

УДК 631.674.6:634.11

UDC 631.674.6:634.11

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЖИМА ВОДО-
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ**

**IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY OF
FRUIT PLANTS**

Гегечкори Борис Сергеевич
д.с.-х.н., профессор

Gegechkori Boris Sergeevich
Dr.Sci.Agr., professor

Орленко Сергей Юрьевич
к.т.н., доцент

Orlenko Sergey Yurievich
associate professor

Рудь Михаил Юрьевич
к.с.-х.н., ассистент

Rud Mikhail Yurievich
Cand.Agr.Sci., assistant

Овчарова Анна Павловна
магистрант

Ovtcharova Anna Pavlovna
graduate student

Антонова Елена Юрьевна
магистрант
*Кубанский государственный аграрный универси-
тет, Краснодар, Россия*

Antonova Elena Yurievna
graduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Установлено, что в условиях вегетационного опыта наиболее эффективным способом водообеспечения однолетних саженцев яблони оказалось применение гранул суперабсорбента «АкваЛайф»

It is established that in a vegetative experience the most effective way to water supply was application of AquaLife supersorbent granules

Ключевые слова: ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, СУПЕРАБСОРБЕНТЫ, ВЛАГА, САЖЕНЦЫ ЯБЛОНИ, ВОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ТРАНСПИРАЦИЯ, СУБСТРАТ

Keywords: WATER ABSORBING ABILITY, SUPERSORBENTS, MOISTURE, APPLE-TREE SEEDLINGS, WATER POTENTIAL, TRANSPIRATION, SUBSTRATUM

Как показывают статистические показатели [10], Краснодарский край является основным производителем фруктов в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. По степени влагообеспеченности из четырех плодовых зон две (Степная, Прикубанская) относятся к зонам недостаточного увлажнения. Поэтому для получения регулярных урожаев плодов высокого качества необходимо внедрение эффективных способов искусственного орошения, позволяющих обеспечивать оптимальную влажность почвенного слоя в течение всего вегетационного периода плодовых растений. Внедрение современных способов орошения плодовых садов предполагает проведение научно обоснованного комплекса мероприятий – внесение оптимальных доз минеральных удобрений, поддержание опти-

мальных поливных режимов при минимальных затратах оросительной воды. Своевременное и качественное проведение вышеназванных мероприятий позволяет наиболее эффективно использовать трудовые, энергетические и материально-финансовые ресурсы. Кроме того, ограниченность водных ресурсов в большинстве районов произрастания плодовых растений, требующих постоянного орошения, заставляет искать дополнительные водоисточники или внедрять альтернативные технологии.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, актуальность проблемы охраны окружающей среды в связи с ростом дефицита воды как по количественным, так и по качественным показателям подтверждают необходимость проведения исследований по разработке научно-методических основ обеспечения водой плодовых растений с использованием нетрадиционных и ресурсосберегающих технологий.

Основными причинами низкой степени приживаемости саженцев древесных плодовых растений, их неравномерного роста и развития являются недостаточная научная обоснованность режимов орошения, а также применение несовершенных малопродуктивных и трудоёмких способов полива. Вышеназванные недостатки особенно заметно проявляются в сильно засушливые годы, какими были 2011 и 2012 годы.

Вместе с тем потребность плодовых растений в воде в течение вегетационного периода, а также величина нижнего предела оптимальной влажности почвы изменяются в зависимости от фаз развития, особенностей почвенно-гидрологических и климатических условий местности, уровня агротехнических работ.

Целью наших исследований является

- установление эффективности различных альтернативных способов влагообеспечения плодовых растений и научное обоснование среди них оптимальных и экономически целесообразных, обеспечивающих хороший рост и развитие однолетних саженцев яблони в условиях вегетационного опыта;

- изучение влияния суперабсорбентов на водоудерживающую способность плодовых растений и их рост при различных условиях полива.

Задачи исследований:

– учет и наблюдение за биометрическими показателями опытных плодовых растений в зависимости от используемых приемов регулирования водного режима;

– определение уровня почвенной влаги и водоудерживающей способности плодовых растений с учетом приемов регулирования водного режима.

Исследования проводили в 2011–2012 гг. на вегетационных площадках Ботанического сада Кубанского государственного аграрного университета.

Схема вегетационных опытов

Опыт 1. Изучение влияния суперабсорбента MaxiMarin на рост плодовых растений:

1. Полив по мере необходимости (К)
2. Без полива с открытой поверхностью (К)
3. Внесение гранул Maxi Marin под корни – 2 шт.
4. Внесение гранул Maxi Marin под корни – 4 шт.
5. Внесение гранул Maxi Marin под корни – 6 шт.

Опыт 2. Изучение влияния гранул «АкваЛайф» на рост плодовых растений:

1. Полив по мере необходимости (К)
2. Без полива с открытой поверхностью (К)
3. Внесение гранул «АкваЛайф» под корни – 5 г
4. Внесение гранул «АкваЛайф» под корни – 10 г
5. Внесение гранул «АкваЛайф» под корни – 15 г

В варианте, состоящем из трёх повторностей, в вегетационных сосудах на дне делали по три отверстия диаметром 15 мм; на крышках вырезали место для размещения саженцев. В вариантах 1, 3, 4, 5 крышки сосудов с однолетними саженцами закрывали, в варианте 2 – сосуды оставляли открытыми (рис. 1).

Приготовление субстрата (10 кг) для выращивания плодовых саженцев в вегетационных сосудах: 4 кг пахотной почвы + 3 кг песка + 2 кг торфа + 1 кг перепревшего навоза + 30 г нитроаммофоски. Субстрат из указанного состава заготавливали в ботаническом саду Кубанского государственного аграрного университета.

На дно сосуда засыпали слой керамзита – 4–5 см, затем до половины – субстрат и высаживали саженцы таким образом, чтобы место прививки было выше поверхности сосуда на 5 см. По вариантам и схемам опыта размещали гранулы MaxiMarin и «АкваЛайф», и сосуды полностью засыпали субстратом.



Рисунок 1. Опыты в вегетационных сосудах на 14.04.2012

Субстрат поливали равным объемом воды – 3 л. Саженцы перед посадкой обрезали, корни обмывали и взвешивали. После посадки саженцев в вегетационные сосуды измеряли толщину штамба (рис. 2).



Рисунок 2. Опыты в вегетационных сосудах в октябре 2012 г.

Контроль расхода влаги по вариантам опыта осуществляли путем трехкратного (в месяц) взвешивания сосудов в течение вегетационного периода (май – октябрь). Учеты суммарного водопотребления саженцев, в

зависимости от поставленных задач, осуществляли по календарным срокам (первого, пятнадцатого и тридцатого числа каждого месяца).

Суммарное водопотребление плодовых саженцев рассчитывали так называемым балансовым методом с некоторыми дополнениями для вегетационных опытов, исключая объем поступивших осадков (P_0) в вариантах 2–4 и воду, используемую при капиллярном подпитывании почвы грунтовыми водами (Γ) во всех вариантах.

Суммарное водопотребление рассчитывали по формуле:

$$E = P_0 + M + (W_n - W_k) + \Gamma - \Phi,$$

где E – суммарное водопотребление за расчетный период, $\text{м}^3/\text{га}$; W_n и W_k – начальные и конечные запасы влаги в расчетном слое почвы, $\text{м}^3/\text{га}$; P_0 – осадки за период, м^3 ; M – вода, поступившая при поливах, $\text{м}^3/\text{га}$; Γ – вода, используемая при капиллярном подпитывании почвы грунтовыми водами, $\text{м}^3/\text{га}$; Φ – количество воды, просочившейся за пределы расчетного слоя почвы, $\text{м}^3/\text{га}$.

В проведенных нами опытах площадь верхней части каждого сосуда составляла $452,16 \text{ см}^2$, объем сосуда – $13564,8 \text{ см}^3$. При этом отдельные элементы водного баланса, например, незначительную фильтрацию воды за пределы расчетного объема, в нашем случае не учитывали, не учитывали также поступление воды, благодаря выпавшим осадкам (так как вегетационные сосуды закрывали крышкой и полиэтиленовой пленкой для исключения испарения).

С учетом дополнительного объема воды, поступающего к растениям за счет грунтовых вод, расчетная формула суммарного водопотребления будет иметь следующий окончательный вид:

- для контрольного варианта

$$E = P_0 + M + (W_n - W_k);$$

- для остальных вариантов

$$E = M + (W_n - W_k).$$

Все остальные учеты и наблюдения водообеспечения и водопотребления саженцев плодовых растений проводили по общепринятым методикам [4, 5].

Результаты и обсуждения

Проведенные исследования показали, что суммарное водопотребление однолетних саженцев плодового растения в зависимости от способа водообеспечения в 2011 г. в среднем составило от 14846 до 27003 мл/см³, в 2012 г. – от 15065 до 27498 мл/см³ – в первом опыте с применением таблеток MaxiMarin. При использовании гранул «АкваЛайф» суммарное водопотребление плодового растения достигало 14314–27405 мл/см³ в 2011 г. и 15585–27550 мл/см³ в 2012 г. (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Расчет суммарного водопотребления однолетних саженцев плодового растения в вегетационных сосудах с применением MaxiMarin, мл/см³

Годы исследования	Варианты опыта	Запас влаги к началу вегетации W _n	Приход влаги			Запас влаги к концу вегетации	Суммарное водопотребление за 10.04 – 31.10, мл/см ³
			Осадки P ₀	Полив M	Всего		
2011	1	3110	4163	20240	24403	2600	27003
	2	3110		19810	19810	2690	22500
	3	3110		12940	12940	2760	15700
	4	3110		12105	12105	2810	14915
	5	3110		11840	11840	3006	14845
2012	1	3110	2731	20159	24890	2608	27498
	2	3110		19759	19759	2790	22549
	3	3110		12988	12988	2865	15853
	4	3110		12330	12330	2987	15317
	5	3110		11960	11960	3105	15065

Как видно из данных таблиц 1, 2, независимо от способа водообеспечения в 2012 г. показатели суммарного водопотребления однолетних плодовых саженцев были гораздо выше. Это связано с высокими температурными показателями в летнее время и почти в 1,8 раза уменьшением коли-

чества выпавших осадков в условиях Ботанического сада Кубанского государственного аграрного университета (2731 мл), по сравнению с 2011 г. (4163 мл).

Таблица 2 – Расчет суммарного водопотребления однолетних саженцев плодового растения в вегетационных сосудах с применением АкваЛайф, мл/см³

Годы исследований	Варианты опыта	Запас влаги к началу вегетации W _н	Приход влаги			Запас влаги к концу вегетации	Суммарное водопотребление за 10.04–31.10, мл/см ³
			Осадки P ₀	Полив М	Всего		
2011	1	3110	4163	20602	24765	2640	27405
	2	3110		19974	19974	2735	22709
	3	3110		12710	12710	2880	15590
	4	3110		11440	11440	2910	14350
	5	3110		11214	11214	3100	14314
2012	1	3110	2731	21439	24970	2580	27550
	2	3110		19839	19839	2802	22641
	3	3110		15002	15002	2810	16050
	4	3110		14118	14118	2930	15466
	5	3110		13605	13605	2980	15585

В ходе проведенных опытов установлено, что применение суперабсорбентов в виде гранул MaxiMarin и «АкваЛайф» способствовало сохранению влаги в вегетационных сосудах. Так, в 2011 г. в первом опыте применение 4–6 гранул значительно снизило расход поливной воды. Например, в 2011 г. в контроле N:1, с открытой поверхностью вегетационных сосудов суммарное водопотребление саженцев плодовых растений составило 27003 мл/см³, во втором контроле с закрытой поверхностью сосудов – 22500 мл/см³, а в варианте 4 (4 гранулы) – 14915 мл/см³, в варианте 5 (6 гранул) – 14846 мл/см³. При использовании гранул «АкваЛайф» в 2011 г. в контрольных вариантах вышеприведенная закономерность сохранялась – суммарное водопотребление составило от 22709 до 27405 мл/см³, а в вариантах 4 и 5 – от 14314 до 14350 мл/см³, или на 45–52 % меньше, по сравнению с контролями. В более засушливый 2012 г. увеличение расхода воды в

основном было связано с большим расходом поливной воды. Таким образом, как гранулы MaxiMargin и «АкваЛайф» в начале проведения опыта способствовали накоплению воды, а затем – по мере необходимости она расходовалась однолетними саженцами яблони.

Список литературы

1. Водяницкий В.И. Режимы капельного орошения яблоневого сада / И.В. Водяницкий и др. // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 6 – С. 4–6.
2. Воды России (состояние, использование, охрана). 1986–1990 гг. – Свердловск: Урал НИИВХ, 1991. – 148 с.
3. Воды России (состояние, использование, охрана). 1991–1997 гг. – Екатеринбург: РосНИИВХ, 1992. – 1998.
4. Дубенок Н.Н. и др. Интенсивные технологии при возделывании сельскохозяйственных культур / Н.Н. Дубенок и др. – М.: ТСХА, 1988. – С. 15–35.
5. Использование и охрана водных ресурсов в СССР (Анализ данных государственного учета использования вод). Выпуски 1–11. – Минск: ЦНИИКИВР, 1981. – 89.
6. Капельное орошение (Пособие к СНиП 2.06.03 – 85 «Мелиоративные системы и сооружения»). – М.: Союзводпроект, 1986. – 150 с.
7. Основные показатели использования вод в СССР за 1980–89 гг. – М.: Минводхоз СССР, 1981. – 90.
8. Плугарь М., Бейкал М., Бейкал З. Капельное орошение и урожайность плодовых культур // Сельское хозяйство Молдавии. – 1981. – № 5. – С. 38–39.
9. Погодаев А.Е., Исмаилов Г.Х., Демен А.П. Водопотребление и водоотведение в агропромышленном комплексе России // Современные проблемы мелиорации и пути их решения: Сб. науч. тр. ВНИИГиМ. – М.: ВНИИГиМ, 1999. – Т. 2. – С. 154–174.
10. Сельское хозяйство Краснодарского края: Статистический сборник. – Краснодар, 2012. – 238 с.

References

1. Vodjanickij V.I. Rezhimy kapel'nogo oroshenija jablonevyh sadov / I.V. Vodjanickij i dr. // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2002. – № 6 – S. 4–6.
2. Vody Rossii (sostojanie, ispol'zovanie, ohrana). 1986–1990 gg. – Sverdlovsk: Ural NIIVH, 1991. – 148 s.
3. Vody Rossii (sostojanie, ispol'zovanie, ohrana). 1991–1997 gg. – Ekaterinburg: RosNIIVH, 1992. – 1998.
4. Dubenok N.N. i dr. Intensivnye tehnologii pri vzdelyvanii sel'skoho-zhajstvennyh kul'tur / N.N. Dubenok i dr. – M.: TSHA, 1988. – S. 15–35.
5. Ispol'zovanie i ohrana vodnyh resursov v SSSR (Analiz dannyh gosudarstvennogo uchjota ispol'zovanija vod). Vypuski 1–11. – Minsk: CNIKIIVR, 1981. – 89.
6. Kapel'noe oroshenie (Posobie k SNiP 2.06.03 – 85 «Meliorativnye sistemy i sooruzhenija»). – M.: Sojuzvodproekt, 1986. – 150 s.
7. Osnovnye pokazateli ispol'zovanija vod v SSSR za 1980–89 gg. – M.: Min-vodhoz SSSR, 1981. – 90.
8. Plugar' M., Bejkal M., Bejkal Z. Kapel'noe oroshenie i urozhajnost' plo-dovyh kul'tur // Sel'skoe hozjajstvo Moldavii. – 1981. – № 5. – S. 38–39.

9. Pogodaev A.E., Ismajlov G.H., Demen A.P. Vodopotreblenie i vodootvedenie v agropromyshlennom komplekse Rossii // Sovremennye problemy melioracii i puti ih reshenija: Sb. nauch. tr. VNIIGiM. – M.: VNIIGiM, 1999. – Т. 2. – S. 154–174.

10. Sel'skoe hozjajstvo Krasnodarskogo kraja: Statisticheskij sbornik. – Krasnodar, 2012. – 238 s.