УДК 634.232: 634.22:631.671.1:631.81

DOI: 10.35809/2618-8279-2020-1-8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ И РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ САЖЕНЦЕВ ЧЕРЕШНИ

EFFICIENCY OF APPLICATION OF COMPREHENSIVE FERTILIZERS AND VARIOUS IRRIGATION REGIMES FOR CHERRY SEEDLINGS

О.А. Никольская^{1,2},
Е.Н. Киктева^{1,2},
Н.В. Курапина², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

O.A. Nikolskaya^{1,2},
E.N. Kikteva^{1,2},
N.V. Kurapina², candidate of agricultural Sciences, associate professor

¹Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН,

²Волгоградский государственный аграрный университет

¹Federal Research Centre of Agroecology, Complex Melioration and Forest Reclamations RAS,

²Volgograd State Agrarian University

Сельское хозяйство является одной из немногих отраслей, имеющих положительную динамику развития, рассматриваемое как одно из важнейших направлений развития территорий. Заметный вклад в развитие данной отрасли внесли использование качественных семян, саженцев, применение энергосберегающих технологий, научно обоснованных норм минерального питания и средств защиты растений. В условиях питомника косточковых культур открытого грунта важно определить режим орошения, который в сочетании с применением удобрений обеспечит наиболее высокий выход саженцев при экономии всех видов ресурсов. Доказано, что при выращивании саженцев черешни на светло-каштановых почвах Волгоградской области высока эффективность применения удобрений в сочетании с дифференцированным способом полива, при котором изменяется глубина промачивания и соответственно поливная норма с подкормкой растений $N_{30}P_{15}$ до начала фазы активного роста и двух обработок агрохимикатом Изабион в период прохождения данной фазы. Это обеспечивает выход саженцев первого сорта на уровне 90,7% со средним приростом 1,80 м и диаметром условной корневой шейки 59,3 мм. Применение комплексного удобрения «Мастер» обеспечивает средний выход саженцев первого сорта на уровне 88,9% при максимальной высоте центрального побега 1,70 м. Режим орошения, обеспечивающий выход стандартных саженцев черешни на уровне 90,7%, заключается в проведении 8 поливов нормой 50 м³/га и 12 поливов нормой 100 м³/га. Всего необходимо проведение 20 поливов за вегетацию расчетной оросительной нормой 1 666 м³/га в средние по условиям увлажнения годы.

Agriculture is one of the few industries with a positive development dynamics, considered as one of the most important areas of territorial development. The use of high-quality seeds, seedlings, the use of energy-saving technologies, science based standards of mineral nutrition and plant protection products have made a significant contribution to the development of this industry. In an open-ground stone nursery, it is important to determine the irrigation regime, which in combination with the use of fertilizers will provide the highest yield of seedlings while saving all types of resources. It is proved that when growing seedlings of cherry on light chestnut soils of the Volgograd region, the efficiency of fertilizer application in combination with a differentiated method of irrigation is high. At which the depth of soaking and, accordingly, the irrigation rate with feeding $N_{30}P_{15}$ plants changes before the start of the active growth phase and two treatments with the Isabion agrochemical during the passage of this phase. This ensures the yield of first grade seedlings at the level of 90.7% with an average growth of 1.80 m and a conditional root neck diameter of 59.3 mm. The use of the complex fertilizer «Master» provides an average yield of first-grade seedlings at the level of 88.9% with a maximum height of the central shoot of 1.70 m. The irrigation regime that provides the yield of standard cherry seedlings at the level of 90.7% is provided by 8 waterings with the norm of 50 m³/ha and 12 waterings with the norm of 100 m³/ha. In total, 20 waterings is required for the vegetation period with the estimated irrigation norm of 1 666 m³/ha in average under the average conditions of moisture.

Ключевые слова: капельное орошение, комплексные удобрения, однолетний прирост, саженцы черешни, поливная норма

Key words: drip irrigation, complex fertilizers, annual growth, cherry seedlings, irrigation rate

Введение. Садоводство и виноградарство Волгоградской области находятся в стадии медленного роста. Большая роль в интенсификации отрасли отводится питомниководству и, в частности производству собственного высококачественного посадочного материала плодовых культур и винограда в открытом грунте. Сдерживающим фактором увеличения площадей, занятых под садами, является отсутствие собственных маточников, высокая стоимость привозного посадочного материала, несоответствие сортов почвенно-климатическим условиям региона.

Волгоградская область находится в зоне резко континентального климата, который характеризуется очень жарким засушливым и продолжительным летом, наличием суховея и отсутствием снежного покрова в зимний период. Годовая сумма осадков варьирует по годам и в среднем составляет 240 мм. В таких условиях необходимость использования орошения на постоянной основе доказана результатами многолетних исследований. Полив растений, как и подкормка удобрениями, являются залогом их благополучного роста и развития [6, 7].

Кроме этого, в регионе отсутствуют адаптивные технологии выращивания посадочного материала плодовых культур и винограда. Требования, предъявляемые к саженцам плодовых культур, регламентируются ГОСТом в отношении биометрических показателей, сортовой чистоты, фитосанитарного состояния, маркировки и транспортировки [4]. Специалисты отрасли отмечают необходимость выращивания высококачественного посадочного материала с заданными свойствами, выровненного по показателям роста и развития. Саженцы плодовых должны иметь зачатки генеративных формирований уже после первого года вегетации [8, 14].

Целью данных научных исследований являлось определение зависимости силы роста привитых саженцев черешни от режима орошения и уровня минерального питания и обоснование водного режима почвы в питомнике с обеспечивающим его регламентом поливов, позволяющего в сочетании с внесением удобрений и биостимуляторов роста получать наиболее высокий выход однолетних саженцев первого сорта с максимальным экономическим эффектом.

Материалы и методы. Исследования проводили в период с 2017 по 2019 годы в Дубовском районе Волгоградской области на участке опытно-производственной лаборатории плодовых культур Нижне-Волжского НИИ сельского хозяйства – филиала ФНЦ агроэкологии РАН площадью 0,6 га.

Почва опытного участка солонцеватая светло-каштановая непромытого типа [11].

Метеорологические условия в период проведения опыта были различными по годам. Сумма выпавших осадков во все годы исследований была ниже средне-многолетней. По характеру увлажнения годы исследований были следующими: 2017 – засушливый (ГТК=0,6), 2018 – сухой (ГТК=0,5), 2019 – слабо засушливый (ГТК=0,7). Температура воздуха в летний период колебалась: в 2017 году – от 16,5 до 27,3°C; в 2018 году – от 15,0 до 27,3°C; в 2019 году – от 19 до 26,9°C [1].

Объектом исследований являлся сорт черешни Василиса, привитый на вишне Маголебской в условиях Волгоградской области на светло-каштановой почве.

Опыт закладывали по двухфакторной схеме: фактор А – водный режим почвы:

А1 – влажность почвы в слое 0,4 м в течение всего периода вегетации поддерживали на уровне не ниже 80% НВ (контроль); А2 – до фазы начала активного роста в слое почвы 0,2 м влажность почвы поддерживали на уровне не ниже 80% НВ, а в последующем глубину промачивания почвы увеличивали до 0,4 м при том же пороге увлажнения до конца вегетации; А3 – до начала периода вызревания древесины поливы проводили по схеме варианта А2 с последующим снижением предполивной влажности почвы в слое 0,4 м до 70% НВ.

Фактор В – влияние уровней минерального питания макро- и микроэлементами в сочетании с биостимулятором роста: В1 – начиная с фазы распускания почек до начала активного роста проводили трехкратную фертигацию дозой $N_{10}P_{15}$ с интервалом 10 дней, затем до фазы начала созревания древесины также трехкратную фертигацию дозой N_{10} с интервалом 14 дней. Уровень минерального питания на варианте В1 – $N_{60}P_{30}$ (принят за повышенный); В2 – до фазы начала активного роста проводили трехкратную фертигацию по схеме варианта В1 с последующим проведением двух внекорневых обработок агрохимикатом Изабион, относящемуся к органическим удобрениям и биостимуляторам роста всех частей растения, включая корни [3], в дозе 2 л/га. Уровень минерального питания на варианте В2 – $N_{30}P_{15}$ (принят за нормальный); В3 – до фазы начала активного роста фертигацию проводили по схеме варианта В1, затем трехкратную фертигацию комплексным удобрением «Мастер» (NPK 18:18:18+3 МЭ) с интервалом 14 дней дозой 5 кг/га до фазы завершения интенсивного роста штамбового побега, от начала вызревания древесины – однократную фертигацию удобрением

«Мастер» (NPK 3:11:38+4 МЭ). Уровень минерального питания на варианте В3 – $N_{35}P_{20}K_5$ (принят за средний).

Осенью предшествующего года перед посадкой подвоя вишни Маголебской под основную обработку вносили $P_{40}K_{60}$.

Полевые опыты сопровождали наблюдения, учетами и измерениями, выполненными по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [5], а также программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [12], в том числе при орошении [9]. Расчеты поливных норм выполняли по формуле А.Н. Костякова в модификации для капельного орошения И.П. Кружилина и др. [13]. Влажность почвы определяли по показаниям тензиометров, предварительно тарированных по термостатно-весовому методу.

Полив опытного участка осуществляли с помощью капельных линий, расположенных на расстоянии 1,5 м друг от друга; расстояние между эмиттерами – 0,33 м; вылив одного эмиттера – 1,6 л/час. Каждый ряд капельных линий имел индивидуальный кран для осуществления подачи воды в ряд, на котором был назначен полив в соответствии со схемой опыта.

Результаты и обсуждение. В ходе выполнения научного эксперимента сроки проведения поливов устанавливали в зависимости от снижения влажности почвы в промачиваемом слое до пороговых значений, сверяясь с показаниями тензиометров.

В первом варианте орошения поливная норма на протяжении всего периода вегетации растений составляла 100 м³/га. До начала активного роста растений поливные нормы второго и третьего вариантов составляли 50 м³/га. На третьем варианте с периода начала вызревания древесины поливы проводили нормой 160 м³/га.

Отдельные элементы режимов орошения питомника в годы проведения исследований приведены в таблице 1.

Наиболее высокой средней оросительной нормой (1 666 м³/га) отличался второй вариант орошения, а третий – самой низкой (1 396 м³/га).

Главными индикаторами роста и развития саженцев как их реакции на условия увлажнения и уровень минерального питания являются биометрические показатели. Учет биометрических показателей саженцев черешни вели по динамике вертикального прироста и изменению окружности штамба на высоте 0,05 м от места прививки. Анализ полученных данных показал, что наибольший прирост имели саженцы, выращиваемые при сочетании режимов орошения и уровней минерального питания А2В2 и А2В3 (таблица 2).

Высота центрального побега на всех вариантах опыта была выше, чем на контроле. Прибавка высоты центрального побега от применения агрохимиката Изабион независимо от режима орошения составляла 16,6-19,2%, или 0,24-0,29 м; от применения фертигации комплексным удобрением «Мастер» – 12,6-13,8%; от варьирования режима орошения – от 2,0 до 4,0% и наблюдалась при переходе от режима орошения по первой схеме (A1) ко второй (A2).

Выход саженцев первого сорта на всех вариантах опыта также был значительно выше, чем на контроле. Эффективность применения агрохимиката Изабион выражалась в увеличении выхода саженцев первого сорта на 31,0-37,4%. Увеличение выхода саженцев первого сорта в результате применения комплексного удобрения «Мастер» составляло 33,0-35,6%. В среднем за три года исследований выход саженцев первого сорта на вариантах с применением агрохимиката Изабион составил 89,2%, комплексного удобрения «Мастер» – 88,9%.

Из изучаемых режимов орошения полив по варианту A2 наилучшим образом сказался на повышении выхода саженцев первого сорта. Полученные результаты согласуются с проведенными ранее исследованиями по изучению элементов интенсивной технологии выращивания саженцев косточковых культур в Кабардино-Балкарской Республике, по итогу которых М.И. Ашинов подчеркивает значимость локального улучшения почвенной среды и питания растений в школке саженцев. Применение гумата натрия и комплексного удобрения Агровит-Кор в исследованиях этого автора увеличива-

ло выход подвоев косточковых культур на 8-11% [2].

Вызревание штамбов во все годы исследований раньше всего начиналось на варианте A3B1. Это связано со сниже-

нием предполивного порога влажности до 70% НВ при прекращении активного прироста растений. Таким образом, выявлено, что более высокий уровень увлажнения активного слоя почвы при-

Таблица 1 – Элементы режимов орошения саженцев черешни в годы проведения исследований

Вариант орошения	Год исследований	Количество поливов, шт.	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га
A1	2017	15	100	1 500
	2018	16	100	1 600
	2019	14	100	1 400
	Среднее значение	15	100	1 500
A2	2017	6 13	50 100	1 600
	2018	10 12	50 100	1 700
	2019	7 10	50 100	1 450
	Среднее значение	8 12	50 100	1 666
A3	2017	6 8 2	50 100 160	1 420
	2018	10 8 1	50 100 160	1 460
	2019	7 8 1	50 100 160	1 310
	Среднее значение	8 8 1	50 100 125	1 396

Таблица 2 – Биометрические показатели и выход саженцев черешни (средние данные за 2017-2018 годы)

Вариант опыта	Биометрический показатель			Выход саженцев 1 сорта, %	Выход посадочного материала относительно его выхода в контроле, %
	высота центрального побега, м	диаметр условной корневой шейки, мм	высота надземной части относительно контроля, %		
A1B1 (контроль)	1,45	43,3	-	66,0	-
A2B1	1,51	45,3	+4,1	72,0	+9,0
A3B1	1,48	46,7	+2,1	71,0	+7,0
A1B2	1,69	52,3	+16,6	87,0	+31,0
A2B2	1,80	59,3	+24,1	90,7	+37,4
A3B2	1,74	57,3	+20,0	90,0	+36,0
A1B3	1,65	49,7	+13,8	88,0	+33,0
A2B3	1,70	54,3	+17,2	89,5	+35,6
A3B3	1,68	51,7	+15,9	89,1	+35,0
НСР ₀₅ 2017 год	0,015			0,20	
НСР ₀₅ 2018 год	0,009			0,12	
НСР ₀₅ 2019 год	0,009			0,14	

водит к более продолжительному росту надземной части растения. Что подтверждается предыдущими исследованиями, в результате которых установлено, что основными абиотическими факторами, негативно воздействующими, на развитие однолетних саженцев являются высокая температура и недостаток почвенной влаги, а при дефиците влаги рост саженцев практически останавливается [10].

Заключение. При выращивании саженцев черешни высока эффективность применения следующей схемы удобрений: до фазы начала активного роста трехкратная фертигация $N_{10}P_5$ с последующим проведением двух внекорневых обработок агрохимикатом Изабион в дозе 2 л/га в сочетании с подачей поливной воды посредством капельного орошения нормой 50 м³/га в слой почвы 0,2 м при снижении ее влажности до 80% НВ до фазы начала активного роста центрального побега, в последующем и до конца вегетации следует увеличить глубину промачивания почвы до 0,4 м и норму воды до 100 м³/га при том же пороге увлажнения.

Библиографический список

1. Архив погоды в Волгограде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pogodaiklimat.ru.html>.
2. Ашинов, М.И. Инновационные технологические элементы в питомнике при выращивании саженцев косточковых культур / М.И. Ашинов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 37, №2. – С. 120-129.
3. Воробьев, С.В. Стратегия построения фунгицидной защиты сада [Электронный ресурс] / С.В. Воробьев. – 2014. – Режим доступа: <http://asprus.rudeystviyefungitsidov>.
4. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2009. – 16 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – изд. 5-е, доп. и перераб. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
6. Кружилин, И.П. Проблемы орошаемого земледелия в степной зоне России / И.П. Кружилин // Вестник сельскохозяйственной науки России. – 1992. – №2. – С. 32-35.
7. Кружилин, И.П. Элементы технологии выращивания саженцев при капельном орошении / И.П. Кружилин, Н.В. Курапина, Д.Э. Гусев // Природообустройство. – 2008. – №3. – С. 25-29.
8. Куликов, И.М. Актуальные проблемы питомниководства России / И.М. Куликов, А.А. Борисова, Т.А. Тумаева // Садоводство и виноградарство. – 2018. – №2. – С. 33-38.
9. Марков, Ю.А. Программа и методика исследований по орошению плодовых и ягодных культур / Ю.А. Марков; ВНИИС. – Мичуринск: ВНИИС, 1985. – 117 с.
10. Никольская, О.А. Влияние орошения на рост и развитие саженцев косточковых культур в питомнике / О.А. Никольская, Е.Н. Киктева, Н.В. Курапина // Орошаемое земледелие. – 2019. – №1. – С. 42-45.
11. Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические агроландшафты Волгоградской области и пути повышения их плодородия / Н.В. Перекрестов // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №4. – С. 26-30.
12. Седов, Е.Н. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова; под общ. ред. Е.Н. Седова; ВНИИСПК. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
13. Пат. RU 2204241C1. Способ определения поливных норм при капельном орошении томатов / И.П. Кружилин, А.М. Салдаев, Ю.И. Кружилин, Е.А. Ходяков, А.В. Галда; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИОЗ. – №2001128337/13; заявл. 18.10.2001; опубл.: 20.05.2003.
14. Технология и техника в питомниководстве: монография / А.И. Завражнов [и др.]; под ред. А.И. Завражнова; МичГАУ. – Мичуринск: МичГАУ, 2018. – 176 с.

Дополнительные сведения об авторах:

Ольга Алексеевна Никольская, старший научный сотрудник опытно-производственной лаборатории плодовых культур¹, аспирант², lelka-nikolskaya@mail.ru,

Елена Николаевна Киктева, научный сотрудник опытно-производственной лаборатории плодовых культур¹, аспирант², aristokratka12@yandex.ru,

Наталья Викторовна Курапина, доцент кафедры садоводства и защиты растений², n.kurapina@mail.ru

Bibliographic list

1. Weather archive in Volgograd [Electronic resource]. – Access mode: <http://pogodaiklimat.ru.html>.
2. Ashinov, M.I. Innovative technological elements in the nursery when growing seedlings of stone fruits / M.I. Ashinov // Fruit growing and berry growing in Russia. – 2013. – Т. 37, No.2. – P. 120-129.
3. Vorobyov, S.V. The strategy of constructing fungicidal garden protection [Electronic resource] / S.V. Vorobiev. – 2014. – Access mode: <http://asprus.ru/action/of/fungicides>.
4. GOST R 53135-2008. Planting material of fruit, berry, subtropical, walnut, citrus crops and tea. Technical conditions. – M.: Standartinform, 2009. – 16 p.
5. Dospekhov, B.A. Methods of field experience / B.A. Dospekhov. – ed. 5th, add. and reslave. – M.: Alliance, 2014. – 351 p.
6. Kruzhilin, I.P. Problems of irrigated agriculture in the steppe zone of Russia / I.P. Kruzhilin // Bulletin of agricultural science of Russia. – 1992. – No.2. – P. 32-35.
7. Kruzhilin, I.P. Elements of technology for growing seedlings under drip irrigation / I.P. Kruzhilin, N.V. Kurapina, D.E. Gusev // Environmental Engineering. – 2008. – No.3. – P. 25-29.
8. Kulikov, I.M. Actual problems of nursery in Russia / I.M. Kulikov, A.A. Borisova, T.A. Tumaeva // Horticulture and Viticulture. – 2018. – No.2. – P. 33-38.
9. Markov, Yu.A. Program and research technique for irrigation of fruit and berry crops / Yu.A. Markov; VNIIS. – Michurinsk: VNIIS, 1985. – 117 p.
10. Nikolskaya, O.A. The effect of irrigation on the growth and development of seedlings of stone fruits in the nursery / O.A. Nikolskaya, E.N. Kikteva, N.V. Kurapina // Irrigated agriculture. – 2019. – No.1. – P. 42-45.
11. Perekrstov, N.V. Soil-climatic agrolandscapes of the Volgograd region and ways to increase their fertility / N.V. Perekrstov // Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. – 2014. – No.4. – P. 26-30.
12. Sedov, E.N. The program and method for selection of fruit, berry and nut-bearing crops / E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova; under the general. ed. E.N. Sedova; VNIISPK. – Eagle: VNIISPK, 1995. – 502 p.
13. Pat. RU 2204241C1. A method for determining irrigation norms in drip irrigation of tomatoes / I.P. Kruzhilin, A.M. Saldaev, Yu.I. Kruzhilin, E.A. Khodyakov, A.V. Galda; Applicant and patent holder of GNU VNIIOZ. – No.2001128337/13; declared 10.18.2001; publ. May 20, 2003.
14. Technology and equipment in nursery: monograph / A.I. Zavrazhnov [et al.]; under the editorship of A.I. Zavrazhnova; MichGAU. – Michurinsk: MichGAU, 2018. – 176 p.

Additional information about the authors:

Olga Alekseevna Nikolskaya, senior researcher of the experimental laboratory of fruit crops¹, graduate student², lelka-nikolskaya@mail.ru,

Elena Nikolaevna Kikteva, researcher of the experimental laboratory of fruit crops¹, graduate student², aristokratka12@yandex.ru,

Natalia Viktorovna Kurapina, associate professor department of horticulture and plant protection², n.kurapina@mail.ru