

ПРЕИМУЩЕСТВА СОЧЕТАНИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ С РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИМИ ПОДКОРМКАМИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ ЧЕРЕШНИ*

И. П. Кружилин¹, доктор сельскохозяйственных наук,
О. А. Никольская², кандидат сельскохозяйственных наук

¹Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия,
400002, Волгоград, ул. Тимирязева, 9
E-mail: vniioz2009@rambler.ru

²Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук,
400062, Волгоград, Университетский просп., 97
E-mail: Lelka-Nikolskaya@mail.ru

Исследования проводили с целью изучения влияния водного режима почвы при капельном орошении и минеральных подкормок на выход и качество саженцев черешни Василиса. Работу выполняли на светло-каштановой почве в Волгоградской области. Схема опыта предусматривала изучение следующих вариантов: водный режим почвы (фактор А) – влажность в слое 0...0,4 м всю вегетацию поддерживали на уровне 80 % НВ; влажность в слое 0...0,2 м в начале вегетации составляла 80 % с увеличением глубины регулируемого слоя до 0,4 м с периода активного прироста до вызревания саженцев; влажность в слое 0...0,2 м поддерживали в начале вегетации 80 % с увеличением глубины регулируемого полива почвы в период активного прироста до 0,4 м с последующим снижением предполивной влажности в период вызревания в слое 0,4 м до 70 %; минеральные подкормки (фактор В) – 3-кратно N₁₀P₅ через 10 дней в начале вегетации и 2-кратно N₁₀ через 14 дней в период активного роста; 3-кратно N₁₀P₅ через 10 дней в начале вегетации и 2-кратно биостимулятором Изабион, 2 л/га через 14 дней в период активного роста; 3-кратно N₁₀P₅ через 10 дней в начале вегетации и 3-кратно препаратом Мастер, 5 кг/га через 14 дней в период активного роста). Лучшие параметры и сортность саженцев отмечены при поддержании влажности почвы не ниже 80 % в слое 0...0,2 м в начале вегетации и в слое 0...0,4 м в период активного роста со снижением предполивной влажности к вызреванию до 70 % на фоне подкормок препаратами Изабион и Мастер. Это обеспечило увеличение выхода первосортных саженцев до 93 %, или на 23 %, по сравнению с контрольными вариантами орошения и удобрения.

THE ADVANTAGES OF COMBINING DRIP IRRIGATION WITH GROWTH-STIMULATING FERTILIZING WHEN GROWING ANNUAL CHERRY SEEDLINGS

Kruzhilin I. P.¹, Nikolskaya O. A.²

¹All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture,
400002, Volgograd, ul. Timiryazeva, 9
E-mail: vniioz2009@rambler.ru

²Federal Research Center Agroecology, complex land reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences,
400062, Volgograd, prosp. Universitetskii, 97
E-mail: Lelka-Nikolskaya@mail.ru

The aim of the work is to study the influence of the water regime of the soil during drip irrigation and mineral fertilizing on the yield and quality of seedlings of sweet cherry Vasilisa. The studies were carried out on light chestnut soil of the Volgograd region. The scheme of the experiment provided for the study of the following options: the water regime of the soil (factor A) – humidity in the layer 0 ... 0.4 m was maintained throughout the vegetation by 80% HB; humidity in the layer 0... 0.2 m was maintained at the beginning of the vegetation by 80% with an increase in the depth of the regulated layer to 0.4 m from the period of active growth to the ripening of seedlings; humidity in the 0...0.2 m layer was maintained at the beginning of the growing season by 80% with an increase in the depth of the soil layer regulated by irrigation from the period of active growth to 0.4 m, followed by a decrease in pre-watering humidity during the ripening period in the 0.4 m layer to 70%; mineral fertilizing (factor B) – 3-fold N10P5 after 10 days at the beginning vegetation and 2-fold N10 after 14 days during active growth; 3-fold N10P5 after 10 days at the beginning of vegetation and 2-fold biostimulator Izabion, 2 l / ha after 14 days during active growth; 3-fold N10P5 after 10 days at the beginning of the growing season and 3-fold with Master, 5 kg / ha after 14 days during the period of active growth). The best parameters and the variety of seedlings were noted when maintaining soil moisture of at least 80% in a layer of 0...0.2 m at the beginning of the growing season and in a layer of 0... 0.4 m during active growth with a decrease in pre-watering humidity for the ripening of seedlings up to 70% against the background of fertilizing with Isabion and Master preparations, which provided an increase in the yield of first-class seedlings up to 93%, or by 23%, compared to control irrigation and fertilizer options.

Ключевые слова: однолетние саженцы черешни, водный режим, режим орошения, высота растений, диаметр штамба, капельное орошение, минеральные подкормки.

Key words: annual cherry seedlings, water regime, irrigation regime, plant height, stem diameter, drip irrigation, mineral fertilizing.

Долголетие высокой продуктивности многолетних плодовых насаждений в немалой степени закладывается использованием высококачественного посадочного

материала, выращенного в почвенно-климатических условиях размещения садов [1, 2, 3]. Сравнительно высокая по российской оценке теплообеспеченность

*Работа выполнена в рамках государственного задания НИР № 0713-2019-0009 «Теоретические основы, создание новых конкурентоспособных биотипов сельскохозяйственных культур с высокими показателями продуктивности, качества, устойчивости и сортовые технологии на основе новейших методов и технологических решений в условиях изменяющегося климата»

Волгоградской области, особенно в зоне распространения каштановых почв, благоприятствует расширению садовых насаждений, в том числе таких теплолюбивых косточковых культур, как персик, абрикос, черешня и др. [4, 5].

Закладка черешневых промышленных и любительских садов из-за отсутствия в достаточном количестве и ассортименте саженцев местного производства обеспечивается привозным посадочным материалом [6, 7, 8]. В то же время, как показывает опыт садоводов любителей и результаты наших исследований, в условиях подзоны светло-каштановых почв при сочетании капельного орошения с удобрениями можно гарантированно с высоким экономическим эффектом выращивать в питомниках конкурентоспособные высококачественные однолетние саженцы сортов черешни, востребованные рынком и адаптированные к местным условиям [9, 10, 11].

Цель исследований – изучить влияние водного режима почвы при капельном орошении и подкормок минеральными удобрениями и биостимуляторами на выход и качество саженцев черешни сорта Василиса.

Методика. Экспериментальную часть исследований выполняли в 2017–2020 гг. в Дубовском муниципальном районе Волгоградской области на территории питомника лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «ФНЦ Агроэкологии РАН». Объектом исследований служили вегетативно размножаемые саженцы черешни сорта Василиса, привитые на подвое вишни сорта Антипка.

Планирование схемы опытов выполняли с учётом происходящих за вегетацию морфологических изменений и физиологических процессов. По этим признакам за период от весеннего пробуждения окулянта до получения готового к реализации саженца выделено три характерных периода. Первый продолжается от пробуждения почки окулянта до полной адаптации окулянта с привоем и перехода к совместному их функционированию по формированию вегетативных органов саженцев. Второй период характеризуется активизацией ростовых процессов, направленных на формирование корневой системы и габитуса саженцев. На этом этапе происходят основные морфологические изменения и наблюдается наиболее высокая активность физиологических процессов в саженцах. Начало третьего периода вегетации связано со снижением прироста саженцев и последовательным переходом к состоянию зимнего покоя. Основываясь на этих положениях, схема опыта предполагала изучение следующих вариантов:

водный режим почвы (фактор А) – влажность почвы в слое 0...0,4 м поддерживается поливами в течение всей вегетации не ниже 80 % НВ (A_1); влажность почвы в слое 0...0,2 м в течение первого периода вегетации поддерживается не ниже 80 % НВ, с начала активного прироста до вызревания саженцев, во втором и третьем периодах глубина регулируемого поливами слоя почвы увеличивается до 0,4 м (A_2); влажность почвы в слое 0...0,2 м поддерживается в течение первого периода вегетации не ниже 80 % НВ, со второго периода глубина регулируемого поливами слоя почвы увеличивается до 0,4 м, в третьем периоде предполивная влажность в слое 0,4 м снижается до 70 % НВ (A_3);

питательный режим почвы (фактор В) – 3-кратная подкормка $N_{10}P_5$ через 10 дней в первом периоде вегетации и 2-кратная подкормка N_{10} через 14 дней во втором периоде (B_1); 3-кратная подкормка $N_{10}P_5$ через 10 дней в первом периоде вегетации и 2-кратная обработка биостимулятором роста Изабион (2 л/га с расходом рабочего раствора 300 л/га) через 14 дней во втором периоде (B_2); 3-кратная подкормка $N_{10}P_5$ через 10 дней в первом периоде вегетации и 3-кратная подкормка питательным комплексом «Мастер» (NPK 18:18:18 + микроэлементы) в дозе 5 кг/га через 14 дней во втором периоде (B_3);

Корневые подкормки ($N_{10}P_5$, N_{10} и «Мастер») совмещали с поливами.

Повторность опытов трёхкратная с систематическим одноуровневым размещением вариантов. Площадь опытных деланок первого уровня составляла 54 м², второго уровня – 18 м². С учётом схемы посадки школы саженцев 1,5 м × 0,15 м на деланках второго уровня размещали 80 саженцев. Во всех вариантах первого уровня для наблюдения за изменением влажности почвы размещали динамические площадки размером 2,67 м × 1,5 м. Динамику линейных изменений саженцев определяли измерением центрального побега в фазе активного роста через 7 суток, в третьем периоде вегетации – через 14 суток [12].

Полив осуществляли через систему капельного орошения с расположением капельных линий через 1,5 м и капельниц – через 0,3 м. Подача воды через капельницу – 1,1 л/ч. В зависимости от допустимых по схеме опыта изменений влажности почвы, в пределах наименьшей влагоемкости (НВ) и предполивной влажности (ПВП), поливная норма для слоя 0...0,2 м при ПВП 80 % НВ составляла 50 м³/га, для слоя 0...0,4 м при ПВП 80 % НВ – 100 м³/га, для слоя 0...0,4 м при ПВП 70 % НВ – 160 м³/га. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом и влагомером Irgometer R-12, эвапотранспирацию – методом водного баланса, поливные нормы для

Табл. 1. Температурный режим и распределение осадков по месяцам вегетационного периода.

Показатель	Год	Месяц						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Среднемесячная температура, °С	норма	11	18	23	26	24	17	19,8
	2017	10	16	21	26	27	19	19,8
	2018	11	21	25	27	25	20	21,5
	2019	12	20	27	23	23	16	20,2
	2020	9	16	25	29	23	19	18,5
Сумма осадков, мм	норма	28,0	43,4	40,1	26,6	21,2	31,1	190,7
	2017	51,5	28,6	43,8	1,3	0,7	23,8	149,7
	2018	19,4	12,7	7,2	79,2	0,8	19,2	138,5
	2019	21,8	50,4	13,9	59,8	3,8	19,3	169,2
	2020	2,2	53,5	18,6	0,6	13,6	1,8	90,3

несмыкающихся контуров увлажнения – по А.Н. Костякову в модификации И.П. Кружилина, Е.А. Ходякова и др. [13]. Качество полученных саженцев определяли в соответствии с требованиями ГОСТ РФ 53135-2008, ГОСТ 31783-2012 [14].

Почва опытного участка – светло-каштановая в комплексе с солонцами до 15 %. Содержание гумуса в пахотном слое – 1,7 %. Содержание валового азота в почве варьирует в пределах 0,10...0,16 %, валового фосфора – 0,14...0,16 %. Обеспеченность почвы опытного участка легкого гидролизующим азотом – низкая; подвижными формами фосфора и калия – средняя, pH – 7,8...8,4, НВ в слое 0...0,2 м – 21,5 %, 0...0,4 м – 18,3 %, плотность сложения с глубиной возрастает от 1,10 т/м³ в пахотном слое до 1,34 т/м³ в слое 0,8...1,0 м. Подготовку почвы к закладке опыта начинали с внесения P₄₀K₆₀ и заделки осенней вспашкой на глубину 0,20...0,22 м. В начале мая высаживали школу вишни сорта Антипка с окулировкой её в августе почкой черешни сорта Василыса. Уход за саженцами начинали весной следующего года с ревизии наличия жизнеспособных окулянтов и, при необходимости, перепрививки. Далее проводили рыхление междурядий, защиту от вредителей, болезней и сорняков, обрезку и формирование габитуса саженцев. Выкопку саженцев проводили скобой, заглубляемой на 0,45 м. Саженцы сортировали на первый и второй сорт, остальные выбраковывали.

Результаты и обсуждение. Vegetационные периоды в годы исследований по тепло- и влагообеспеченности отличались как от среднемноголетних значений, так и между собой (табл. 1).

Наиболее теплообеспеченным был 2018 г. с превышением средней за вегетационный период температуры, по сравнению с нормальным, на 1,7 °С. Самым прохладным, на 1,3 °С ниже нормы, был 2020 г. По сумме выпавших осадков годы исследований отличались от среднемноголетнего значения в меньшую сторону, а в 2020 г. их выпало ниже нормы более чем на половину. По гидротермическому коэффициенту (ГТК) вегетационные периоды характеризовались: 2017 г. – засушливый (ГТК = 0,6), 2019 г. – слабозасушливый (ГТК = 0,7), 2018 и 2020 гг. – сухие (ГТК соответственно 0,5 и 0,3). Продолжительные периоды с незначительной суммой осадков были в 2017 г., за июль и август их выпало 2 мм,

а в 2020 г. – в апреле, июле и сентябре соответственно 2,2, 0,6 и 1,8 мм, оказали существенное влияние на различие по годам числа и распределения поливов саженцев (табл. 2).

Для поддержания водного режима почвы в первом варианте опыта общее число поливов изменялось от 14 в 2019 г. до 22 в 2020 г. оросительными нормами соответственно 1400 и 2200 м³/га. Самое большое число поливов во все годы потребовалось во втором варианте водного режима, где влажность почвы в первом периоде вегетации саженцев, как и в третьем варианте, поддерживали не ниже 80 % НВ в слое 0...0,2 м, а во втором и третьем периодах вегетации – 0...0,4 м. Однако из-за снижения в третьем варианте предполивной влажности почвы на завершающем этапе вегетации саженцев до 70 % НВ общее число поливов, по сравнению со вторым, уменьшилось с 18 до 16 в 2019 г. и с 29 до 25 в 2020 г. При этом оросительная норма в варианте А₁, в засушливом 2019 г. составила 1450 м³/га, в сухом 2020 г. – 2300 м³/га. В варианте А₃ она снизилась по годам соответственно до 1310 и 2120 м³/га.

Увеличение числа поливов в вариантах А₂ и А₃ в первом периоде вегетации для поддержания влажности почвы не ниже 80 % НВ в слое 0...0,2 м способствовало более ранней адаптации привоя с окулянтом и переходу саженцев в фазу активного роста. В разные годы с учётом особенностей метеоусловий разница в сроках перехода к активному росту саженцев в вариантах А₁ и А₂, А₃ составляла 3...5 суток. Благодаря этому высота центрального стебля саженцев к периоду завершения вегетации в вариантах А₂В₁ и А₃В₁ была больше, чем в контроле (А₁В₁), в среднем за 2017–2020 гг. на 0,09...0,10 м (табл. 3).

В первом периоде вегетации прирост подвоя протекал медленно. В среднем за годы исследований за 53 дня он составил 0,31...0,37 м, главным образом, в предшествующие к началу фазы активного роста саженцев 15 суток. Объясняется это тем, что из-за малой облиственности подвоя ресурс утилизации солнечной энергии остается низким, недостаточным для активизации биохимических процессов фотосинтеза в объемах, обеспечивающих интенсивный прирост вегетативной массы. Так, появление на подвое первых 3...4 листьев отмечали по вариантам в разные годы только через 20...

Табл. 2. Распределение поливов по вариантам вегетации саженцев в разные годы

Вариант водного режима	Год	Общее число поливов	Количество поливов / норма полива, м ³ /га			Оросительная норма, м ³ /га
			I период (адаптация школы и окулянта)	II период (активный рост саженца)	III период (завершение вегетации)	
А ₁	2017	15	3/100	8/100	4/100	1500
	2018	16	4/100	8/100	4/100	1600
	2019	14	3/100	8/100	3/100	1400
	2020	22	5/100	12/100	5/100	2200
А ₂	2017	19	6/50	9/100	4/100	1600
	2018	22	10/50	8/100	4/100	1700
	2019	18	7/50	8/100	3/100	1450
	2020	29	10/50	13/100	5/100	2300
А ₃	2017	16	6/50	9/100	2/160	1420
	2018	19	10/50	8/100	1/160	1460
	2019	16	7/50	8/100	1/160	1310
	2020	25	10/50	13/100	2/160	2120

Табл. 3. Влияние изучаемых факторов на формирование высоты стебля саженцев (среднее за 2017–2020 гг.), м

Вариант	I период вегетации		II период вегетации		Завершение перехода к фазе покоя	Эффективность, %		
	начало 18.04	конец 10.06	начало (11.06)	конец (12.08)		подкормки	водный режим	
A ₁	B ₁ (κ)	0,01	0,32	0,32	1,50	1,68	100	100
	B ₂	0,01	0,32	0,32	1,66	1,86	112	
	B ₃	0,01	0,32	0,32	1,64	1,86	112	
	среднее	0,01	0,32	0,32	1,60	1,08	108	
	HCP ₀₅	0,0005	0,016	0,016	0,08	0,054	–	
A ₂	B ₁	0,01	0,37	0,37	1,61	1,78	106	112
	B ₂	0,01	0,37	0,37	1,85	2,03	121	
	B ₃	0,01	0,38	0,38	1,78	1,98	118	
	среднее	0,01	0,37	0,37	1,75	1,93	115	
	HCP ₀₅	0,0005	0,019	0,019	0,09	0,097	–	
A ₃	B ₁	0,01	0,38	0,38	1,62	1,77	105	111
	B ₂	0,01	0,37	0,37	1,86	1,99	118	
	B ₃	0,01	0,38	0,38	1,83	1,97	117	
	среднее	0,01	0,38	0,38	1,77	1,91	113	
	HCP ₀₅	0,0005	0,019	0,019	0,09	0,096	–	
Среднее	B ₁	0,01	0,36	0,36	1,58	1,74	104	108
	B ₂	0,01	0,35	0,35	1,79	1,96	117	
	B ₃	0,01	0,36	0,36	1,75	1,94	116	
	среднее	0,01	0,36	0,36	1,71	1,88	112	
	HCP ₀₅	0,0005	0,018	0,018	0,09	0,094	–	

25 суток после пробуждения привитой почки при высоте стебля 0,05 м. И только в среднем через 27...32 суток при высоте 0,32...0,38 м на фоне разных водных режимов почвы в первом периоде вегетации саженцы переходили в активную фазу роста, второй период вегетации.

В среднем за годы исследований в первом варианте водного режима переход саженцев в активную фазу роста отмечали 10 июня. Это способствовало увеличению прироста центрального стебля саженца к очередной дате измерения с 0,24 до 0,33 м, т.е. на 0,09 м. За соответствующее время благодаря лучшей влагообеспеченности и более раннему переходу к активному росту прирост саженцев в вариантах A₂ и A₃ увеличился до 0,11 м (табл. 4).

Заложенные в первом периоде вегетации саженцев в вариантах A₂ и A₃ по сравнению с вариантом A₁ более

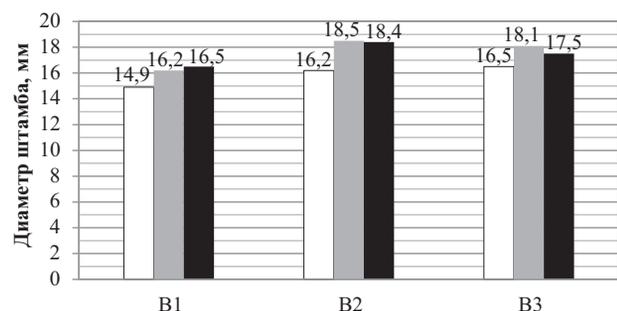
благоприятные условия водообеспечения оказывали положительное влияние на их рост и формирование практически в течении всего периода вегетации. В этих вариантах они были более облиственными и благодаря этому сохраняли за собой лидерство по высоте центрального стебля к завершению вегетационного периода, по сравнению с контрольным A₁B₁, в разные годы от 0,11 до 0,14 м. Синергизм водного режима почвы в вариантах A₂ и A₃ с подкормками вегетирующих саженцев многокомпонентными препаратами способствовал увеличению разницы высоты стебля с контролем в конце вегетации в среднем за годы исследований до 0,28...0,35 м.

Снижение предполивной влажности почвы в период перехода саженцев к покою в варианте A₃ способствовало последовательному, в соответствии с генетической программой, завершению их вегетации и получению по-

Табл. 4. Влияние водного режима почвы на изменение интенсивности прироста саженцев черешни (среднее за 2017–2020 гг.), м

Вариант	Дата измерения					
	20.05	27.05	04.06	13.06	20.06	27.06
A ₁ B ₁ (κ)	0,12	0,18	0,24	0,33	0,44	0,59
Прирост	–	0,06	0,06	0,09	0,11	0,15
A ₂ B ₁	0,15	0,20	0,26	0,37	0,51	0,66
Прирост	–	0,05	0,06	0,11	0,14	0,15
A ₃ B ₁	0,14	0,20	0,27	0,38	0,50	0,65
Прирост	–	0,06	0,07	0,11	0,12	0,15
Прирост A ₂ и A ₃ к A ₁	0,02	0,02	0,02	0,04	0,06	0,06
HCP ₀₅	–	0,003	0,003	0,005	0,006	0,008

садового материала высокого качества. В варианте А₂ поддержание в этот период влажности не ниже 80 % НВ в благоприятных условиях сочетания тепла и влаги осенью 2019 и 2020 гг. саженцы продолжали вегетировать, а при резком переходе в октябре к низким температурам остались не подготовленными к периоду покоя. Поэтому в зимний период из-за повышенной влажности посадочного материала он подвергся поражению плесенью и гнилью, что привело к его выбраковке. Следовательно снижение влажности в активном слое почвы до умеренной в период подготовки саженцев к зимнему покою не оказывает негативного влияния на их биометрические показатели, но способствует последовательному переходу в состояние покоя.



Влияние водного режима почвы и минеральных подкормок на диаметр штамба саженцев черешни (среднее за 2017–2020 гг.), мм: □ – А1; ■ – А2; ■ – А3.

Оценка качества саженцев по диаметру штамба показала (см. рисунок), что в среднем за 4 года только в контрольном варианте А₁В₁ они были несколько ниже (15,4 мм – контроль, 16,9 мм и более – ГОСТ) требований ГОСТ для отнесения к первосортным. Во всех других вариантах сочетания водного режима почвы с ростостимулирующими подкормками величина этого показателя

была выше нижнего уровня категории саженцев первого сорта. Наиболее эффективными на фоне всех водных режимов почвы зарекомендовали себя подкормки, сочетающие комплекс ростостимулирующих элементов, Изабион и Мастер.

Наряду с наземной частью, хорошо развитая корневая система саженцев придаёт им привлекательный вид, способствует лучшей приживаемости посадочного материала и адаптации к условиям внешней среды после посадки. Основная масса корней однолетних саженцев черешни во всех вариантах опыта формировалась в слое 0,0...0,4 м. На фоне капельного орошения корни имели большую длину вдоль капельной линии. В контрольном по водному режиму и ростостимулирующей подкормке варианте саженцы в разные годы формировали 3...4 стержневых корня длиной 0,31...0,39 м. В вариантах подкормок вегетирующих саженцев с сочетанием макро- и микроэлементов число стержневых корней увеличивалось до 4...7 в варианте А₁ длиной 0,50...0,65 м, а в вариантах А₂ и А₃ – до 5...8 длиной 0,53...0,70 м. Следовательно, развитие корневой системы идет синхронно с изменениями надземной части саженцев. По структуре и опущению стержневых корней более мелкими обрастающими корнями позволяло относить их к товарной продукции с преимущественным наличием первосортной категории (табл. 5).

Самые низкие по количественному и качественному составу товарные саженцы получены в контрольном варианте А₁В₁. В вариантах дифференцированного водного режима почвы А₂ и А₃ на фоне моноподкормки N₁₀ (В₁) количество товарных саженцев в среднем за 2017–2020 гг., по сравнению с контролем, было получено на 14 % больше. В структуре контрольного варианта доля первосортных саженцев составляла 70 %, а в вариантах А₂В₁ и А₃В₁ – соответственно 75 и 76 %. Наиболее высокий выход товарных саженцев, 40340 и 40233 шт/га, отмечен в вариантах соответственно А₃В₂ и А₃В₃, из числа которых 93 % отнесены к группе 1 сорта.

Табл. 5. Показатели качества саженцев черешни в зависимости от водного режима почвы и минеральных подкормок (средние за 2017–2020 гг.)

Вариант	Получено товарных саженцев		1 сорт		2 сорт		
	шт./га	%	шт./га	%	шт./га	%	
А ₁	В ₁ (к)	33848	100	23657	70	10191	30
	В ₂	36448	100	30869	85	5579	15
	В ₃	36132	100	30917	86	5215	14
	среднее	35476	100	28481	80	6995	20
А ₂	В ₁	38313	100	28634	75	9639	25
	В ₂	40099	100	35552	89	4547	11
	В ₃	40114	100	35565	89	4549	11
	среднее	39509	100	33250	84	6245	16
А ₃	В ₁	38810	100	29512	76	9298	24
	В ₂	40340	100	37436	93	2904	7
	В ₃	40233	100	37330	93	2903	7
	среднее	39794	100	34759	87	5035	9
Среднее	В ₁	36990	100	27268	74	9709	26
	В ₂	38962	100	34619	89	4343	11
	В ₃	38826	100	34604	89	4222	11
	среднее	38259	100	32164	84	6091	16
НСР ₀₅	1912,9	–	1608,2	–	304,6	–	

Изложенные преимущества поддержания поливами дифференцированного водного режима почвы по схеме варианта A_3 не ниже 80 % НВ в первом периоде вегетации однолетних саженцев черешни в слое 0...0,2 м с последующим увеличением глубины регулируемого поливами водного режима почвы во втором периоде до 0...0,4 м и снижением предполивной влажности почвы до 70 % НВ в третьем периоде подтверждаются и экономическими показателями. Получаемая на фоне такого режима орошения саженцев в сочетании с азотными подкормками чистая прибыль от реализации товарной продукции составляет 3506,89 тыс. руб./га, или на 35 % больше, по сравнению с контрольным A_1B_1 при рентабельности соответственно 134 и 99 %. Сочетание режима орошения саженцев, обеспечивающего рекомендуемую дифференциацию водного режима почвы с подкормками вегетирующих растений ростостимуляторами, типа Изабион или Мастер, повышает результаты экономической эффективности питомниководства. Так, например, сочетание режима орошения по схеме A_3 с биостимулятором Изабион и комплексным удобрением Мастер способствует увеличению прибыли до 4077,9 и 4062,63 тыс. руб./га соответственно при рентабельности 155 %.

Таким образом, при выращивании однолетних саженцев черешни применение варианта различного по глубине промачивания почвы и предполивному порогу влажности имеет преимущество перед другими двумя вариантами водного режима. Подтверждается это самой высокой нормой положительной реакции саженцев, как на дифференциацию водного режима почвы, так и применение на его фоне минеральных подкормок Изабионом и Мастером, содержащих в своем составе комплекс макроэлементов с микроэлементами в хелатной форме (цинк, медь, марганец, железо, магний, сера, бор).

Лучшим зарекомендовал себя вариант поддержания влажности почвы не ниже 80 % НВ до периода полной адаптации подвоя с привоем и перехода к активному приросту саженцев в слое 0...0,2 м в сочетании с трехкратной подкормкой $N_{10}P_5$ и последующим увеличением глубины промачиваемого поливами слоя во втором и третьем периодах вегетации до 0...0,4 м с двукратной подкормкой вегетирующих саженцев комплексным ростостимулирующим удобрительным препаратом. На завершающем периоде вегетации перехода к зимнему покою предполивную влажность почвы следует снижать до 70 % НВ. Поддержание такого водного режима почвы обеспечивает проведение в первом периоде в засушливые годы (ГТК 0,6...0,7) 6 или 7 поливов, в сухие (ГТК 0,3...0,5) – до 10 поливов нормой при несмыкающихся контурах увлажнения 50 м³/га, во втором периоде – соответственно 8 или 9 и 8 или 13 поливов нормой 100 м³/га, в третьем – 1 или 2 полива нормой 160 м³/га. Сочетание такого водного режима с ростостимулирующими подкормками препаратами Изабион и Мастер обеспечивает снижение расхода оросительной воды, по сравнению с контролем, на 100 м³/га и повышение уровня рентабельности с 99 до 155 %.

Литература

1. Винтер М. А., Щербаков Н. А. Производство посадочного материала плодовых культур в России: проблемы и решения // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 52 (4). С. 42–49.
2. Дубенок Н. Н., Гемонов А. В., Лебедев А. В. Особенности водопотребления саженцев сливы, выращиваемых в питомнике при капельном орошении // Плодородие. 2020. № 4 (115). С. 53–56.

3. Дубенок Н. Н., Гемонов А. В., Лебедев А. В. Особенности формирования саженцев сливы, выращиваемых в плодовом питомнике при капельном орошении // Российская сельскохозяйственная наука. 2020. № 4. С. 42–45.
4. Галимов В. Р., Глаз Н. В., Уфимцева Л. В. Развитие саженцев вишни в зависимости от минеральных подкормок и подвойных комбинаций // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля: Сборник научных трудов. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2017. С. 63–69.
5. Dubenok N. N., Gemonov A. V., Lebedev A. V. Moisture consumption by plum seedlings under drip irrigation in the central nonchernozem zone of Russia // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. 2020. Vol. 15. No. 2. P. 191–199.
6. Багиров О. Р., Оценка биологических показателей форм черешни // Национальная Ассоциация Ученых. 2017. № 4 (31). С. 5–7.
7. Романовская А. Ю., Шумакова К. Б. Регулирование водного режима дерново-подзолистой почвы в условиях плодового питомника и характер распределения влаги в почвенном профиле при различных режимах увлажнения // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. 2021. № 106. С. 130–162.
8. Кружилин И. П., Никольская О. А. Обоснование водного режима почвы и регламента капельного полива саженцев черешни // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. № 2. С. 9–13.
9. Кружилин И. П., Никольская О. А. Эффективность минеральных подкормок вегетирующих орошаемых саженцев черешни // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. 2 (62). 14–22.
10. Смирнов Р. В., Чумаков С. С. Перспективы применения комбинированной системы минерального питания саженцев яблони в условиях современного питомника // Субтропическое и декоративное садоводство. 2020. № 73. С. 173–180.
11. Biodegradable polymer/clay systems for highly controlled release of npk fertilizer / T. S. Daitx, M. Giovanela, L. N. Carli, et al. // Polymers for Advanced Technologies. 2019. Vol. 30. No. 3. P. 631–639.
12. Седов Е. Н. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
13. Способ определения поливных норм при капельном орошении томатов: пат. 2204241 РФ, МПК А 01 G 25/02/ И. П. Кружилин, А. М. Салдаев, Ю. И. Кружилин и др.; заявитель и патентообладатель Всерос. науч.-исслед. ин-т орошаемого земледелия. № 2001128337/13; заявл. 18.10.01; опубл. 20.05.03. Бюл. № 14. 5 с.
14. Тумятова И. С., Окладников В. А., Ступакова О. М. Сравнительный анализ различных источников стандартов на посадочный материал // Современные проблемы озеленения городской среды: материалы национальной (Всероссийской) научно-практической студенческой конференции. Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2020. С. 138–140.

Поступила в редакцию 24.03.2022
 После доработки 22.04.2022
 Принята к публикации 05.05.2022