

МЕЛИОРАЦИЯ, ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АГРОФИЗИКА

Научная статья

УДК 631.674:634.8.03

doi: 10.31774/2712-9357-2024-14-4-44-61

Приемы ускоренного размножения ценных интродуцированных сортов винограда в условиях континентального климата Нижнего Поволжья

Сергей Яковлевич Семененко¹, Владимир Михайлович Гуренко²,
Михаил Николаевич Лытов³

^{1,2,3}Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия – филиал Федерального научного центра гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова, Волгоград, Российская Федерация

¹semenenkosy.vniioz@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5992-8127>

²vkovniigim@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2172-0758>

³LytovMN@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2743-9825>

Аннотация. Цель: разработать приемы ускоренного размножения перспективных интродуцированных сортов винограда в природных условиях виноградо-винодельческой зоны «Нижняя Волга». **Материалы и методы.** Рабочая гипотеза исследований состоит в предположении о возможности существенного ускорения размножения перспективных интродуцированных сортов винограда за счет использования укороченных, однопочковых черенков при комплексном регулировании водного режима почвы и микроклимата для поддержания физиологически оптимального уровня оводненности растений в школке. В основу исследования положены результаты полевого эксперимента, заложенного по двухфакторной схеме: А – водный режим почвы, В – регулирование микроклимата. **Результаты.** Исследованиями установлено, что использование укороченных, однопочковых черенков для выращивания корнесобственных саженцев винограда в условиях сухого, резко континентального климата Нижнего Поволжья при капельном орошении оправдано, так как обеспечивает приживаемость не ниже 60–66 % и выход стандартных саженцев не менее 49–51 %. Уменьшение глубины промачивания почвы в период укоренения, до начала активного роста лозы, до 0,3 м благоприятно отражается на формировании водного режима почвы и обеспечивает увеличение числа прижившихся черенков винограда на 11–13 %, выхода стандартных саженцев – на 12–14 %, в сравнении с ранее принятой технологией капельного орошения школки с увлажнением постоянного слоя 0,6 м. Использование поливов способом мелкодисперсного дождевания позволяет увеличить долю укоренившихся саженцев на 8–13 %, а выход стандартных саженцев – на 8–11 %. Совокупное использование рассматриваемых приемов позволяет повысить приживаемость черенков до 79–85 %, а выход стандартных саженцев до 69–73 %. **Выводы:** укороченные черенки в условиях сухого климата Нижнего Поволжья могут быть использованы для ускоренного размножения перспективных сортов винограда при комплексном регулировании водного режима почвы и микроклимата в школке.

Ключевые слова: виноградные саженцы, укороченные черенки, школка, капельное орошение, микроклимат, мелкодисперсное дождевание, укоренение

Сведения о научно-исследовательской работе, по результатам которой публикуется статья: исследования выполнены в соответствии с темой НИР «Агроэкологическая оценка адаптивного потенциала отечественных, перспективных винных сортов винограда и разработка технологии ускоренного размножения посадочного материала высших категорий качества для орошаемых терруаров Нижнего Поволжья».



Для цитирования: Семенов С. Я., Гуренко В. М., Лытов М. Н. Приемы ускоренного размножения ценных интродуцированных сортов винограда в условиях континентального климата Нижнего Поволжья // Мелиорация и гидротехника. 2024. Т. 14, № 4. С. 44–61. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2024-14-4-44-61>.

LAND RECLAMATION, WATER MANAGEMENT AND AGROPHYSICS

Original article

Methods of accelerated propagation of valuable introduced grape varieties in the continental climate of the Lower Volga region

Sergey Ya. Semenenko¹, Vladimir M. Gurenko², Mikhail N. Lytov³

^{1,2,3}All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture – branch of the Federal Scientific Center of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov, Volgograd, Russian Federation

¹semenenkosy.vniioz@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5992-8127>

²vkovniigim@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2172-0758>

³LytovMN@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2743-9825>

Abstract. Purpose: to develop methods for accelerated propagation of promising alien grape varieties in natural conditions of the Lower Volga viticulture and winemaking zone. **Materials and methods.** The working hypothesis of the research is the assumption of the possibility of significant acceleration of the promising introduced grape varieties reproduction through the use of shortened, single-bud cuttings with complex regulation of the soil water regime and microclimate to maintain a physiologically optimal level of plant moisture in the nursery. The study is based on the results of a field experiment laid out according to a two-factor scheme: A – soil water regime, B – microclimate regulation. **Results.** Research has shown that the use of shortened, single-bud cuttings for growing own-rooted grape seedlings in the dry, sharply continental climate of the Lower Volga region with drip irrigation is justified, since it ensures a survival rate of at least 60–66 % and a yield of standard seedlings of at least 49–51 %. Reducing the depth of soil wetting during the rooting period, before the start of active vine growth, to 0.3 m has a beneficial effect on the formation of the soil water regime and ensures an increase in the number of rooted grape cuttings by 11–13 %, and the yield of standard seedlings by 12–14 %, compared to the previously adopted technology of drip irrigation of the nursery with moistening of a constant 0.6 m layer. The application of mist sprinkling irrigation allows increasing the proportion of rooted seedlings by 8–13 %, and the yield of standard seedlings by 8–11 %. The combined use of the techniques under consideration allows increasing the survival rate of cuttings to 79–85 %, and the yield of standard seedlings to 69–73 %. **Conclusions:** shortened cuttings in the dry climate of the Lower Volga region can be used for accelerated propagation of promising grape varieties with complex regulation of soil water regime and microclimate in the nursery.

Keywords: grape seedlings, shortened cuttings, nursery garden, drip irrigation, microclimate, mist sprinkling, rooting

Information on the research work, based on the results of which the article is published: the research was carried out in accordance with the research theme “Agroecological assessment of the adaptive potential of domestic, promising wine grape varieties and the development of technology for accelerated propagation of planting the highest quality material for irrigated terroirs of the Lower Volga region”.

For citation: Semenenko S. Ya., Gurenko V. M., Lytov M. N. Methods of accelerated propagation of valuable introduced grape varieties in the continental climate of the Lower

Volga region. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2024;14(4):44–61. (In Russ.).
<https://doi.org/10.31774/2712-9357-2024-14-4-44-61>.

Введение. Развитие виноградарства и виноделия в современной России является одним из приоритетных направлений аграрной политики. Принята и реализуется Федеральная научно-техническая программа¹, под которую заложены средства для практической помощи и стимулирования развития этой отрасли, что называется, «на земле» [1]. Благодаря системному подходу и последовательной реализации мер правового, организационного, экономического характера площади виноградных насаждений в России в последние годы неуклонно растут (рисунок 1). Общая площадь виноградников в хозяйствах всех форм собственности увеличилась с 95,9 тыс. га в 2018 г. до 105,0 тыс. га в 2024 г. [2].

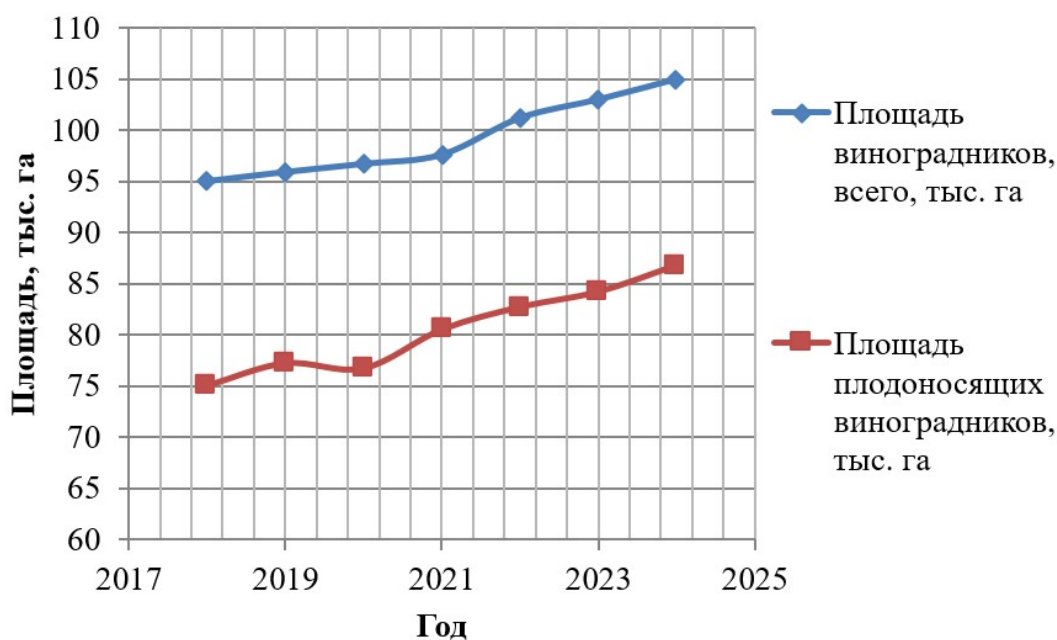


Рисунок 1 – Динамика площади виноградных насаждений в России [3]

Figure 1 – Dynamics of the grape plantation area in Russia [3]

Площади плодоносящих виноградных насаждений растут пропорционально. В 2018 г. общая площадь плодоносящих виноградников составля-

¹Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Рос. Федерации от 25 авг. 2017 г. № 996 (с изм. и доп.). URL: <https://docs.cntd.ru/document/436761964> (дата обращения: 19.07.2024).

ла 75,1 тыс. га, а к 2024 г. увеличилась до 86,9 тыс. га [3, 4]. Однако такие объемы отрасли все еще на порядок ниже того потенциала, который был реализован в СССР, и существенно ниже того уровня, который обеспечивает полное импортозамещение. Потенциал развития виноградарства в России остается достаточно высоким.

Средние темпы прироста площади виноградных насаждений, несмотря на перспективное планирование, остаются невысокими. В целом по стране в год вводится не более 1,5 тыс. га новых виноградников. Следует признать, что даже такие темпы роста требуют больших затрат ресурсов, не все из которых можно покрыть за счет внутреннего производства. Например, импорт виноградных саженцев остается существенным и характеризуется очень активным ростом в настоящем (рисунок 2).

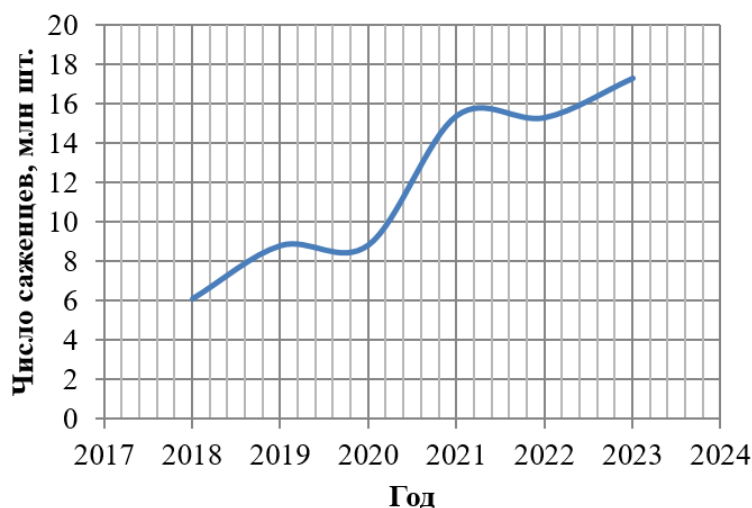


Рисунок 2 – Импорт виноградных саженцев в Россию [5]

Figure 2 – Import of grape seedlings to Russia [5]

Проблема дефицита виноградных саженцев – один из значимых факторов, сдерживающих рост виноградной отрасли в России [5, 6]. На Нижней Волге, в виноградо-винодельческой зоне, свободной от филлоксеры, используется корнесобственная культура винограда [7, 8]. Это означает возможность производства корнесобственных виноградных саженцев любых: перспективных, адаптированных к почвенно-климатическим особен-

ностям региона – сортов. При этом организация интенсивного питомниководства винограда является одной из приоритетных задач, определяющих перспективы развития виноградо-винодельческой отрасли в этой зоне.

Цель исследований – разработать приемы ускоренного размножения перспективных интродуцированных сортов винограда в природных условиях виноградо-винодельческой зоны «Нижняя Волга».

Материалы и методы. Рабочая гипотеза исследований состоит в предположении о возможности существенного ускорения размножения перспективных интродуцированных сортов винограда за счет использования укороченных, однопочковых черенков при комплексном регулировании водного режима почвы и микроклимата для поддержания физиологически оптимального уровня оводненности растений в школке [9, 10].

Черенок для этого формировали следующим образом. Нижний срез был сделан в 0,5 см от нижнего узла, с удалением почки. Верхний срез проводили на 7–8 см выше верхнего узла. Глубина посадки определялась таким образом, чтобы длина верхней, надземной части черенка от земли до почки составляла 6–7 см. Такая схема посадки позволяет максимально использовать технологический ресурс для предохранения черенка от излишнего высыхания в период укоренения. Черенки высаживались в один ряд на расстоянии 0,15 м. Учетная делянка составляла 15 пог. м с размещением на ней 100 черенков одного сорта.

Использование однопочковых черенков увеличивает риски их гибели в период укоренения из-за повышения значимости факторов случайного характера [11]. Однако, с точки зрения нарушения водного баланса черенка, критического снижения оводненности и пересыхания почки в период укоренения, обычные, двух-трехпочковые черенки не имеют никакого преимущества перед укороченными. Компенсировать риски гибели укороченных черенков в период укоренения можно и технологическими способами, направленными на регулирование оводненности черенка, за счет

управления факторами внешней среды, определяющими водный баланс высаженного в школку растения. С этой целью нами был заложен полевой эксперимент, включающий два фактора, определяющих, с одной стороны, доступность почвенной влаги, а с другой стороны – интенсивность транспирации черенка в период укоренения.

Двухфакторный опыт включает закладку вариантов опыта по фактору водного режима почвы (А) и по микроклиматическому регулированию (В), обеспечиваемому проведением мелкодисперсных поливов.

В рамках фактора А к изучению были поставлены два варианта: вариант А1 – поддержание дифференцированного предполивного порога 90 % наименьшей влагоемкости (НВ) в период укоренения и начала активного роста школки и 80 % НВ в последующие периоды роста саженца при постоянной глубине промачивания 0,6 м; вариант А2 – 90 % НВ в слое 0,3 м в период укоренения и начала активного роста школки, 80 % НВ в слое 0,6 м – в последующие периоды роста до конца вегетации саженца.

По фактору В полевого опыта также предусматривалась закладка двух вариантов: вариант В1 – регулирование водного режима почвы посредством проведения капельных поливов (контроль); вариант В2 – капельное орошение в сочетании с регулированием элементов микроклимата посева посредством проведения поливов способом мелкодисперсного дождевания в период укоренения саженца.

Учетная площадь делянки в одной повторности составляет 68 м², площадь опытного участка со всем набором вариантов по сорту 1620 м². Экспериментальные исследования проводили на опытно-производственном участке ИП Шишлянникова М. В., где в школку были высажены сорта разных географических зон и групп спелости: отечественный очень ранний белый сорт Платовский селекции ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко, средне-поздний немецкий сорт Регент и два сорта американской селекции – среднеранний Ла Креснт и ранне-средний Фронтиньяк. Последние два сорта

отличаются исключительно высокой морозостойкостью и представляют большой интерес для селекции по этому признаку.

Почвы опытного участка характеризуются маломощным гумусовым горизонтом 0,20–0,30 м и низким содержанием гумуса, 1,8 %, в пахотном слое. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,0–7,2). По содержанию доступных форм элементов питания почвы характеризуются низкой обеспеченностью азотом и подвижным фосфором, средней обеспеченностью обменным калием. По гранулометрическому составу почвы легкосуглинистые.

Капельное орошение оснащено капельными линиями «Евродрип» толщиной 8 мил. Большое значение придается подбору расстояния между эмиттерами и их производительности за единицу времени. Это то, что зачастую недооценивается. Задача сводится к тому, чтобы зона увлажнения на легкосуглинистых почвах приобретала форму окружности или слегка сплющенного овала. В данном опыте для обеспечения такой зоны увлажнения на участке были отработаны и применялись капельные линии с расстоянием между эмиттерами 20 см с расходом 2,2 л/ч. Данные эмиттеры стабильно обеспечивают такой расход при длине капельной линии не более 100 м.

Мелкодисперсное орошение представлено микро-спринклерами Green Rain MS1107C (серый). Радиус полива от 4,0 до 4,4 м, сектор полива 360°, рабочее давление от 1,5 атм. Расход воды от 144,0 до 217,0 л/ч.

Система минерального питания школки на опытном участке включала внесение фосфорно-калийных удобрений в дозе $P_{40}K_{70}$ под осеннюю обработку почвы. В период вегетации – азота в виде аммиачной селитры и ортофосфорной кислоты через капельное орошение в дозе $N_{15}P_{10}$ с интервалом 10 дней от момента образования второго-третьего листа.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что капельное орошение является наиболее гибким инструментом, позволяющим созда-

вать благоприятные условия для укоренения и роста саженцев винограда. Капельное орошение сегодня – это один из самых технологичных способов, способных поддерживать любые режимы орошения без увеличения сопутствующих затрат на эксплуатационные настройки [12–14]. Это позволяет поддерживать даже самые узкие диапазоны водного режима почвы с достаточной точностью. Только благодаря капельному орошению оказалось возможным введение варианта поддержания предполивного порога влажности почвы 90 % НВ в слое 0,3 м (таблица 1). Кроме того, капельное орошение как способ локального увлажнения почвы является мощным фактором управления архитектурой корневой системы виноградного саженца в период активного роста.

Таблица 1 – Режимы капельного орошения виноградных саженцев в школке (2022–2023 гг.)

Table 1 – Drip irrigation modes for grape seedlings in the nursery (2022–2023)

Сочетание факторов		Число поливов/поливная норма, м ³ /га				Оросительная норма, м ³ /га
Глубина увлажнения, м	Использование МДД-смачивания	Посадка – укоренение черенка	Укоренение черенка – начало активного роста лозы	Начало активного роста – начало созревания лозы	Начало созревания – техническая зрелость лозы	
0,6	–	2–3/100	3/100	10/190	4–5/190	3260–3350
0,3; 0,6	–	4–5/50	6–7/50	10–11/190	4–5/190	3210–3590
0,6	+	2/100	2–3/100	9–11/190	4–5/190	2870–3540
0,3; 0,6	+	3–4/50	4–6/50	10–11/190	4–5/190	3060–3490

МДД – мелкодисперсное дождевание.

Для укоренения виноградного саженца необходимо поддерживать высокую влажность почвы. В условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья, с частыми ветрами, низкой влажностью воздуха и высокими температурными пиками, поддержание необходимого уровня оводненности черенка является ключевым фактором успешного укоренения. Почвенная влага формирует приходящую часть водного баланса черенка, однако в отсутствие корневой системы содержание доступной воды

имеет решающее значение. Поэтому в период укоренения черенка порог предполивной влажности почвы на всех вариантах опыта поддерживали выше 90 % НВ. В отношении глубины промачивания почвы при выращивании виноградных саженцев в школке контролем являлся вариант постоянного увлажнения 0,6 м.

Для поддержания предполивной влажности почвы 90 % НВ в этом слое в период «посадка – укоренение черенка» требуется проведение в среднем 2–3 поливов нормой 100 м³/га и еще три полива требуется в период «укоренение – начало активного роста лозы». Продолжительность межполивных периодов при этом составляла 7–10, а иногда и 11 дней, в течение которых верхние слои почвы иссушались значительно более интенсивно, чем нижние слои промачиваемого горизонта. В вариантах, где расчетная глубина увлажняемого слоя почвы до начала активного роста лозы составляла 0,3 м, поливы проводились чаще, через 2–5 дней, а иногда и ежедневно. Это обеспечивало регулярное смачивание почвы в зоне размещения черенка.

В период активного роста лозы, накопления биомассы и формирования саженца для поддержания предполивного порога влажности почвы на уровне 80 % НВ в слое 0,6 м проводили 10–11 поливов по 190 м³/га. Еще 4–5 поливов проводили в период созревания лозы.

На участках, где в сочетании с капельным орошением проводили поливы мелкодисперсным дождеванием, капельных поливов потребовалось меньше. Фактически по межфазным периодам здесь проводилось на 1–2 капельных полива меньше, чем в вариантах, где мелкодисперсное орошение не использовалось.

Другой важный фактор, определяющий баланс влаги и оводненность черенка в период укоренения, – это испарение (транспирация) с надземной части растения. Климатические особенности региона таковы, что эта составляющая водного баланса черенка достаточно высока и часто превыша-

ет динамику поступления почвенной влаги даже при высоких уровнях водообеспечения. Поэтому не всегда регулирование водного режима почвы, даже при использовании такого гибкого инструмента, как капельное орошение, обеспечивает физиологически оптимальный уровень оводненности черенка. В этом случае для компенсации избыточного испарения (транспирации) влаги надземной части черенка предлагается использовать технологию периодического смачивания растений и поверхности почвы посредством проведения мелкодисперсных поливов.

Сокращение динамики транспирации черенка обеспечивается компенсацией воздушной засухи в приземном слое атмосферы. Мощность этого приземного слоя определяется высотой растительности и в нашем случае составляет буквально несколько десятков сантиметров. Влажность воздуха в этом слое повышается за счет испарения влаги с поверхности растений и почвы. Посредством турбулентного обмена с вышерасположенными слоями идет процесс непрерывного отчуждения влаги из приземного слоя воздуха. При этом приходная часть этого баланса определится выражением:

$$\frac{dm_w}{dt} = k \cdot S_{ws} \cdot (P_0 - \varphi_a \cdot P_0), \quad (1)$$

где m_w – массовая характеристика агента-регулятора (испаряемой влаги), кг;

k – коэффициент пропорциональности испарения влаги с увлажненной поверхности в зависимости от дефицита влажности воздуха окружающей среды, кг/(кПа·м²);

S_{ws} – смачиваемая площадь, суммарно, м²;

P_0 – давление насыщенного пара, кПа;

φ_a – фактическая относительная влажность воздуха, в долях ед.

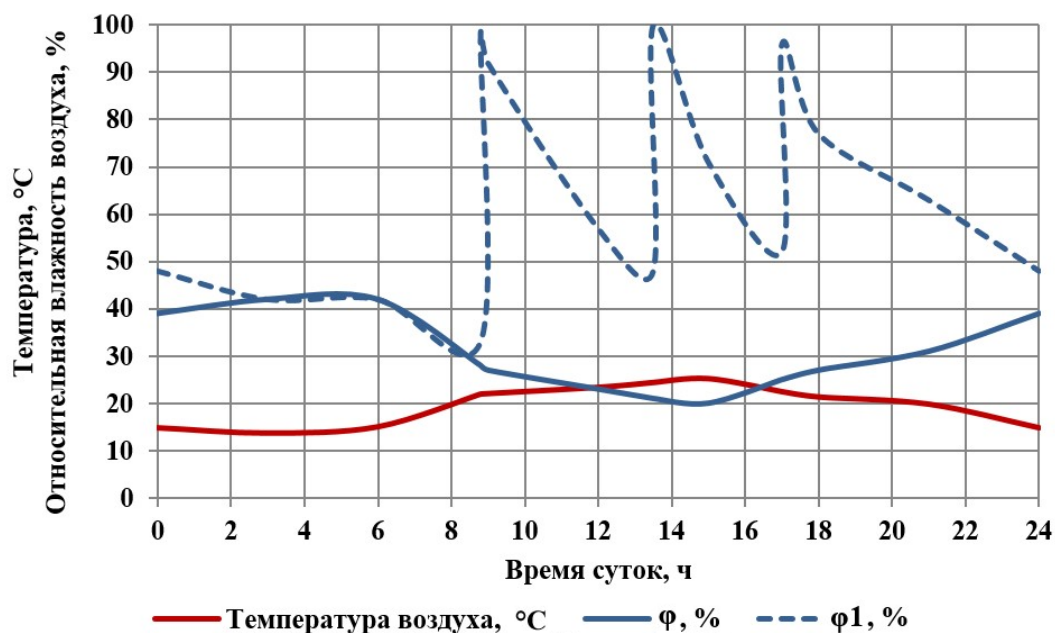
Из выражения видно, что поток влаги в зону регулирования пропор-

ционален площади смоченной поверхности. Однако объем оросительной воды, осаждаемой на поверхности растений, ограничен, тогда как при смачивании поверхности почвы до 1–2 см может накапливаться 7–15 м³/га. Это и является тем основным источником влаги, обеспечивающим компенсацию воздушной засухи и восстановление водного баланса виноградного черенка.

На рисунке 3 приведены обобщенные опытные данные по динамике относительной влажности воздуха в среде растений в вариантах, где использовали только капельное орошение, и на участках, где дополнительно в периоды воздушной засухи проводили поливы способом мелкодисперсного дождевания. Опытами установлено, что проведение до трех мелкодисперсных поливов позволяет полностью компенсировать даже самую интенсивную воздушную засуху в суточном цикле. Смачивание поверхности почвы обеспечивает достаточную инерцию процесса, чтобы можно было говорить об устойчивом регулировании влажности воздуха в среде растений.

Мелкодисперсные поливы проводили в период укоренения виноградных саженцев. Для компенсации воздушной засухи в 2022 г. потребовалось три дня проводить по три мелкодисперсных полива, один день – два мелкодисперсных полива и два дня по одному мелкодисперсному поливу нормой 15 м³/га. В 2023 г. всего за период укоренения было проведено девять мелкодисперсных поливов по 15 м³/га, причем только в один из дней потребовалось проведение трех поливов. Затраты оросительной воды не превышали 135–150 м³/га за сезон.

В целом, обобщая экспериментальные данные, можно сделать вывод, что, несмотря на использование укороченных, однопочковых черенков, по всем вариантам опыта результаты были достаточно приемлемыми для производства саженцев. Наряду с этим подтвердились предположения о значимости фактора водного режима почвы и регулирования элементов микроклимата в среде растений (таблица 2).



φ – вариант без мелкодисперсного дождевания;
 φ1 – вариант капельного орошения с мелкодисперсным дождеванием
 φ – option without mist sprinkling; φ1 – drip irrigation option with mist sprinkling

Рисунок 3 – График относительной влажности воздуха в среде растений в зависимости от технологии выращивания виноградных саженцев (2022–2023 гг., одна декада от высадки черенков в школку)

Figure 3 – Graph of relative air humidity in the plant environment depending on the technology of grape seedling growing (2022–2023, one decade from planting cuttings in the nursery)

Таблица 2 – Эффективность производства виноградных саженцев из однопочковых черенков

Table 2 – Efficiency of grape seedling production from single-bud cuttings

Сочетание факторов		Показатель продуктивности					
		2022 г.		2023 г.		Среднее	
Глубина увлажнения, м	Использование МДД-смачивания	Приживаемость, %	Выход стандартных саженцев, %	Приживаемость, %	Выход стандартных саженцев, %	Приживаемость, %	Выход стандартных саженцев, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Платовский							
0,6	–	64	49	68	52	66	51
0,3; 0,6	–	76	64	79	66	78	65
0,6	+	73	58	75	63	74	61
0,3; 0,6	+	84	72	86	74	85	73
НСР ₀₅	А	3,2	2,6	2,8	2,4	–	–
	В	3,2	2,6	2,8	2,4	–	–

Продолжение таблицы 2

Table 2 continued

1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Ла Креснт							
0,6	–	59	47	61	50	60	49
0,3; 0,6	–	72	61	74	60	73	61
0,6	+	72	58	74	61	73	60
0,3; 0,6	+	77	68	80	70	79	69
НСР ₀₅	A	2,6	2,2	3,1	2,4	–	–
	B	2,6	2,2	3,1	2,4	–	–
Сорт Регент							
0,6	–	62	48	66	51	64	50
0,3; 0,6	–	74	62	76	64	75	63
0,6	+	73	58	77	62	75	60
0,3; 0,6	+	81	70	84	72	83	71
НСР ₀₅	A	3,4	2,8	2,7	2,1	–	–
	B	3,4	2,8	2,7	2,1	–	–
Сорт Фронтиньяк							
0,6	–	63	49	68	53	66	51
0,3; 0,6	–	75	63	79	66	77	65
0,6	+	72	57	75	60	74	59
0,3; 0,6	+	82	71	84	72	83	72
НСР ₀₅	A	3,6	3,2	2,7	2,5	–	–
	B	3,6	3,2	2,7	2,5	–	–
МДД – мелкодисперсное дождевание.							

Поддержание предполивного порога влажности почвы 90 % НВ в слое 0,3 м от посадки до начала фазы активного роста лозы оказало существенное положительное влияние в сравнении с вариантами, где глубина увлажнения с момента посадки поддерживалась постоянной, 0,6 м. Проведение частых поливов небольшой поливной нормой позволяло поддерживать высокий уровень доступной влаги в самых верхних слоях почвы, в зоне укоренения черенка винограда. Это обеспечило повышение приживаемости и успешного укоренения черенков винограда разных сортов в среднем с 60–66 до 73–78 %.

Дифференцированная глубина увлажнения почвы оказалась значимым фактором и с точки зрения выхода стандартных саженцев. На участках, где поливы в начале вегетации проводили для поддержания заданного порога влажности почвы в слое 0,3 м, выход стандартных саженцев вино-

града составил 61–65 %, что на 12–14 % больше, чем при постоянной глубине увлажнения, 0,6 м. Другой значимый результат был получен в вариантах, где кроме капельных поливов для компенсации воздушной засухи использовали поливы способом мелкодисперсного дождевания.

Доля укоренившихся черенков винограда при этом возрастала на 8–13 %, а выход стандартных саженцев увеличивался на 8–11 % по сравнению со школкой, где поливы способом мелкодисперсного дождевания не проводили.

В совокупности наилучший результат был получен при поддержании дифференцированного режима орошения, при котором до начала фазы активного роста лозы влажность почвы поддерживали в слое 0,3 м на уровне 90 % НВ, а в последующем – в слое 0,6 м на уровне 80 % НВ, в сочетании с поливами мелкодисперсным дождеванием, которые проводили по необходимости, для компенсации воздушной засухи. Совместное использование этих инструментов для регулирования водного баланса саженца в период укоренения обеспечило приживаемость, в зависимости от сорта, до 79–85 % высаженных черенков. При этом выход стандартных саженцев, выращенных из укороченных, однопочковых черенков, составлял 69–73 %, что де-факто не уступает продуктивности питомников, в которых корнесобственные саженцы выращивают из двух-трехпочковых черенков длиной 0,4 м и более.

Выводы. Использование укороченных, однопочковых черенков для выращивания корнесобственных саженцев винограда в условиях сухого, резко континентального климата Нижнего Поволжья оправдано, так как обеспечивает при использовании капельного орошения приживаемость не ниже 60–66 % и выход стандартных саженцев не менее 49–51 %.

Уменьшение глубины промачивания почвы в период укоренения, до начала активного роста лозы, до 0,3 м требует проведения капельных поливов в 2,0–2,3 раза чаще, чем при увлажнении постоянного в течение

вегетационного периода слоя 0,6 м. Это благоприятно отражается на формировании водного режима почвы в зоне укоренения и обеспечивает увеличение числа прижившихся черенков винограда на 11–13 %, выхода стандартных саженцев – на 12–14 %, в сравнении с ранее принятой технологией капельного орошения школки с увлажнением постоянного слоя 0,6 м.

Использование мелкодисперсного дождевания в периоды воздушной засухи является еще одним мощным фактором сохранения водного баланса и поддержания физиологически оптимальной оводненности черенка. При этом полив необходимо проводить до смачивания поверхности почвы в слое 1,5–2,0 см, что обеспечивает формирование непрерывного тока испаряемой влаги в приземный слой воздуха. Проведения до трех мелкодисперсных поливов в сутки достаточно для компенсации острой воздушной засухи и поддержания относительной влажности воздуха в приземном слое не ниже 50 %. Использование поливов способом мелкодисперсного дождевания позволяет увеличить долю укоренившихся саженцев на 8–13 %, а выход стандартных саженцев – на 8–11 %. Совокупное применение рассматриваемых приемов позволяет повысить приживаемость черенков до 79–85 %, а выход стандартных саженцев до 69–73 %.

Список источников

1. Егоров Е. А., Ильина И. А., Запорожец Н. М. Результативность научных исследований по отраслевым приоритетам // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. 2024. № 85(1). С. 1–45. URL: <https:journalkubansad.ru/pdf/24/01/01.pdf> (дата обращения: 19.07.2024). DOI: 10.30679/2219-5335-2024-1-85-1-45. EDN: INPDNU.
2. Площади многолетних плодовых насаждений и ягодных культур (окончательные итоги) // Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https:fedstat.ru/indicator/37660> (дата обращения: 19.07.2024).
3. Феськова М. В., Татаринова М. Н. Состояние и перспективы развития виноградарства и виноделия в России // Современная экономика: проблемы и решения. 2024. № 5(173). С. 26–37. DOI: 10.17308/meps/2078-9017/2024/5/26-37. EDN: WQFCBM.
4. Аблаев Р. Р., Абрамова Л. С., Аблаев А. Р. Современные тенденции развития виноградарства и виноделия в агропромышленном комплексе Российской Федерации // International Agricultural Journal [Электронный ресурс]. 2023. Т. 66, № 2. URL: <https:www.iacj.eu/index.php/iacj/article/view/813> (дата обращения: 19.07.2024). DOI: 10.55186/25876740_2023_7_2_20. EDN: BWUIPI.

5. Тарабардина М. Ю., Пунга Д. В., Скорикова С. И. Анализ винодельческой отрасли в России // Вектор экономики [Электронный ресурс]. 2024. № 3(93). URL: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2024/3/regionaleconomy/Tarabardina_Punga_Skorikova.pdf (дата обращения: 19.07.2024). EDN: NASFMJ.

6. Баймухаметова Л. Российское виноделие: аналитическое исследование // Национальные кредитные рейтинги [Электронный ресурс]. 2021, 8 июля. 19 с. URL: https://ratings.ru/files/research/corps/NCR_Wine_July2021.pdf (дата обращения: 11.07.2024).

7. Овчинников А. С., Бородычев В. В., Гуренко В. М. К вопросу разработки закона и программы развития отрасли виноградарства и виноделия в Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2(58). С. 14–28. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-01. EDN: FTJMWJ.

8. Перспективы развития виноградарства и виноделия в Нижневолжском регионе / А. С. Овчинников, В. В. Бородычев, М. Ю. Храбров, В. М. Гуренко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 1(37). С. 6–13. EDN: TOMQNP.

9. Габибова Е. Н. Агробиологическая оценка различных способов выращивания корнесобственных саженцев винограда // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. 2021. № 68(2). С. 116–129. URL: <https://journalkubansad.ru/pdf/21/02/10.pdf> (дата обращения: 19.07.2024). DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-116-129. EDN: WSFYJH.

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

11. Зимина Н. И., Мельникова С. И., Колесникова О. И. Влияние физиологически активных веществ на развитие корнесобственных саженцев в школке // Русский виноград. 2021. Т. 18. С. 11–15. DOI: 10.32904/2712-8245-2021-18-11-15. EDN: НКZVTA.

12. Бабичев А. Н., Монастырский В. А., Бабенко А. А. Анализ проведения водных мелиораций на виноградниках в России // Мелиорация и гидротехника [Электронный ресурс]. 2023. Т. 13, № 1. С. 165–183. URL: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1347> (дата обращения: 19.07.2024). DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-1-165-183. EDN: ZVRHDD.

13. Бабичев А. Н., Тищенко А. П., Баева А. М. Капельное орошение молодых плантаций виноградников в условиях Республики Крым // Мелиорация и гидротехника [Электронный ресурс]. 2023. Т. 13, № 4. С. 131–143. URL: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1402> (дата обращения: 19.07.2024). DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-4-131-143. EDN: OAASQS.

14. Чернова Д. А., Воеводина Л. А. Технические решения проблем капельного орошения и тенденции их развития // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2011. № 4(4). 7 с. URL: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=472> (дата обращения: 19.07.2024). EDN: ОКJEZR.

References

1. Egorov E.A., Ilyina I.A., Zaporozhets N.M., 2024. [Effectiveness of scientific research by sectoral priorities]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, no. 85(1), pp. 1-45. available: <https://journalkubansad.ru/pdf/24/01/01.pdf> [accessed 19.07.2024], DOI: 10.30679/2219-5335-2024-1-85-1-45, EDN: INPDNU. (In Russian).

2. *Ploshchadi mnogoletnikh plodovykh nasazhdeniy i yagodnykh kul'tur (okonchatel'nye itogi)*. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki [The area of perennial fruit and berry plantations (final results). Federal State Statistics Service], available: <https://fedstat.ru/indicator/37660> [accessed 19.07.2024]. (In Russian).

3. Feskova M.V., Tatarinova M.N., 2024. *Sostoyanie i perspektivy razvitiya vinogradarstva i vinodeliya v Rossii* [State and prospects for the development of viticulture and winemaking in Russia]. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya* [Modern Economy: Problems and Solutions], no. 5(173), pp. 26-37, DOI: 10.17308/meps/2078-9017/2024/5/26-37, EDN: WQFCBM. (In Russian).

4. Ablaev R.R., Abramova L.S., Ablaev A.R., 2023. [Modern trends in the development of viticulture and winemaking in the agro-industrial complex of the Russian Federation]. *International Agricultural Journal*, vol. 66, no. 2, available: <https://www.iaej.eu/index.php/iaej/article/view/813> [accessed 19.07.2024], DOI: 10.55186/25876740_2023_7_2_20, EDN: BWUIPI. (In Russian).

5. Tarabardina M.Yu., Punga D.V., Skorikova S.I., 2024. [Analysis of the wine industry in Russia]. *Vektor ekonomiki*, no. 3(93), available: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2024/3/regionaleconomy/Tarabardina_Punga_Skorikova.pdf [accessed 19.07.2024], EDN: NASFMJ. (In Russian).

6. Baimukhametova L., 2021. *Rossiyskoe vinodelie: analiticheskoe issledovanie* [Russian winemaking: an analytical study]. *Natsional'nye kreditnye reytingi* [National Credit Ratings], July 8, 19 p., available: https://ratings.ru/files/research/corps/NCR_Wine_July2021.pdf [accessed 11.07.2024]. (In Russian).

7. Ovchinnikov A.S., Borodychev V.V., Gurenko V.M., 2020. *K voprosu razrabotki zakona i programmy razvitiya otrasli vinogradarstva i vinodeliya v Volgogradskoy oblasti* [To the question of developing the law and the program of development of the wine grades and wine-making industry in Volgograd region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 2(58), pp. 14-28, DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-01, EDN: FTJMWJ. (In Russian).

8. Ovchinnikov A.S., Borodychev V.V., Khrabrov M.Yu., Gurenko V.M., 2015. *Perspektivy razvitiya vinogradarstva i vinodeliya v Nizhnevolzhskom regione* [Prospects for the development of viticulture and winemaking in the Lower Volga region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceedings of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 1(37), pp. 6-13, EDN: TOMQNP. (In Russian).

9. Gabibova E.N., 2021. [Agrobiological assessment of various methods of growing self-root grape seedlings]. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, no. 68(2), pp. 116-129, available: <https://journal.kubansad.ru/pdf/21/02/10.pdf> [accessed 19.07.2024], DOI: 10.30679/2219-5335-2021-2-68-116-129, EDN: WSFYJH. (In Russian).

10. Malykh G.P., Magomadov A.S., Maistrenko T.A., Titova L.A., 2017. *Uskorenie protsessa korneobrazovaniya u ukorochennykh cherenkov i ego vliyanie na kachestvo sazhentsev vinograda* [Acceleration of the root formation process in shortened cuttings and its influence on the quality of grape seedlings]. *Vinodelie i vinogradarstvo* [Winemaking and Viticulture], no. 3, pp. 34-38, EDN: ZEWHVF. (In Russian).

11. Zimina N.I., Melnikova S.I., Kolesnikova O.I., 2021. *Vliyanie fiziologicheski aktivnykh veshchestv na razvitie kornesobstvennykh sazhentsev v shkolke* [Influence of physiologically active substances on the development of own-rooted seedlings in a nursery]. *Russkiy vinograd* [Russian Grapes], vol. 18, pp. 11-15, DOI: 10.32904/2712-8245-2021-18-11-15, EDN: HKZVTA. (In Russian).

12. Babichev A.N., Monastyrsky V.A., Babenko A.A., 2023. [Analysis of water reclamation in Russian vineyards]. *Melioratsiya i gidrotekhnika*, vol. 13, no. 1, pp. 165-183, available: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1347> [accessed 19.07.2024], DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-1-165-183, EDN: ZVRHDD. (In Russian).

13. Babichev A.N., Tishchenko A.P., Baeva A.M., 2023. [Drip irrigation of young

vineyard plantations under the conditions of the Republic of Crimea]. *Melioratsiya i gidrotekhnika*, vol. 13, no. 4, pp. 131-143, available: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=1402> [accessed 19.07.2024], DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-4-131-143, EDN: OAASQS. (In Russian).

14. Chernova D.A., Voevodina L.A., 2011. [Technical decisions of the problems of drip irrigation and the trends of their elaboration]. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*, no. 4(4), 7 p., available: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=472> [accessed 19.07.2024], EDN: OKJEZR. (In Russian).

Информация об авторах

С. Я. Семененко – главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия – филиал Федерального научного центра гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова, Волгоград, Российская Федерация, semenenkoy.vniioz@yandex.ru, AuthorID: 568460, ORCID: 0000-0001-5992-8127;

В. М. Гуренко – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия – филиал Федерального научного центра гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова, Волгоград, Российская Федерация, vkovniigim@yandex.ru, AuthorID: 306201, ORCID: 0000-0002-2172-0758;

М. Н. Лытов – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия – филиал Федерального научного центра гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова, Волгоград, Российская Федерация, LytovMN@yandex.ru, AuthorID: 53765851, ORCID: 0000-0003-2743-9825.

Information about the authors

S. Ya. Semenenko – Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture – branch of the Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov, Volgograd, Russian Federation, semenenkoy.vniioz@yandex.ru, AuthorID: 568460, ORCID: 0000-0001-5992-8127;

V. M. Gurenko – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture – branch of the Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov, Volgograd, Russian Federation, vkovniigim@yandex.ru, AuthorID: 306201, ORCID: 0000-0002-2172-0758;

M. N. Lytov – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture – branch of the Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov, Volgograd, Russian Federation, LytovMN@yandex.ru, AuthorID: 53765851, ORCID: 0000-0003-2743-9825.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 15.08.2024; одобрена после рецензирования 05.11.2024; принята к публикации 15.11.2024.

The article was submitted 15.08.2024; approved after reviewing 05.11.2024; accepted for publication 15.11.2024.