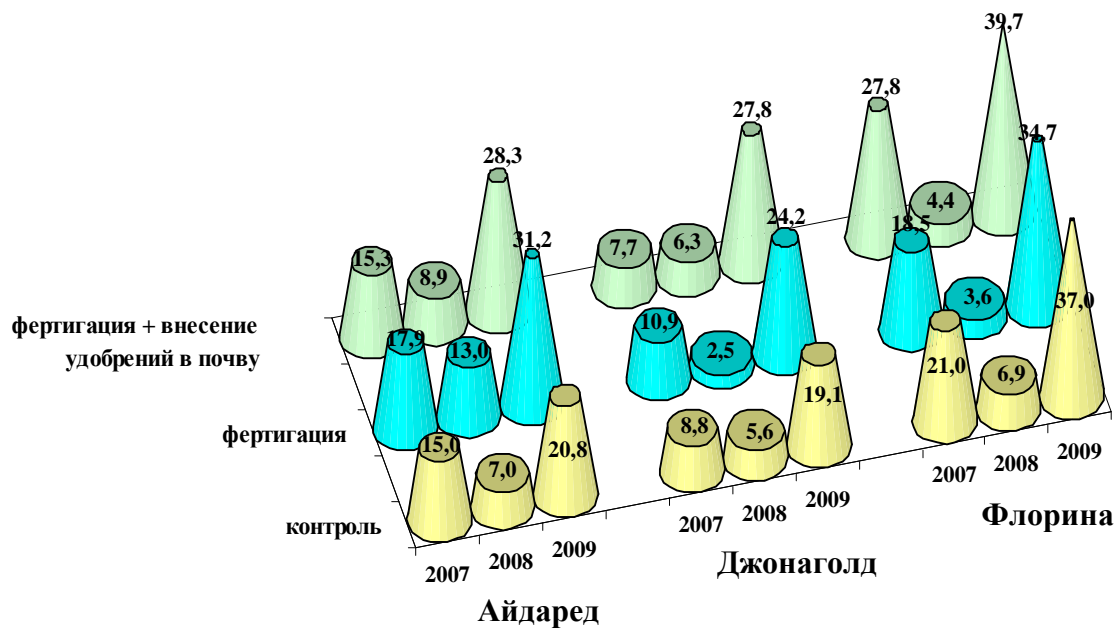


Рис. Урожайность яблони различных сортов на черноземе выщелоченном в зависимости от водного и питательного режимов сада, т/га

За период исследований 2007-2010 гг. у растений яблони отмечена четко выраженная периодичность плодоношения. Обильное цветение по всем опытным сортам наблюдалось в 2007 и 2009 гг. и слабое – в 2008 и 2010 гг. Относительно высокая нагрузка урожаем плодов растений яблони в 2007 и 2009 гг. в сочетании с высокими температурами воздуха не способствовали благоприятной закладке плодовых почек под урожай следующего года на всех вариантах опыта.

Особенности водного и пищевого режимов плодовых растений обусловлены прежде всего генетически. Среди опытных сортов яблони более пластичным оказался засухоустойчивый сорт Айдаред. Различное физиологическое состояние сортов яблони, вызванное влиянием стрессовых климатических условий 2007 года в сочетании с различной агротехникой, неодинаково повлияли и на закладку генеративных почек.

Так, у деревьев яблони сорта Флорина при капельном орошении и удобрении наблюдалось даже снижение закладки генеративных почек по сравнению с контрольным вариантом, в то время как у более засухоустой-

чивого сорта Айдаред оптимизация водного и пищевого режима сада при фертигации способствовала повышению количества генеративных почек урожая 2008 года.

Полученные данные показывают, что плодовые растения подвергаются водному стрессу как в результате дефицита влаги в почве, так и из-за усиления транспирации в ответ на высокую температуру и низкую влажность воздуха, даже при оптимальной обеспеченности почвенной влагой. Однако растения, выращенные без капельного полива, приспосабливаются к засушливым условиям и в меньшей степени реагируют на изменения влажности почвы и стрессовые погодные условия, чем поливные. Видимо, по этой причине на контрольных деревьях яблони не происходило значительного снижения закладки генеративных почек в сравнении с другими вариантами опыта.

Значительное увеличение урожайности растений яблони при применении удобрений в условиях капельного орошения на черноземе выщелоченном наблюдалось только на третий год опыта. Был получен урожай плодов на 26-50 % больше контроля, в результате формирования за предыдущие годы биомассы растений с большим количеством и размером побегов продолжения, несущих потенциальный урожай.

**Выводы.** В условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения местности применение капельного орошения или фертигации оптимизировало водный и пищевой режим сада яблони, что способствовало снижению осыпаемости плодов, увеличению их средней массы и получению в отдельные годы прибавки урожая. Однако преодолеть периодичность плодоношения яблони при использовании капельного орошения или фертигации не удалось.

Слабая закладка генеративных почек у яблони выявила недостатки системы капельного полива, которая в отличие от дождевания, импульсно-

го и мелкодисперсного (сплинклерного) орошения не оказывает существенного влияния на оптимизацию температуры и влажности приземного слоя воздуха и, соответственно, не способствует улучшению условий закладки генеративных почек.

В большинстве научных работ по изучению эффективности орошения плодовых насаждений указывается, что у отзывчивых на полив сортов возрастает продуктивность, поэтому именно такие сорта рекомендуют в первую очередь возделывать на орошаемых участках. Наши исследования показали, что сорта яблони, лучше приспособленные к засушливым условиям летнего периода (такие, как Айдаред), могут оказаться более продуктивными при капельном орошении за счет снижения периодичности плодоношения.

### Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/ Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с
2. Егоров, Е.А. Состояние и перспективы развития промышленного плодоводства в регионе Северного Кавказа / Е.А. Егоров, Д.М. Горлов // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 5. – С. 20-21.
3. Жулид, Л.П. Орошение садов. Рекомендации СКЗНИИСиВ/ Л.П. Жулид. – Краснодар, 1989. – 18 с.
4. Коломиец, И.А. Преодоление периодичности плодоношения яблони/ И.А. Коломиец. – К.: Урожай, 1976. – 240 с.
5. Марков, Ю.А. Программа и методика исследований по орошению плодовых и ягодных культур /Ю.А. Марков.– Мичуринск: ВНИИС им. И.В.Мичурина, 1985.– 117 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Серова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Семаш, Д.П. Орошение плодового сада / Д.П. Семаш. – Киев: Урожай, 1975. – 184 с.
8. Кушнеренко, М.Д. Физиология орошаемых яблони и персика / М.Д. Кушнеренко, Г.П. Курчатова, Е.М. Бондарь [и др.]. – Кишинев: Штиинца, 1976. – 233 с.
9. Хвостова, И.В. Физиологические отклонения у вегетирующих растений яблони, поврежденных морозом / И.В. Хвостова, М.Р. Апкарова, Е.В. Ульяновская // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 2. – С. 44-46.