

УДК 634.8.034

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА КРЕЗАЦИНА
НА РИЗОГЕНЕЗ И ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА
СОРТА РУССКИЙ КОНКОРД**

Черятова Ю. С.¹, Перелович В. Н.²

¹Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, Москва, Россия

²ООО «ПР Мелисса», Талдом, Россия

E-mail: u.cheryatova@rgau-msha.ru

В статье рассматривается технология производства корнесобственного посадочного материала винограда сорта Русский Конкорд. Представлены результаты изучения влияния стимуляторов корнеобразования ИМК и Крезацина в разных концентрациях и способов предпосадочной подготовки одревесневших черенков (кильчевание и ослепление глазков) на выход стандартных саженцев винограда сорта Русский Конкорд. В результате работы было установлено, что самый высокий процент укореняемости черенков винограда и формирование наибольшей ризогенной зоны у однолетних саженцев наблюдалось при применении Крезацина в концентрации 200 мг/л. Биометрические параметры стандартных саженцев винограда сорта Русский Конкорд в конце первого периода вегетации, полученные путем черенкования, свидетельствовали о возможности их использования к реализации в тот же год.

Ключевые слова: саженцы и черенки винограда, Русский Конкорд, регуляторы роста, Крезацин, ризогенез.

ВВЕДЕНИЕ

При освоении прогрессивных технологий возделывания винограда все более актуальными становятся вопросы получения корнесобственного посадочного материала растений. Виноград в производственных целях размножают главным образом путем черенкования, поскольку полученный корнесобственный посадочный материал имеет ряд существенных преимуществ перед привитой культурой [1]. Метод искусственного укоренения имеет огромное значение в мировой практике: созданы современные высокодоходные плантации виноградников, заложены маточники редких сортов винограда [2, 3].

Одним из основных направлений в развитии отрасли виноградарства АПК является ускорение и совершенствование селекционной работы с вегетативно размножаемыми растениями. При ограниченном количестве исходного посадочного материала технология черенкования дает возможность ускорять продвижение в производство перспективных сортов винограда, лучше использовать интродукционные фонды [4]. Более того, производство достаточного количества саженцев винограда в условиях импортозамещения, как приоритетного направления

современной аграрной науки, на сегодняшний день приобретает особое значение [5]. Таким образом, современные технологии черенкования позволяют значительно интенсифицировать способы выращивания корнесобственного посадочного материала винограда популярных районированных сортов.

Применение регуляторов роста является неотъемлемой частью элементов интенсификации производства саженцев в виноградарстве [6, 7]. Изменение гормонального статуса растений под воздействием экзогенных регуляторов роста обеспечивает повышение активности метаболических процессов в черенках, что способствует активации работы раневых меристем, и, как следствие, повышению интенсивности каллусообразования. Под действием регуляторов роста возрастает процент укоренения черенков, увеличивается мощность развития адвентивной корневой системы. Однако не все стимуляторы роста безвредны. В настоящее время одним из векторов направленности развития виноградарства заключается в экологизации технологических процессов получения посадочного материала и товарной продукции. Его сущность заключается в научно-обоснованном, дифференцированном применении удобрений, пестицидов, а также регуляторов роста. В этой связи большое внимание виноградарей все чаще привлекает изучение экологически безопасных регуляторов роста [8].

В основе вегетативного размножения винограда лежит его способность к регенерации. Для успешного вегетативного размножения винограда первостепенное значение имеет способность черенков различных сортов к укоренению. Важнейшим фактором, способствующим регенерации, является применение регуляторов роста при черенковании винограда, а также поступление корнеобразующих гормонов, индуцирующих ризогенез [9]. Известно, что зачатки адвентивных корней на черенках возникают благодаря делению паренхимных клеток каллуса [10]. Клетки постоянных тканей основания стеблевого черенка возобновляют свою способность к делению, дедифференцируются, а затем образуют клетки придаточных корней [11]. Каллусообразование во многом зависит от соотношения гормонов в черенках винограда [12]. Экзогенные стимуляторы роста могут существенно ускорить деление клеток основной паренхимы коры, сердцевины, а также клеток камбия стебля черенков. Поэтому применение различных стимуляторов роста может значительно ускорить процесс каллусообразования и адвентивного ризогенеза черенков винограда.

Наиболее известным стимулятором корнеобразования при черенковании сортов винограда является ИМК (индолилмасляная кислота), служащая в качестве эталонного препарата. Однако инновационный экологически безвредный синтетический фитогормон, стимулятор корнеобразования, адаптоген широкого спектра действия Крезацин до настоящего времени остается малоизученным в виноградарстве [13]. Крезацин [трис (2-гидроксиэтил) аммоний-2-метилфеноксиацетат] – препарат, зарегистрированный в Государственном каталоге РФ пестицидов и агрохимикатов в качестве стимулятора роста. Он абсолютно безопасен для людей и животных, поскольку не проявляет канцерогенного, тератогенного, мутагенного и аллергенного действия, и не накапливается в

организме. Поэтому исследования действия Крезацина в практике черенкования различных сортов винограда являются актуальными.

Цель исследования – выявить результативность обработки стимулятора роста Крезацина и агротехнических приемов предпосадочной подготовки на укоренение черенков и выход стандартных однолетних саженцев винограда сорта Русский Конкорд.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная работа проводилась в 2020–2021 гг. Опыт был заложен в первой декаде марта 2021 г. в теплице лаборатории Плодоводства РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Объектом исследований послужил сорт винограда Русский Конкорд, полученный от опыления американского сорта Конкорд пыльцой амурского винограда. Этот сорт получил широкое распространение в северных районах виноградарства благодаря высокой зимостойкости и хорошей транспортабельности, поэтому вопросы получения качественного посадочного материала в нашей зоне являются особо актуальными. Черенки винограда сорта Русский Конкорд были взяты с маточных растений открытого грунта лаборатории Плодоводства РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева в ноябре 2020 года. Заготовка черенков проводилась согласно техническим условиям, предусмотренным в стандарте [14]. Черенки брали из средней части однолетних вызревших побегов маточных растений, поскольку у таких черенков наблюдается повышенная регенерационная способность. Этот период заготовки черенков характеризуется тем, что в побегах растений обнаруживается мало эндогенных ауксинов, и они становятся наиболее восприимчивыми к воздействию синтетических экзогенных гормонов.

В работе было испытано действие ИМК и Крезацина в разных концентрациях на укореняемость черенков винограда. Черенки винограда помещали в водные растворы стимуляторов роста на 24 часа. При замачивании черенков строго соблюдалась полярность растений. В схему опыта также было включено ослепление глазков и кильчевание. Контрольные черенки замачивали в чистой водопроводной воде. В кильчеваторе для посадки черенков использовали влажные опилки. Для улучшения каллусообразования нижняя часть черенков подвергалась воздействию повышенной температуры ($t^{\circ} +24\text{--}26^{\circ}\text{C}$) с одновременным охлаждением верхней части черенков путем снегования, снижая температуру до $t^{\circ} +2\text{--}4^{\circ}\text{C}$. Черенки находились в кильчеваторе две недели, после чего были высажены в торфогрунт теплицы. В опыте также использовали туманообразующую установку для регулирования уровня влажности. Число растений по каждому варианту опыта – 100 штук. Обработку биометрических данных проводили общепринятыми математико-статистическими методами; вычисляли среднее арифметическое значение признака, выборочную ошибку средней арифметической, дисперсию, стандартное отклонение и коэффициент вариации [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Период укоренения черенков винограда в опыте составлял, в среднем, 20 дней. Укореняемость черенков винограда сорта Русский Конкорд во всех вариантах опыта была на достаточно высоком уровне. В варианте с применением стимулятора корнеобразования Крезацина (200 мг/л) наблюдался наибольший процент укореняемости черенков винограда, который достигал, в среднем, 67,1 % (табл. 1).

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на укореняемость черенков винограда сорта Русский Конкорд

Вариант опыта	Укореняемость, %
Контроль (вода)	44,9±5,8
ИМК 100 мг/л	63,3±11,5
Крезацин 200 мг/л	67,1±7,3
Кильчевание + ИМК 100 мг/л	53,7±9,2
Кильчевание + Крезацин 100 мг/л	46,8±10,4
Кильчевание + Ослепление глазков + Крезацин 50 мг/л	66,2±12,8

Хороший результат по укоренению черенков (66,2 %) в опыте также отмечалось в варианте Кильчевание + Ослепление глазков + Крезацин (50 мг/л). Выход укорененных черенков винограда в опыте с применением эталонного стимулятора корнеобразования ИМК (100 мг/л) несколько уступал вариантам с применением экологически безвредного Крезацина.

По завершению периода вегетации во всех вариантах опыта у черенков винограда было отмечено мощное развитие придаточной корневой системы. Количество и длина корней однолетних саженцев в опытах была выше, чем предусмотрено в стандарте [2]. Наибольшая ризогенная зона (480,9 см) наблюдалась у саженцев в варианте опыта Крезацин (200 мг/л) (табл. 2).

Статистический анализ показал, что у саженцев винограда в варианте Крезацин (100 мг/л) совместно с кильчеванием наблюдался низкий коэффициент вариации, что является хорошим показателем стабильности корнеобразования. Несмотря на то, что ИМК является эталонным стимулятором корнеобразования, в варианте кильчевание + ИМК (100 мг/л) ризогенная зона у черенков была значительно меньше, чем в опыте при совместном применении кильчевания и Крезацина (100 мг/л).

Достаточно мощное развитие придаточной корневой системы у однолетних саженцев винограда наблюдалось также в варианте опыта кильчевание + ослепление глазков + Крезацин (50 мг/л) – ризогенная зона составляла 240,9 см. В этом опыте наблюдался средний коэффициент вариации, что свидетельствовало о

выходе саженцев с одинаково хорошо развитой корневой системой. Количество и длина корней саженцев винограда в контроле (вода) варьировали в широких пределах, и характеризовались высоким коэффициентом вариации. У контрольных растений наблюдалась разная степень развития корневой системы, что впоследствии могло затруднить стандартизацию посадочного материала.

Таблица 2
Влияния регуляторов роста на мощность развития корневой системы винограда сорта Русский Конкорд

Вариант опыта	Ризогенная зона (суммарная длина корней), см. ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)	Коэффициент вариации (Cv, %)
Контроль (вода)	170,1±31,2	38,6
ИМК 100 мг/л	205,7±24,8	19,3
Крезацин 200 мг/л	480,9±27,5	16,8
Кильчевание + ИМК 100 мг/л	204,4±17,9	15,3
Кильчевание + Крезацин 100 мг/л	260,1±18,6	9,5
Кильчевание + Ослепление глазков + Крезацин 50 мг/л	240,9±21,7	23,8

Биометрические параметры стандартных саженцев винограда сорта Русский Конкорд в конце первого периода вегетации, полученные путем черенкования, свидетельствовали о возможности их использования к реализации в тот же год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что на процессы образования корней у черенков винограда с не меньшей эффективностью, чем использование ИМК, можно рассматривать возможность обработки для улучшения корнеобразования экологически безопасный препарат Крезацин. Экспериментально было установлено, что наиболее эффективной концентрацией при укоренении черенков винограда оказалось применение водного раствора Крезацина (200 мг/л), при использовании которого наблюдался высокий процент укореняемости черенков, а также формирование наибольшей ризогенной зоны. На основании проведенных исследований при производстве стандартных однолетних саженцев винограда сорта Русский Конкорд методом черенкования следует рекомендовать использование Крезацина в концентрации 200 мг/л. Рассматриваемая технология производства корнесобственного посадочного материала позволяет уже к концу сезона получать однолетние саженцы винограда сорта Русский Конкорд, удовлетворяющие требованиям стандарта.

Список литературы

1. Lentz P. A. Grapevine propagation with an emphasis on grafting / P. A. Lentz // International Plant Propagators' Society. – 2000. – Vol. 49. – P. 633–636.
2. Малых Г. П. Современные технологии создания маточников, размножения и посадки винограда / Г. П. Малых, А. С. Магомадов. – Новочеркасск – Москва: Изд-во ВНИИВиВ, 2012. – 151 с.
3. Neldner K. Successful propagation of vines from cuttings using a tray and hotbed system / K. Neldner, J. Furkaliev, G. Ellis // Austral Grapegrower Winemaker. – 1993. – No 352. – P. 27–31.
4. Четкин Р. М. Виноград в средней полосе России: выбор сортов, посадка, обрезка, правильный уход, черенкование и прививка, подготовка к зиме, защита от болезней / Р. М. Четкин, Л. Ю. Трейвас. – Москва: Фитон XXI, 2014. – 119 с.
5. Куликов И. М. Научные основы импортозамещения как приоритетного направления современной аграрной науки [В плодоводстве] / И. М. Куликов, А. А. Борисова, Т. А. Тумаева // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 1. – С. 6–11.
6. Кашин В. И. Научные основы адаптивного садоводства / В. И. Кашин. – М.: Колос, 1995. – 335 с.
7. Maigre D. Plants produits par greffe herbacee et greffe classique en viticulture / D. Maigre // Revue Suisse Vitic Arboric Horticulture. – 2004. – Vol. 36, No 5. – P. 255–261.
8. Ракитин А. Ю. Приусадебное хозяйство. Плодоводство / А. Ю. Ракитин. – М.: Изд-во Лик Пресс, 2001. – 336 с.
9. Ghinda E. Influence of growth regulators on regeneration processes in growing grapevine planting material / E. Ghinda // Stiinta Agricola. – 2019. – No 1. – P. 78–83.
10. Черятова Ю. С. Анатомия лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: учебное пособие / Ю. С. Черятова. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 95 с.
11. Черятова Ю. С. Основы гистологии лекарственных растений: учебное пособие / Ю. С. Черятова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 93 с.
12. Geny L. Polyamines and adventitious root formation in *Vitis vinifera* L. / L. Geny, R. Dalmaso, M. Broquedis // Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. – 2002. – Vol. 36, No 2. – P. 97–102.
13. Малтабар Л. М. Виноградный питомник (теория и практика) / Л. М. Малтабар, Д. М. Козаченко. – Краснодар: Изд-во Кубанского государственного аграрного университета, 2009. – 290 с.
14. ГОСТ Р 53050-2008. Материал для размножения винограда (черенки, побеги). Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 6 с.
15. Соколов И. Д. Введение в биометрию: учебное пособие / И. Д. Соколов, Е. И. Соколова, С. Ю. Наумов. – Луганск: Элгон-2, 2008. – 132 с.
16. ГОСТ Р 31783-12. Посадочный материал винограда (саженцы). Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.

INFLUENCE OF KREZACIN GROWTH REGULATOR ON THE RHISOGENESIS AND EXIT OF STANDARD GRAPE SEEDLINGS OF RUSSIAN CONCORD VARIETIES

Cheryatova Yu. S.¹, Perelovich V. N.²

¹*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia*

²*ООО «PR Melissa», Taldom, Russia*

E-mail: u.cheryatova@rgau-msha.ru

For most areas of northern viticulture, the production of high-quality planting material remains an important issue. The most common way to obtain root grape seedlings is to grow them from well-ripened annual cuttings. Given that under the same conditions,

the ability of the roots to appear in cuttings of different grape varieties is not the same, the problem arises of increasing the yield of standard seedlings of a particular variety. The most important factor contributing to regeneration is the use of growth regulators when cutting grapes, as well as the intake of root-forming hormones that induce rhizogenesis. Therefore, the aim of the study was to identify the effectiveness of the treatment of the growth stimulator Krezacin and agrotechnical methods of pre-planting preparation for rooting cuttings and the yield of standard annual seedlings of the Russian Concord grape variety.

The experimental work was carried out in 2020–2021 in the Laboratory of Fruit Growing RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev. As an object of research, the Russian Concord grape variety, the most widely used in open ground conditions in the Moscow region, was used, as it has increased frost resistance. The harvesting of cuttings was carried out in accordance with the technical conditions provided for in the standard. In the work on rooting grape cuttings, the effect of stimulators of root formation of IMC and the innovative environmentally friendly preparation Krezatsin in different concentrations, as well as methods for preplanting lignified cuttings, such as stigmatization and blinding of eyes, were tested. The experiment also used a fogger to adjust the humidity level. The number of plants for each variant of the experiment is 100 pieces. Processing of biometric data was carried out by generally accepted mathematical and statistical methods; we calculated the arithmetic mean value of the feature, the sample error of the arithmetic mean, the variance, the standard deviation, and the coefficient of variation.

The rooting period of grape cuttings in the experiment was, on average, 20 days. The rooting rate of cuttings of the Russian Concord variety in all variants of the experiment was at a fairly high level. As a result of the work, it was established that the best development of the root system in annual grape seedlings was observed with the use of Krezatsin (200 mg / l). In the experimental version using Krezatsin at a concentration of 200 mg / l, the highest percentage of rooting of grape cuttings was observed, which reached, on average, 67,1 %, as well as the formation of the largest rhizogenic zone (480,9 cm). The biometric parameters of standard Russian Concord grape seedlings at the end of the first growing season, obtained by cuttings, indicated the possibility of their use for sale in the same year. Thus, the considered technology for the production of own-rooted planting material allows, by the end of the season, to obtain annual seedlings of the Russian Concord grape variety that meet the requirements of the standard.

Keywords: grape seedlings and cuttings, Russian Concord, growth regulators, Krezatsin, rhizogenesis.

References

1. Lentz P. A. Grapevine propagation with an emphasis on grafting, *International Plant Propagators' Society*, **49**, 633 (2000).
2. Malykh G. P. Magomadov A. S. *Modern technologies for creating queen cells, reproduction and planting of grapes*, 151 p. (Novocherkassk – Moscow: VNIIViV Publishing House, 2012).
3. Neldner K. Furkaliev J., Ellis G. Successful propagation of vines from cuttings using a tray and hotbed system, *Austral Grapegrower Winemaker*, **352**, 27 (1993).

4. Chechetkin R. M., Treivas L. Yu. *Grapes in central Russia: selection of varieties, planting, pruning, proper care, cuttings and grafting, preparation for winter, protection from diseases*, 119 p. (Moscow: Fiton XXI, 2014).
5. Kulikov I. M., Borisova A. A., Tumaeva T. A. Scientific bases of import substitution as a priority direction of modern agrarian science [In fruit growing], *Horticulture and viticulture*, **1**, 6 (2016).
6. Kashin V. I. *Scientific foundations of adaptive gardening*, 335 p. (Moscow: Kolos, 1995).
7. Maigre D. Plants produits par greffe herbacee et greffe classique en viticulture, *Revue Suisse Vitic Arboric Horticulture*, **36 (5)**, 255 (2004).
8. Rakitin A. Yu. *Homestead farming. Plodovodstvo*, 336 p. (Moscow: Lik Press, 2001).
9. Ghinda E. Influence of growth regulators on regeneration processes in growing grapevine planting material, *Stiinta Agricola*, **1**, 78 (2019).
10. Cheryatova Yu. S. *Anatomy of medicinal plants and medicinal plant raw materials: Textbook*, 95 p. (Moscow: RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev, 2010).
11. Cheryatova Yu. S. *Basics of the histology of medicinal plants: Textbook*, 93 p. (Moscow: RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev, 2016).
12. Geny L., Dalmasso R., Broquedis M. Polyamines and adventitious root formation in *Vitis vinifera* L., *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, **36 (2)**, 97 (2002).
13. Maltabar L. M., Kozachenko D. M. *Grape nursery (theory and practice)*, 290 p. (Krasnodar: Publishing House of the Kuban State Agrarian University, 2009).
14. GOST R 53050-2008. *Material for propagation of grapes (cuttings, shoots). Specifications*, 6 p. (Moscow: Standartinform, 2019).
15. Sokolov I. D., Sokolova E. I., Naumov S. Yu. *Introduction to biometrics: Textbook*, 132 p. (Lugansk: Elton-2, 2008).
16. GOST R 31783-12. *Planting material of grapes (seedlings). Specifications*, 12 p. (Moscow: Standartinform, 2013).