

А. С. Овчинников, С. М. Григоров, М. В. Ратанов, Д. А. Келлер
Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград,
Российская Федерация

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ВИНОГРАДНОЙ ШКОЛКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ПОСАДКИ

Цель: обоснование водного режима почвы при выращивании посадочного материала винограда сорта Кодрянка, обеспечивающего максимальную приживаемость черенков и выход стандартных саженцев при экономии всех видов ресурсов. **Материалы и методы.** Черенки высаживали в земляной валик (технология А) и борозду (технология Б), полив капельным способом – по трем вариантам с дифференцированным порогом и глубиной увлажнения на уровне 80 % НВ в слое 0,0–0,6 м (A_1), 80–70 % НВ (A_2) в слое 0,4–0,6 м и 90–70 % НВ в том же слое (A_3). Схемы удобрения – основное внесение в почву $P_{60}K_{60}$ с шестикратной фертигацией азотно-фосфорным удобрением (B_1), замачивание черенков в стимуляторе корнеобразования (B_2), внекорневые подкормки (B_3). **Результаты.** При посадке черенков в валики (технология А) с внесением минеральных удобрений, капельным поливом на уровне 80 % НВ в слое 0,0–0,6 м, фертигацией $N_{120}P_{30}$ суммарное водопотребление виноградной школки составило 5457 м³/га с оросительной нормой 3430 м³/га, приживаемость черенков – 63,6 % с выходом стандартных саженцев 34,2 %. Применение дифференцированной глубины полива 0,0–0,4 и 0,0–0,6 м и повышение предполивного порога влажности почвы до 90 % НВ на фоне применения Рутер Био и Реасил способствовало увеличению суммарного водопотребления до 6127 м³/га с нормой 4100 м³/га и повышению приживаемости черенков до 82,4 % с выходом стандартных саженцев на уровне 62,2 %. При посадке черенков в борозды (технология Б) с капельным поливом на уровне 80 % НВ в слое 0,0–0,6 м, базовым уровнем фертигации суммарное водопотребление школки составляло 5287 м³/га с оросительной нормой 3260 м³/га, приживаемость черенков винограда – 67,1 % с выходом стандартных саженцев 38,5 %. **Выводы.** Повышение порога увлажнения почвы до 90 % НВ в начальный период роста и применение дифференцированной глубины увлажняемого слоя почвы (технология Б) с использованием агрохимикатов обеспечило приживаемость черенков на уровне 84,1 % с выходом стандартных саженцев 63,3 %.

Ключевые слова: корнесобственные саженцы винограда; капельное орошение; поливная норма; режим орошения; суммарное водопотребление виноградной школки; технологическая схема посадки.

A. S. Ovchinnikov, S. M. Grigorov, M. V. Ratanov, D. A. Keller
Volograd State Agricultural University, Volgograd, Russian Federation

WATER CONSUMPTION OF VINE NURSERY GARDEN AT DIFFERENT PLANTING TECHNOLOGIES

Purpose: substantiation of soil water regime while growing planting material for Kodryanka grapes, which ensures maximum survivability of grape cuttings and the yield of standard seedlings while saving all types of resources. **Materials and methods.** Cuttings were



planted in an earthen ridge (technology A) and a furrow (technology B), drip irrigation – according to three options with a differentiated threshold and a depth of moistening at 80 % minimum water capacity in a layer of 0.0–0.6 m (A_1), 80–70 % of minimum water capacity (A_2) in the layer of 0.4–0.6 m and 90–70 % of minimum water capacity in the same layer (A_3). Fertilizer schemes – the main application of $P_{60}K_{60}$ into the soil with six-fold fertigation with nitrogen-phosphorus fertilizer (V_1), soaking of cuttings in the root formation stimulator (V_2), foliage applications (V_3). **Results.** When planting cuttings in ridges (technology A) with the application of mineral fertilizers, drip application at the level of 80 % of minimum water capacity in a layer of 0.0–0.6 m, fertigation $N_{120}P_{30}$, the total water consumption of the grape nursery garden was 5457 m³ per ha with an irrigation rate of 3430 m³ per ha, the survivability of grape cuttings is 63.6 % with a yield of standard seedlings of 34.2 %. The application of differentiated irrigation depths of 0.0–0.4 and 0.0–0.6 m and an increase in the pre-irrigation soil moisture threshold to 90 % of minimum water capacity against the background of the application of Ruter Bio and Reasil contributed to an increase in total water consumption to 6127 m³ per ha with a norm of 4100 m³ per ha and increase the survivability of grape cuttings to 82.4 % with the yield of standard seedlings at the level of 62.2 %. When planting cuttings in ridges (technology B) with drip irrigation at the level of 80 % of minimum water capacity in a layer of 0.0–0.6 m and the basic level of fertigation, the total water consumption in the nursery garden was 5287 m³ per ha with an irrigation rate of 3260 m³ per ha, the survival rate of grape cuttings was 67.1 % with an yield of standard seedlings of 38.5 %. **Conclusions.** The increase of soil moisture threshold to 90 % of minimum water capacity in the initial period of growth and applying the differentiated depth of the moistened soil layer (technology B) using agrochemicals ensured the survivability of grape cuttings at 84.1 % with a yield of standard seedlings of 63.3 %.

Key words: grape root seedlings; drip irrigation; irrigation rate; irrigation regime; total water consumption of the grape nursery garden; technological scheme for planting.

Введение. На современном этапе развития виноградарства России стоит задача увеличения площадей, занятых виноградниками, и доведения их общего объема к 2020 г. до 140 тыс. га против существующих 104 тыс. га. Ежегодная потребность в посадочном материале, по различным оценкам, составляет от 10 до 20 млн шт. В сортовом соотношении на продукцию столового винограда приходится не более 15 %, что и вполнину не покрывает необходимого количества свежего винограда в стране [1]. Поэтому совершенствование технологий выращивания высококачественных саженцев столового винограда является актуальной задачей АПК России.

Центральная и южная части Волгоградской области обладают высоким природно-ресурсным потенциалом для наращивания площадей под питомниками плодовых культур и винограда, выращиваемыми при капельном орошении. Сумма активных температур в зоне светло-каштаново-

вых почв в отдельные годы достигает 4000 °С при среднемноголетнем показателе 3200 °С. Этого объема достаточно для хорошего вызревания лоз и получения высококачественных саженцев, соответствующих государственному стандарту. Основным лимитирующим фактором роста лоз является доступность влаги в почве. В связи с этим нами был проведен ряд исследований.

Целью исследований являлось обоснование водного режима почвы при выращивании виноградной школки столового сорта Кодрянка при различных технологиях посадки, предпосадочной подготовки черенков и органоминерального питания с обеспечением эффективного ресурсосбережения. Для достижения поставленной цели среди прочих в задачи исследований входило изучение эвапотранспирации виноградной школки по вариантам опыта.

Материалы и методы. Исследования проводили в два этапа: в 2008–2009 и 2013–2015 гг. При разработке программы и методики исследований опирались на работы Д. В. Козлова, В. П. Зволинского, И. П. Кружилина и др. [2–4]. Схема опыта включала два варианта технологии посадки черенков, три варианта режима орошения и три варианта удобрения и применения стимулятора корнеобразования, для посадки брали черенки столового сорта винограда Кодрянка. Технологические схемы посадки черенков приведены на рисунке 1.

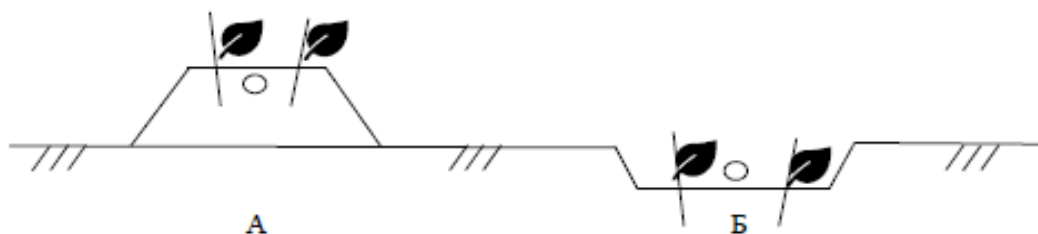


Рисунок 1 – Технологические схемы посадки виноградных черенков: А – в земляной валик; Б – в борозду

Согласно технологической схеме А, агрегат нарезал валики на расстоянии 1,4 м друг от друга, высотой 0,3 м, шириной 0,4 м, по центру про-

кладывали капельную линию, по обе стороны от нее на расстоянии 0,1 м высаживали черенки через 0,07 м. Согласно схеме Б, агрегат нарезал борозды глубиной 0,25 м на расстоянии 1,4 м друг от друга, в центр борозды прокладывали капельную линию, по обе стороны от нее на расстоянии 0,1 м высаживали черенки через 0,07 м. В обеих технологиях поверх капельной линии применяли черную полиэтиленовую пленку. Норма посадки черенков по обеим технологическим схемам составляла 205780 шт./га.

При каждой технологии посадки изучали три режима орошения:

A_1 – проведение поливов капельным способом при снижении влажности почвы в слое 0,0–0,6 м до 80 % НВ;

A_2 – проведение поливов капельным способом при снижении влажности почвы до 80 % НВ в период укоренения в слое 0,0–0,4 м, в период активного роста лоз – в слое 0,0–0,6 м, в период вызревания – до 70 % НВ в слое 0,0–0,6 м;

A_3 – проведение поливов капельным способом в период укоренения при снижении влажности почвы в слое 0,0–0,4 м до 90 % НВ, в период активного роста лоз в слое 0,0–0,6 м до 80 % НВ, а в последующем – до 70 % НВ в слое 0,0–0,6 м.

Эффективность применения органоминеральных удобрений и стимулятора корнеобразования изучали в трех вариантах:

B_1 – внесение под осеннюю вспашку фосфорно-калийных удобрений $P_{60}K_{60}$. В фазе 2–3 листа и далее с интервалом 14 дней шестикратно фертигация $N_{20}P_5$ (карбамид и ортофосфорная кислота);

B_2 – внесение минеральных удобрений по схеме B_1 + замачивание нижних концов черенков в стимуляторе Рутер Био на 3 ч;

B_3 – внесение минеральных удобрений и обработка в стимуляторе по схеме B_2 + с фазы 3 листьев некорневая обработка органоминеральным комплексом Реасил в дозе 50 мл/10 л воды (расход рабочего раствора 300 л/га) трехкратно с интервалом 14 дней.

В качестве контроля выступал вариант Б – А₁В₁. Учетные делянки размещали систематически, повторность трехкратная, площадь делянки 10 м².

Исследования проводили в УНПЦ «Горная Поляна» Советского района г. Волгограда. Климат территории резко континентальный засушливый. Среднегодовая сумма осадков 360 мм, ГТК = 0,6. Почвы опытного участка светло-каштановые малогумусные в комплексе с агросолонцами светлыми [5]. Содержание гумуса в пахотном слое 1,83 %, рН 7,8, обеспеченность минеральным азотом низкая (1,1 мг/100 г почвы), подвижным фосфором низкая (0,62 мг/100 г почвы), обменным калием средняя (19,0 мг/100 г почвы). По условиям увлажнения годы исследований распределялись следующим образом: 2008 – умеренно влажный, 2009 – сильно засушливый, 2013 – влажный, 2014 – средnezасушливый, 2015 – слабозасушливый.

Расчет поливных норм проводили по А. Н. Костякову в модификации И. П. Кружилина для ленточного (полосового) капельного орошения [6]. Суммарное водопотребление (эвапотранспирацию) рассчитывали по О. Е. Ясониди [7]. Даты начала поливов определяли с помощью иррометров (тензиометров), которые предварительно тарировали по термостатно-весовому методу. Выход саженцев первого сорта определяли путем подсчета числа саженцев, соответствующих ГОСТ 31783-2012 [8]. Статистический анализ полученных данных проводили в программе Statistica 6.

Результаты и обсуждение. Эвапотранспирация складывается из испарения с поверхности поля и листьев растений (транспирации). Поскольку рядки закрыты пленкой, испарение оросительной воды сводилось к минимуму. В междурядьях почва оставалась сухой. За сезон при обеих технологиях выращивания школки проводили в среднем по четыре междурядных культивации. Количество проведенных поливов принятыми нормами по вариантам опыта представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Поливные нормы и количество поливов по вариантам опыта в среднем за годы исследований*

Вариант опыта	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Оросительная норма, м ³ /га	Количество поливов, шт.
A – A ₁ B ₁ A ₁ B ₂	1/100 3/150	6/150	7/150	5/150	–	1/150	3370	23
A ₂ B ₁ A ₂ B ₂	1/100 4/130	7/130	8/130	4/200	–	1/150	3610	25
A ₃ B ₁ A ₃ B ₂	1/100 5/110	10/110	12/110	4/200	–	1/150	4040	33
A ₁ B ₃	1/100 3/150	6/150	8/150	5/150	–	1/150	3550	24
A ₂ B ₃	1/100 4/130	7/130	11/130	4/200	–	1/150	3850	28
A ₃ B ₃	1/100 5/110	10/110	14/110	4/200	–	1/150	4230	35
В среднем по варианту A ₁							3430	23
В среднем по варианту A ₂							3690	26
В среднем по варианту A ₃							4100	34
Б – A ₁ B ₁ A ₁ B ₂	1/100 2/150	6/150	8/150	4/150	–	1/150	3190	22
A ₂ B ₁ A ₂ B ₂	1/100 3/130	7/130	8/130	3/200	–	1/150	3210	23
A ₃ B ₁ A ₃ B ₂	1/100 4/110	10/110	13/110	3/200	–	1/150	3760	32
A ₁ B ₃	1/100 2/150	5/150	10/150	4/150	–	1/150	3400	23
A ₂ B ₃	1/100 3/130	6/130	11/130	3/200	–	1/150	3470	25
A ₃ B ₃	1/100 4/110	11/110	15/110	3/200	–	1/150	4000	34
В среднем по варианту A ₁							3283	22
В среднем по варианту A ₂							3297	24
В среднем по варианту A ₃							3840	33
* В числителе – число поливов, в знаменателе – поливная норма, м ³ /га.								

Поскольку количество поливов и нормы при первой (B₁) и второй (B₂) схемах применения удобрений совпали, при расчете оросительных норм и суммарного водопотребления эти варианты были объединены. При посадке черенков в школку во всех вариантах опыта давали предварительный полив нормой 100 м³/га, а перед выкопкой 150 м³/га. Количество поливов в среднем за годы исследований при технологии посадки черенков А в первом варианте орошения (A₁) составило 23 поливной нормой 150 м³/га, вто-

ром (A_2) – 26 поливной нормой $130 \text{ м}^3/\text{га}$, третьем (A_3) – 34 поливной нормой $110 \text{ м}^3/\text{га}$. При посадке черенков по технологии Б количество поливов сокращалось на 1–2 полива за счет лучшего использования выпавших осадков. Так, в первом варианте орошения (A_1) было произведено 22 полива, втором (A_2) – 24, третьем (A_3) – 33 соответствующими поливными нормами.

Водопотребление виноградной школки в среднем за годы исследований представлено на рисунке 2. Значения этого показателя сильно варьировали по годам, в зависимости от складывавшихся погодных условий. Запасы почвенной влаги в среднем за годы исследований составляли $212 \text{ м}^3/\text{га}$, сумма атмосферных осадков $1815 \text{ м}^3/\text{га}$. Максимальное значение суммарного водопотребления достигалось при технологии А в варианте A_3 , оно составляло $6127 \text{ м}^3/\text{га}$, минимальным значение было в варианте A_1 при технологии возделывания Б.

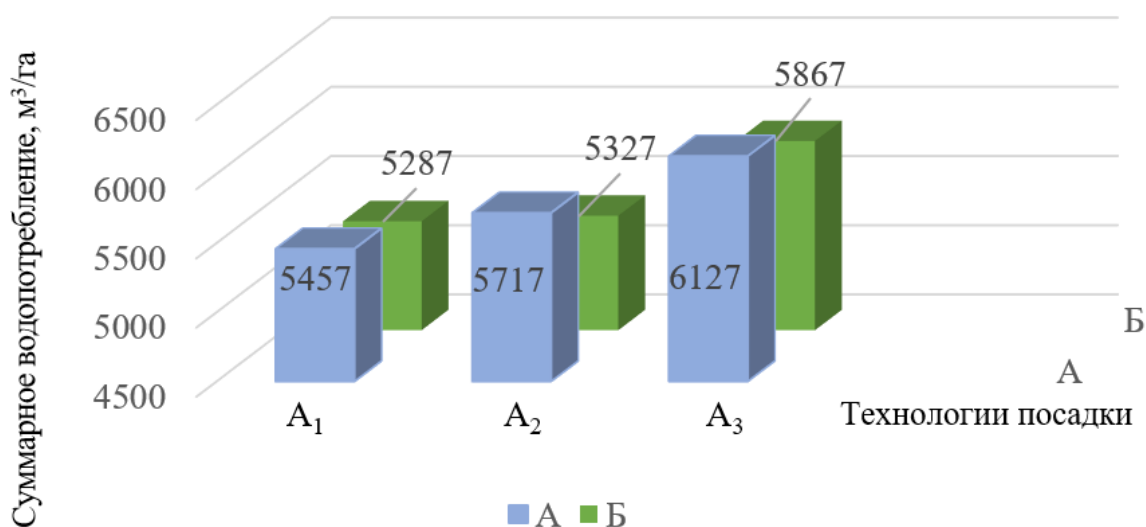


Рисунок 2 – Водопотребление виноградной школки при различных технологиях посадки в среднем по орошаемым вариантам

Оросительные нормы и значения суммарного водопотребления в вариантах орошения при технологии посадки черенков Б были меньше таковых при технологии А на $170\text{--}390 \text{ м}^3/\text{га}$. По вариантам опыта внутри одной технологии они варьировали еще значительно – до $700 \text{ м}^3/\text{га}$.

Нарастающий итог потребности школки в воде в течение вегетации при различных технологиях посадки представлен на рисунках 3 и 4.

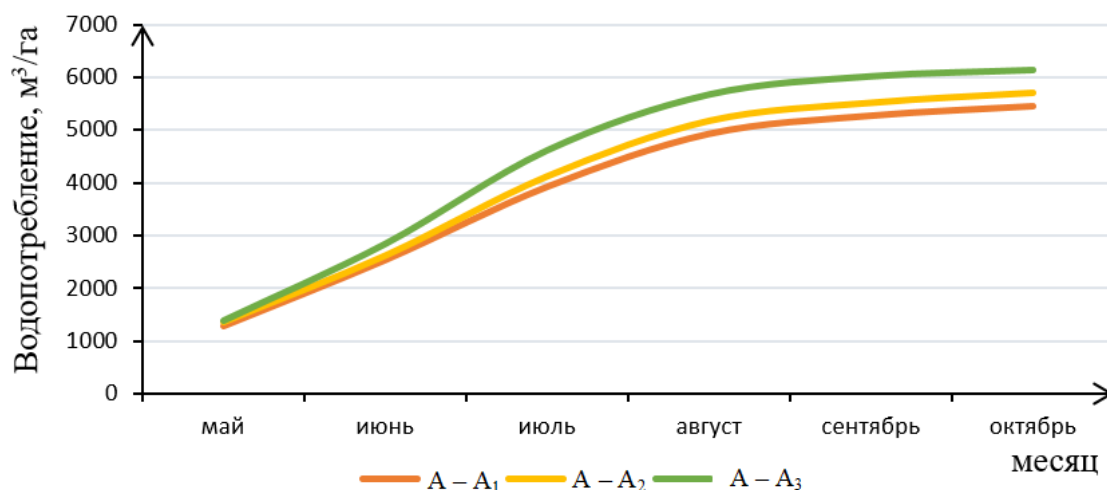


Рисунок 3 – Водопотребление виноградной школки в вариантах орошения при технологии посадки А

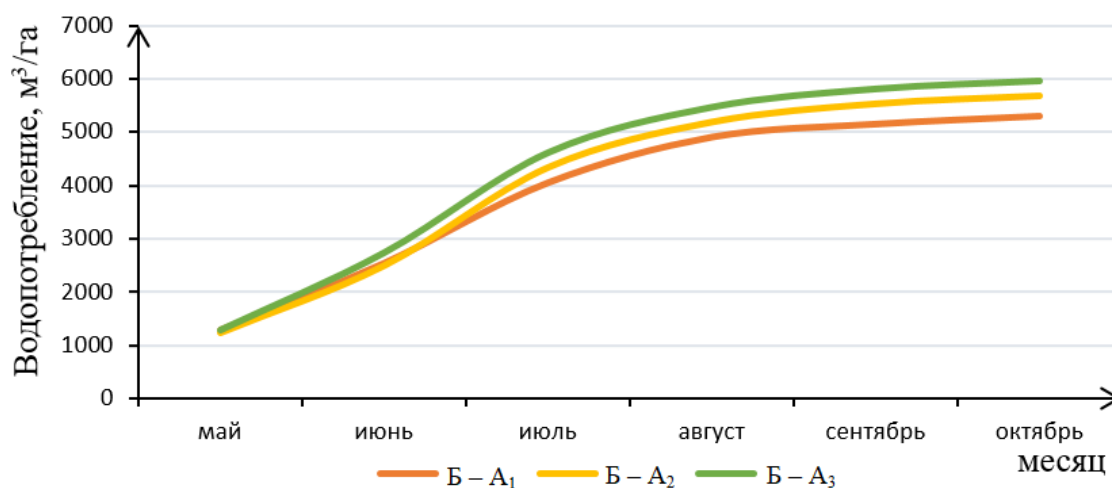


Рисунок 4 – Водопотребление виноградной школки в вариантах орошения при технологии посадки Б

Период наиболее интенсивного роста лоз наблюдался во всех вариантах опыта с конца июня до середины августа. В это время у растений наиболее высокая потребность во влаге. Максимальное среднесуточное водопотребление при технологии посадки А в первом варианте орошения составляло 46 м³/га, во втором – 50 м³/га, в третьем – 60 м³/га.

Водопотребление виноградной школки при схеме посадки Б во всех орошаемых вариантах не превысило 6 тыс. м³/га. Экономия поливной воды, по сравнению со схемой А, достигалась на первом этапе – в период укоренения и в период вызревания лоз (август). В период активного роста

побегов максимальное среднесуточное водопотребление при технологии Б было выше и достигало в первом варианте орошения 50 м³/га, во втором – 61 м³/га, в третьем – 63 м³/га. Это можно объяснить более сильно развитым листовым пологом растений и более высокой их транспирацией.

Приживаемость черенков и количество стандартных саженцев на выходе из школки, а также количество воды, пошедшее на выращивание одного стандартного саженца (К_в) по вариантам опыта, в зависимости от технологии посадки в среднем за годы исследований показаны в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Приживаемость и количество стандартных саженцев в расчете на 1 га при технологии посадки А

Вариант опыта	Приживаемость		Стандартных саженцев			К _в , м ³ /шт.
	тыс. шт.	%	тыс. шт.	% от прижившихся	% от посаженных	
A ₁ B ₁	130,8	63,6	44,7	34,2	21,8	0,120
A ₁ B ₂	151,9	73,8	66,8	44,0	32,5	0,080
A ₁ B ₃	149,2	72,5	75,5	50,6	36,7	0,073
A ₂ B ₁	131,0	63,7	46,6	35,6	22,7	0,121
A ₂ B ₂	151,8	73,4	68,2	44,9	33,2	0,083
A ₂ B ₃	153,0	74,4	82,5	53,9	40,1	0,071
A ₃ B ₁	140,0	68,0	73,2	52,2	35,6	0,083
A ₃ B ₂	164,3	79,9	89,0	54,2	43,3	0,068
A ₃ B ₃	169,6	82,4	105,6	62,2	51,3	0,059
НСР ₀₅ = 1,6 (тыс. шт. стандартных саженцев).						

Таблица 3 – Приживаемость и количество стандартных саженцев в расчете на 1 га при технологии посадки Б

Вариант опыта	Приживаемость		Стандартных саженцев			К _в , м ³ /шт.
	тыс. шт.	%	тыс. шт.	% от прижившихся	% от посаженных	
A ₁ B ₁	138,1	67,1	53,18	38,5	25,8	0,098
A ₁ B ₂	159,8	77,7	82,1	51,4	38,6	0,064
A ₁ B ₃	160,3	77,9	89,9	56,1	43,7	0,060
A ₂ B ₁	146,3	71,1	61,2	41,9	29,8	0,086
A ₂ B ₂	166,7	81,0	82,8	50,0	40,3	0,063
A ₂ B ₃	170,2	82,7	89,3	52,4	43,4	0,062
A ₃ B ₁	156,9	76,2	86,8	55,3	42,2	0,070
A ₃ B ₂	168,6	81,9	94,1	55,8	45,8	0,061
A ₃ B ₃	173,1	84,1	110,3	63,6	53,6	0,055
НСР ₀₅ = 0,5 (тыс. шт. стандартных саженцев).						

При технологии А средняя приживаемость черенков в первом варианте орошения (А₁) составила 70,0 %, во втором (А₂) 70,5 %, в третьем (А₃) 76,8 %. Третья схема полива с подачей в начальный период роста ороси-

тельной воды при пороговой влажности почвы 90 % была более благоприятна для укоренения черенков. При этом в варианте A_1B_1 этот показатель составлял 63,6 %, A_1B_2 – 73,8 %, A_1B_3 – 72,5 %. Прибавка процента прижившихся черенков от применения стимулятора роста корней Рутер Био составляла 8,9–10,2 %. В других вариантах орошения с применением стимулятора корнеобразования сохранялась такая же тенденция: в варианте A_2B_1 – 63,7 %, A_2B_2 – 73,4 % (прибавка 9,7 %), A_2B_3 – 74,4 % (прибавка 10,7 %); в варианте A_3B_1 – 68 %, A_3B_2 – 79,9 % (прибавка 11,9 %), A_3B_3 – 82,4 % (самая большая прибавка 14,4 %) (таблица 2).

При внесении удобрений и стимуляторов в среднем по всем орошаемым вариантам технологии А приживаемость черенков составляла: по схеме B_1 – 65,1 %, B_2 – 75,7 %, B_3 – 76,4 %. На выходе из школки получено стандартных саженцев в A_1 62,3 тыс. шт. (42,9 % от числа прижившихся), A_2 – 65,7 тыс. шт. (44,8 %), A_3 – 89,3 тыс. шт. (56,2 %); B_1 – 54,8 тыс. шт. (40,7 % от числа прижившихся), B_2 – 74,7 тыс. шт. (47,7 %), B_3 – 87,9 тыс. шт. (55,6 %).

При выращивании саженцев по технологии Б в варианте A_1B_1 приживаемость черенков составляла 67,1 %, что на 3,5 % выше аналогичного варианта технологии А. Это можно объяснить лучшими условиями увлажнения, складывающимися при посадке в борозды. В других вариантах сохранялась аналогичная тенденция. В варианте A_1B_2 приживаемость была 77,7 % (на 10,6 % выше, чем в A_1B_1), в варианте A_1B_3 77,9 % (на 10,8 % выше); в варианте A_2B_1 приживаемость черенков была 71,1 %, A_2B_2 – 81 % (на 9,9 % выше), A_2B_3 – 82,7 % (на 11,6 % выше); в варианте A_3B_1 – 76,2 %, что на 9,1 % выше, чем в контрольном варианте A_1B_1 . В варианте A_3B_2 приживаемость была 81,9 % (на 5,7 % выше, чем в A_3B_1), A_3B_3 – 84,1 % (на 7,9 % выше) (таблица 3).

При технологии Б средняя приживаемость черенков, независимо от применения удобрений, стимулятора корнеобразования и органомине-

рального комплекса, в первом варианте орошения (A_1) составила 74,2 %, втором (A_2) 78,3 % и третьем (A_3) 80,7 %. Увеличение процента прижившихся черенков было наибольшим в третьем варианте орошения (90–70 % НВ с дифференцированным промачиваемым слоем почвы 0,4–0,6 м), оно составило 6,1 %.

В вариантах с внесением удобрений и применением стимуляторов роста, независимо от поливного режима, по схеме B_1 приживаемость составляла 71,5 %, по схеме B_2 – 80,2 %, B_3 – 81,6 %. На выходе из школки получено стандартных саженцев в A_1 75,0 тыс. шт. (48,5 % от прижившихся), в A_2 77,8 тыс. шт. (48,1 %), A_3 97,1 тыс. шт., что составило 58,2 % от прижившихся. В среднем в вариантах с применением удобрений и стимуляторов по схеме B_1 был достигнут выход стандартных саженцев на уровне 67 тыс. шт., что составило 45,2 % от числа прижившихся, B_2 86,3 тыс. шт. (54,2 % от прижившихся), B_3 96,5 тыс. шт. (57,4 % от прижившихся).

Расчет коэффициента водопотребления показал, что растения, которые выращивались по технологии Б, более экономно расходовали поливную воду. Так, на выращивание одного саженца во всех вариантах опыта пошло менее 100 л воды за сезон, а при технологии А – до 121 л воды на одно растение. Меньше всего поливной воды затрачивалось в варианте с дифференцированным капельным поливом на уровне 90 % НВ в начальный период роста и 70 % НВ в конце вегетации (A_3). Соответственно, при технологии А в этом варианте затрачивалось 59 л, при технологии Б – 55 л/растение.

Полученные результаты соответствуют данным, полученным в условиях каштановых и светло-каштановых почв Приволжской возвышенности, а также черноземов обыкновенных Нижнего Дона. Так, в исследованиях Д. Э. Гусева при поливе капельным способом на уровне 70–75 % НВ в слое 0,0–0,6 м была достигнута приживаемость 71,6 % и выход саженцев 1-го сорта 44,9 % от числа прижившихся; на уровне 85–90 % НВ в том же

увлажняемом слое приживаемость составила 78,9 %, выход стандартных саженцев 53,8 %; при дифференцированном режиме капельного орошения в период укоренения и активного роста на уровне 85–90 % НВ, а в последующие периоды 70–75 % НВ приживаемость составила 80,1 % с выходом стандартных саженцев 56,7 %, что на 2–3 % меньше, чем было получено в наших исследованиях [9].

В опытах С. В. Бородычева, В. М. Гуренко и А. В. Майера виноградную школку поливали капельным способом, не допуская снижения влажности почвы в слое 0,0–0,5 м ниже 90 % НВ в период от посадки черенков до начала активного роста, ниже 80 % в период старта активного роста до вызревания лоз и ниже 60 % НВ от начала вызревания до выкопки саженцев, с фертигацией $N_{60}P_{90}K_{60}$. Исследователями была достигнута приживаемость черенков на уровне 67–78 % (ниже, чем было получено в наших исследованиях) с выходом элитных саженцев (длиной не менее 50 см) 61–72 % от числа посаженных черенков, что превышало результаты, полученные в наших опытах, на 6–10 % [10].

А. В. Дутова указывает, что при назначении поливов не ниже 80 % НВ был получен выход стандартных саженцев с 1 га школки на уровне 291 тыс. шт. (64,7 %), а на выращивание 1 тыс. саженцев было затрачено 16 м³ оросительной воды. При применении поливной нормы с коэффициентом 0,8 был достигнут выход 310 тыс. шт./га (68,9 %), что превышало полученные нами результаты на 4–6 %. Растения в этом варианте наиболее экономно расходовали влагу. Так, на выращивание 1 тыс. саженцев было затрачено 13 м³ воды. При применении поливных норм с коэффициентами 0,6 и 1,2 выход стандартных саженцев из школки не превышал уровней предыдущих вариантов, 66,8 и 61,1 % соответственно [11].

Ученые Всероссийского НИИ виноградарства и виноделия им. Я. И. Потапенко также применяют капельное орошение при выращивании корнесобственных саженцев винограда. Однако, по их мнению, на приживаемость

мость черенков оказывает влияние температура почвы в начальный период роста более значимо, чем режим влажности почвы. Так, при предпосадочном прогревании черенков и насыщении препаратом Альбит была достигнута приживаемость черенков на уровне 97,8 %, что более чем на 30 % превышает полученные нами результаты [12].

В зарубежной практике (США) считают наиболее важным при выращивании саженцев винограда в открытом грунте экономить поливную воду и одновременно достигать нужных биометрических показателей. В связи с этим монтируются замкнутые лотковые оросительные системы с рециркуляцией поливной воды (irrigation-control tray ICT и multi-pot box system MPBS), а хорошо отлаженная система предпосадочного скрининга черенков на патогены и повреждения позволяет доводить приживаемость до 90 % и выше [13, 14].

Выводы. В условиях светло-каштановых почв Волгоградской области поливной режим виноградной школки, обеспечивающий приживаемость черенков на уровне 84 % с выходом саженцев первого сорта свыше 63 % и максимальную экономию поливной воды, представлен капельными поливами, назначаемыми при влажности почвы не ниже 90 % НВ в слое 0,0–0,4 м от посадки до начала вызревания лоз, а в дальнейшем – при 70 % НВ в слое 0,0–0,6 м, при бороздковой посадке черенков в школку (технология Б) с применением органоминеральных удобрений и предпосадочной подготовкой черенков.

Применение стимулятора корнеобразования Рутер Био повышало приживаемость черенков на 5,7–7,9 %, а совместное его применение с листовыми подкормками органоминеральным комплексом Реасил – на 7,9–14,4 % при обеих технологиях возделывания.

Суммарное водопотребление виноградной школки составляло около 5870 м³/га, включая оросительную норму 3840 м³/га. В течение вегетационного периода при этом режиме орошения достигалась экономия поливной воды свыше 45 % по сравнению с другими поливными режимами.

Список использованных источников

1 О перспективах развития виноградарства и виноделия. Стенограмма правительственного совещания 27.05.2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/12654/#>, 2020.

2 Пат. 2411716 Российская Федерация, МПК А 01 G 17/02. Способ выращивания корнесобственных саженцев винограда и машина для его осуществления / Козлов Д. В., Сухарев Ю. И., Бородычев С. В., Гуренко В. М., Бородычев В. В., Салдаев А. М.; заявитель и патентообладатель Моск. гос. ун-т природообустройства. – № 2009126292/21; заявл. 10.07.09; опубл. 20.02.11, Бюл. № 5. – 13 с.

3 Пат. 2415560 Российская Федерация, МПК А 01 G 17/02, А 01 G 1/00. Способ выращивания корнесобственных саженцев винограда / Зволинский В. П., Старикова И. А., Салдаев А. М., Богосорьянская Л. В.; заявитель и патентообладатель Прикасп. науч.-исслед. ин-т арид. земледелия. – № 2009132563/21; заявл. 28.08.09; опубл. 10.04.11, Бюл. № 10. – 13 с.

4 Кружилин, И. П. Элементы технологии выращивания саженцев винограда при капельном орошении / И. П. Кружилин, Н. В. Курапина, Д. Э. Гусев // Природообустройство. – 2008. – № 3. – С. 25–29.

5 Химические свойства почв УНПЦ «Горная Поляна» / А. А. Околелова, Г. С. Егорова, В. Ф. Желтобрюхов, Н. А. Рахимова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2(38). – С. 69–72.

6 Кружилин, И. П. Оценка поливных режимов томатов при капельном орошении / И. П. Кружилин, Е. А. Ходяков, Ю. И. Кружилин // Биосферосовместимые и средозащитные технологии при взаимодействии человека и окружающей среды: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2001. – С. 91–93.

7 Ясониди, О. Е. Орошение земель частного землепользования в условиях дефицита воды / О. Е. Ясониди // Экологические аспекты эксплуатации гидромелиоративных систем и использования орошаемых земель. Ч. 4. Охрана природы и комплексное использование водных ресурсов: сб. материалов всерос. науч.-практ. конф. / НИМИ. – Новочеркасск, 1996. – С. 91–94.

8 ГОСТ 31783-2012. Посадочный материал винограда (саженцы). – Введ. 2014-01-01. – М.: Стандартиформ, 2013. – 12 с.

9 Гусев, Д. Э. Режим капельного орошения и приемы выращивания саженцев винограда на каштановых почвах Приволжской возвышенности: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Гусев Дмитрий Эдуардович. – Волгоград, 2013. – 22 с.

10 Бородычев, С. В. Эффективность комбинированного орошения при выращивании элитных саженцев винограда в условиях континентального климата / С. В. Бородычев, В. М. Гуренко, А. В. Майер // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. – Рязань: РГАТУ, 2016. – Вып. 12. – С. 13–16.

11 Дутова, А. В. Режим орошения и дозы минеральных удобрений виноградных школок в условиях Нижнего Дона: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Дутова Анна Викторовна. – Новочеркасск, 2012. – 24 с.

12 Ускорение процесса корнеобразования у укороченных черенков и его влияние на качество саженцев винограда / Г. П. Малых, А. С. Магомадов, Т. А. Майстренко, Л. А. Титова // Виноделие и виноградарство. – 2017. – № 3. – С. 34–38.

13 Caseres, R. Adaptation of an automatic irrigation-control tray system for outdoor nurseries / R. Caseres, J. Casadesus, O. Marfa // Biosystems Engineering. – 2007. – Vol. 96, iss. 3, Mar. – P. 419–425. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2006.12.002>.

14 New irrigation-plant production system for water conservation in ornamental nurse-

ries: quantification and evaluation of irrigation, runoff, plant biomass, and irrigation efficiencies / S. Irmak, D. Z. Haman, A. Irmak, J. W. Jones, K. L. Campbell, T. H. Yeager // *Applied Engineering in Agriculture*. – 2003. – Vol. 19(6). – P. 651–655. – DOI: 10.13031/2013.15661.

References

1 O *perspektivakh razvitiya vinogradarstva i vinodeliya. Stenogramma pravitel'stvennogo soveshchaniya* [On the prospects for the development of viticulture and wine production. Transcript of the government meeting 05.27.2014], available: <http://government.ru/news/12654/#> [accessed 2020]. (In Russian).

2 Kozlov D.V., Sukharev Yu.I., Borodychev S.V., Gurenko V.M., Borodychev V.V., Saldaev A.M., 2009. *Sposob vyrashchivaniya kornesobstvennykh sazhentsev vinograda i mashina dlya ego osushchestvleniya* [Method of Growing Grape Root Seedlings and a Machine for its Implementation]. Patent RF, no. 2411716. (In Russian).

3 Zvolinsky V.P., Starikova I.A., Saldaev A.M., Bogosor'yanskaya L.V., 2011. *Sposob vyrashchivaniya kornesobstvennykh sazhentsev vinograda* [Method of Growing Vine Root Seedlings]. Patent RF, no. 2415560. (In Russian).

4 Kruzhilin I.P., Kurapina N.V., Gusev D.E., 2008. *Elementy tekhnologii vyrashchivaniya sazhentsev vinograda pri kapel'nom oroshenii* [The technology elements of growing grape seedlings at drip irrigation.]. *Prirodoobustroystvo* [Environmental Engineering], no. 3, pp. 25-29. (In Russian).

5 Okolelova A.A., Egorova G.S., Zheltobryukhov V.F., Rakhimova N.A., 2015. *Khimicheskie svoystva pochv UNPTS "Gornaya Polyana"* [Chemical properties of soils ERPC "Gornaya Polyana"]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bull. of Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education], no. 2(38), pp. 69-72. (In Russian).

6 Kruzhilin I.P., Khodyakov E.A., Kruzhilin Yu.I., 2001. *Otsenka polivnykh rezhimov tomatov pri kapel'nom oroshenii* [Assessment of irrigation regimes of tomatoes during drip irrigation]. *Biosferosovmestimye i sredozashchitnye tekhnologii pri vzaimodeystvii cheloveka i okruzhayushchey sredy: sb. materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Biosphere-compatible and environment-protective technologies in the interaction of humans and the environment: Proc. of International Scientific-Practical Conference]. Penza, pp. 91-93. (In Russian).

7 Yasonidi O.E., 1996. *Oroshenie zemel' chastnogo zemlepol'zovaniya v usloviyakh defitsita vody* [Irrigation of lands of private land use under the conditions of water scarcity]. *Ekologicheskie aspekty ekspluatatsii gidromeliorativnykh sistem i ispol'zovaniya oroshayemykh zemel'. Okhrana prirody i kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh resursov: sb. materialov vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Ecological aspects of operation of irrigation and drainage systems and the use of irrigated lands. Pt. 4. Environmental Protection and Integrated Use of Water Resources: Proc. Scientific-Practical Conference]. NIMI, Novocherkassk, pp. 91-94. (In Russian).

8 *GOST 31783-2012. Posadochnyy material vinograda (sazhentsy)* [Grape Seedlings]. Moscow, Standartinform Publ., 2013, 12 p. (In Russian).

9 Gusev D.E., 2013. *Rezhim kapel'nogo orosheniya i priemy vyrashchivaniya sazhentsev vinograda na kashtanovykh pochvakh Privolzhskoy vozvyshennosti. Avtoreferat diss. kand. s.-kh. nauk* [Drip irrigation regime and methods for growing grape seedlings on chestnut soils of the Volga Upland. Abstract of cand. agri. sci. diss.]. Volgograd, 22 p. (In Russian).

10 Borodychev S.V., Gurenko V.M., Mayer A.V., 2016. *Effektivnost' kombinirovannogo orosheniya pri vyrashchivanii elitnykh sazhentsev vinograda v usloviyakh kontinental'nogo klimata* [Efficiency of combined irrigation during the cultivation of elite grape seedlings in a continental climate]. *Sovremennye energo- i resursosberegayushchie ekologicheski ustoychivye tekhnologii i sistemy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: sb. nauch. tr.* [Mod-

ern energy- and resource-saving environmentally sustainable technologies and agricultural production systems: Proc.]. Ryazan', RGATU Publ., iss. 12, pp. 13-16. (In Russian).

11 Dutova A.V., 2012. *Rezhim orosheniya i dozy mineral'nykh udobreniy vinogradnykh shkolok v usloviyakh Nizhnego Dona. Avtoreferat diss. kand. s.-kh. nauk* [Irrigation regime and doses of mineral fertilizers of grape nursery gardens under the conditions of the Lower Don. Abstract of cand. agri. sci. diss.]. Novocherkassk, 24 p. (In Russian).

12 Malykh G.P., Magomadov A.S., Maistrenko T.A., Titova L.A., 2017. *Uskorenie protsessa korneobrazovaniya u ukorochennykh cherenkov i ego vliyanie na kachestvo sa-zhentsev vinograda* [The acceleration of the process of root formation in cuttings shortened and its impact on the quality and yield of grape seedlings]. *Vinodelie i vinogradarstvo* [Viticulture and Wine-Making], no. 3, pp. 34-38. (In Russian).

13 Caseres R., Casadesus J., Marfa O., 2007. Adaptation of an automatic irrigation-control tray system for outdoor nurseries. *Biosystems Engineering*, vol. 96, iss. 3, Mar., pp. 419-425, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2006.12.002>.

14 Irmak S., Haman D.Z., Irmak A., Jones J.W., Campbell K.L., Yeager T.H., 2003. New irrigation-plant production system for water conservation in ornamental nurseries: quantification and evaluation of irrigation, runoff, plant biomass, and irrigation efficiencies. *Applied Engineering in Agriculture*, vol. 19(6), pp. 651-655, DOI: 10.13031/2013.15661.

Овчинников Алексей Семенович

Ученая степень: доктор сельскохозяйственных наук

Ученое звание: академик РАН, профессор

Должность: заведующий кафедрой

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Адрес организации: Университетский пр-т, 26, г. Волгоград, Российская Федерация, 400002

E-mail: volgau@volgau.com

Ovchinnikov Aleksey Semenovich

Degree: Doctor of Agricultural Sciences

Title: Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor

Position: Head of Department

Affiliation: Volgograd State Agricultural University

Affiliation address: Universitetsky ave., 26, Volgograd, Russian Federation, 400002

E-mail: volgau@volgau.com

Григоров Сергей Михайлович

Ученая степень: доктор технических наук

Ученое звание: профессор

Должность: профессор

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Адрес организации: Университетский пр-т, 26, г. Волгоград, Российская Федерация, 400002

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

Grigorov Sergey Mikhaylovich

Degree: Doctor of Technical Sciences

Title: Professor

Position: Professor

Affiliation: Volgograd State Agricultural University

Affiliation address: Universitetsky ave., 26, Volgograd, Russian Federation, 400002

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

Ратанов Максим Васильевич

Должность: старший преподаватель

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Адрес организации: Университетский пр-т, 26, г. Волгоград, Российская Федерация, 400002

E-mail: mar-ratanova@yandex.ru

Ratanov Maksim Vasilyevich

Position: Senior Lecturer

Affiliation: Volgograd State Agricultural University

Affiliation address: Universitetsky ave., 26, Volgograd, Russian Federation, 400002

E-mail: mar-ratanova@yandex.ru

Келлер Данил Андреевич

Должность: студент-магистр

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Адрес организации: Университетский пр-т, 26, г. Волгоград, Российская Федерация, 400002

E-mail: mar-ratanova@yandex.ru

Keller Danil Andreyevich

Position: Master's Student

Affiliation Volgograd State Agricultural University

Affiliation address: Universitetsky ave., 26, Volgograd, Russian Federation, 400002

E-mail: mar-ratanova@yandex.ru