

Оценка влияния срока производства прививок, длительности аэрации и стимуляторов роста на выход и качество привитых черенков винограда

Виктор Павлович Клименко¹, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией генетики, биотехнологий селекции и размножения винограда, vik_klim@gambler.ru;

Михаил Николаевич Борисенко¹, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. лаборатории питомниководства и биотехнологий размножения винограда, borisenko_mn@mail.ru;

Юрий Александрович Белинский¹, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории питомниководства и биотехнологий размножения винограда, belinskiy-50@mail.ru;

Олег Александрович Пелех², агроном, pelehleg@mail.ru,

Артем Владимирович Райков³, управляющий, raykov_artem@mail.ru

¹ Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН», Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, 298600

² ООО «Завод марочных вин Коктебель»; Россия, Республика Крым, г. Феодосия, пгт Коктебель, ул. Юнге, д.1, 298186

³ ИП «Зеленый континент», Россия, Республика Крым, Симферопольский район, с. Заречное, ул. Предгорная, 32а, 297575.

Проведен эксперимент по исследованию приемов стратификации виноградных прививок «на воде» по разработанному плану полного трехфакторного эксперимента, всего 60 вариантов в трехкратной повторности. Выполнена прививка сорта Каберне-Совиньон на подвое Кобер 5ББ в условиях прививочной мастерской, всего 3960 шт. привитых черенков. Для анализа данных использовали трехфакторный дисперсионный анализ. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки и аэрации в целом на качество привитых черенков является достоверным. Варианты срока производства прививок, как и варианты аэрации, существенно отличались друг от друга по силе действия. Недостоверным оказалось влияние стимуляторов и взаимодействия стимуляторов и аэрации на качество привитых черенков. Общая корреляция многофакторной модели для привитых черенков с зачаточными побегами достоверна и составляет 0,878, $R^2 = 0,771$. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки на выход привитых черенков с зачаточными побегами является достоверным. Результаты показывают отчетливое влияние фактора срока прививки на количество черенков с зачаточными побегами, которое детерминирует не менее 1/2 изменчивости этого показателя. Общая корреляция многофакторной модели для привитых черенков с зачаточными корнями достоверна и составляет 0,922, $R^2 = 0,851$. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки и аэрации на количество черенков с зачаточными корнями является достоверным. Результаты показывают значительное влияние факторов срока прививки и аэрации на количество черенков с зачаточными корнями, которые в совокупности детерминируют почти 3/4 изменчивости этого показателя. Таким образом, влияние срока производства прививок и длительности аэрации на качество привитых черенков является достоверным.

Ключевые слова: виноград; прививка; черенки; стратификация; варианты; срок прививки; аэрация; стимуляторы; дисперсионный анализ; взаимодействие факторов; модель; достоверность.

Как цитировать эту статью:

Клименко В.П., Борисенко М.Н., Белинский Ю.А., Пелех О.А., Райков А.В. Оценка влияния срока производства прививок, длительности аэрации и стимуляторов роста на выход и качество привитых черенков винограда//«Магарач». Виноградарство и виноделие, 2019; 21(1). С. 23-26.

How to cite this article:

Klimenko V.P., Borisenko M.N., Belinskiy Y.A., Pelekh O.A., Raikov A.V. Impact assessment of such factors as grafting time, aeration period and growth factors on the output of grafted grapevine cuttings. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2019; 21(1); pp. 23-26.

УДК 634.8:631.535.2/.541:631.811.98

Поступила 21.12.2018

Принята к публикации 11.02.2019

© Авторы, 2019

ORIGINAL ARTICLE

Impact assessment of such factors as grafting time, aeration period and growth factors on the output of grafted grapevine cuttings

Viktor Pavlovich Klimenko¹, Mikhail Nikolayevich Borisenko¹, Yuriy Aleksandrovich Belinskiy¹, Oleg Aleksandrovich Pelekh², Artyom Vladimirovich Raikov³

¹Federal State Budget Scientific Institution All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach, Russian Academy of Sciences, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation;

²ООО Koktebel plant of vintage wines;

³IP Zelyonyi continent (individual entrepreneur).

An experiment was conducted to test grapevine graftings' stratification techniques performed in water, according to the designed plan of a full-fledged three-factor trial that involved 60 variants of three replications each. 'Cabernet Sauvignon' was grafted on Kober 5 BB rootstock in the conditions of a grafting shop with a total of 3960 grafted grape cuttings. A three-factor variance analysis was used for data analysis. The study carried a nearly 0.95 inference that the time of the grafting and overall aeration indeed had an impact on the quality of grafted cuttings. The grafting timing as well as aeration variants differed significantly from each other in their impact. The influence of stimulators and synergy of stimulators and aeration in their impact on the quality of grafted cuttings proved untrue. The overall correlation of the multi-factor model for grafted cuttings with primordial shoots was confirmed, and constituted 0.878, $R^2 = 0.771$. The study allowed us to conclude with a 0.95 probability that the grafting period had impact on the output of grafted cuttings with rudimentary shoots. The results demonstrate a distinct correlation between the grafting time factor and the number of cuttings with primordial shoots, which determines at least 1/2 of the variability of this value. Overall correlation of the multi-factor model for grafted cuttings with primordial roots proved true, and constituted 0.922, $R^2 = 0.851$. The study proved with a 0.95 probability that grafting time and aeration influenced the output of grafted cuttings with primordial roots. The results demonstrate a significant correlation between the grafting timing and aeration factors, and the number of cuttings with primordial roots, which collectively determine almost 3/4 of the variability of this value. Thus, the impact of the grafting time and duration of aeration on the quality of grafted cuttings was confirmed.

Key words: grapes; grafting; cuttings; stratification; variants; grafting term; aeration; adjuvant; variance analysis; interaction; model; authenticity.

Состояние вопроса. Неотъемлемым элементом создания сертифицированного посадочного материала винограда является разработка ресурсосберегающих технологий производства привитого посадочного материала [1–9]. Особенностью производства привитых саженцев винограда в Крыму является применение технологии стратификации привитых черенков «на воде» [10]. Уже на первом этапе применения этой технологии, был научно обоснован температурный режим протекания процесса стратификации [11]. Значительным прогрессом следует признать и предложение необходимой аэрации базальной части привитых черенков, что достигается чередованием нахождения черенков на воде и без воды от 10 до 12 часов в сутки [12]. Установлено, что сложившаяся технология стратификации «на воде» нуждается в оптимизации, в частности, в уточнении времени аэрации привитых черенков винограда. Учитывая, что существующая технология не обеспечивает получение на завершающем этапе качественных привитых черенков, целесообразно проведение многофакторного эксперимента.

Материалы и методы исследований

Проведен эксперимент по исследованию приемов стратификации виноградных прививок «на воде» по разработанному плану полного трехфакторного эксперимента, всего 60 вариантов в трехкратной повторности. Фактор «сроки прививки»: 2 варианта, середина и конец апреля. Фактор продолжительности аэрации базальной части подвоя: 5 вариантов, 1–3–6–9–12 дней. Фактор «стимуляторы роста»: 6 вариантов, вода (контроль), гетероауксин (эталон), Новосил 0,01%, Новосил 0,025%, NAGRO 0,01%, NAGRO 0,025%. Рабочий раствор стимуляторов готовили в день обработки. Стандартный стимулятор гетероауксин соответствующей концентрации первоначально растворяли в 2–5 мл этилового спирта и доводили до нужного объема водой. Стимуляторы Новосил и NAGRO растворяли непосредственно в воде до требуемой концентрации. Для активизации каллусообразования привитых черенков место соприкосновения подвоя с привоем помещали в раствор стимулятора на 2–3 сек. Для стимулирования корнеобразования у привитых черенков винограда базальную часть подвоя опускали в рабочий раствор препарата на 20 сек. Место проведения полевых опытов: г. Севастополь, Нахимовский р-н (ООО «Качинский+»). Выполнена прививка сорта Каберне-Совиньон на подвое Кобер 5ББ в условиях при-

Таблица 1. Результаты статистической обработки данных по выходу и качеству привитых черенков винограда, сортоподвойная комбинация Каберне-Совиньон × Кобер 5ББ, многомерные критерии значимости Уилкса

Table 1. The output of quality grafted grapevine cuttings, variety rootstock combination Cabernet Sauvignon – Kober 5 BB, Wilkes multivariate significance test

Источник изменчивости	Значение критерия	F	Эффект	Ошибка	P
Срок прививки	0,118448	104,1954	2	28	0,000000
Стимуляторы	0,724680	0,9783	10	56	0,472499
Аэрация	0,451585	3,4167	8	56	0,002891
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	0,524453	0,5332	40	56	0,980689

Таблица 2. Одномерные результаты трехфакторного дисперсионного анализа изменчивости выхода черенков с зачаточными побегами в зависимости от факторов срока прививки, аэрации и стимуляторов

Table 2. One-dimensional results of a three-way variance analysis of output variation of cuttings with germinative shoots dependent on such factors as grafting time, aeration and stimulants

Источник изменчивости	Степень свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F	P
Срок прививки	1	13974,03	13974,03	64,16299	0,000000
Стимуляторы	5	1470,92	294,18	1,35077	0,271502
Аэрация	4	2058,62	514,65	2,36308	0,076344
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	20	2704,88	135,24	0,62098	0,864458
Случайная изменчивость	29	6315,90	217,79		
Всего	59	27579,88			

вочной мастерской, всего 3960 шт. привитых черенков. Следует отметить, что в данном опыте использован подвой, полученный, оздоровленный и размноженный в Институте «Магарач», как сертифицированный материал высокой биологической категории [13]. Для исключения иссушения места прививки и привойной части привитые черенки подверглись парафинированию и установке на стратификацию. Способ стратификации – открытый «на воде». Проводили следующие учеты и наблюдения, которые характеризуют особенности получения качественных привитых черенков: количество привитых черенков с круговым каллусом, количество привитых черенков с зачаточными побегами, количество привитых черенков с зачаточными корнями. Для анализа данных использовали трехфакторный дисперсионный анализ (пакет прикладных программ STATISTICA).

Результаты и обсуждение

В ходе исследования исключили показатель «количество привитых черенков с круговым каллусом», поскольку все варианты демонстрируют величину данного показателя практически на уровне 100%. Из всех четырех версий взаимодействия трех факторов предварительная оценка массива данных для дисперсионного анализа оставила только взаимодействие стимуляторов и аэрации. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки и аэрации в целом на качество привитых черенков является достоверным (табл. 1). Варианты срока производства прививок, как и варианты аэрации, существенно отличались друг от друга по силе действия. Недостоверным оказалось влияние стимуляторов и взаимодействия стимуляторов и аэрации на качество привитых черенков.

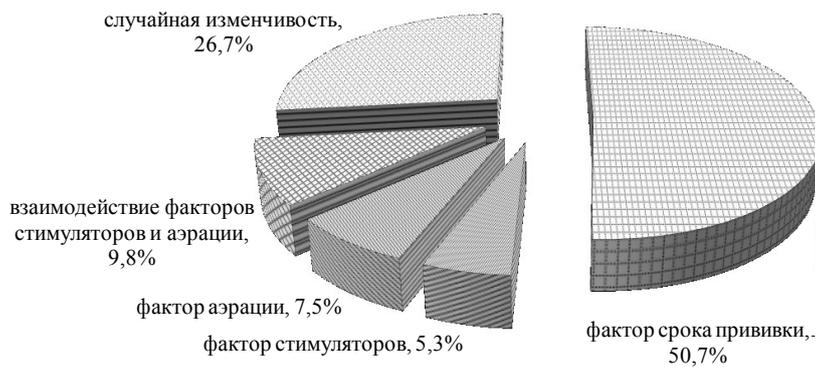


Рис. 1. Влияние факторов срока производства прививок, длительности аэрации при стратификации «на воде» и стимуляторов роста на выход черенков винограда с зачаточными побегами

Figure 1. The impact of the grafting timing, aeration length under stratification 'on water' and growth stimulants on the output of grapevine cuttings with primordial shoots

Таблица 3. Одномерные результаты трехфакторного дисперсионного анализа изменчивости выхода черенков с зачаточными корнями в зависимости от факторов срока прививки, аэрации и стимуляторов

Table 3. One-dimensional results of a three-way variance analysis of output variation of cuttings with primordial roots dependent on such factors as grafting time, aeration and stimulants

Источник изменчивости	Степень свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F	P
Срок прививки	1	13974,03	13974,03	64,16299	0,000000
Стимуляторы	5	1470,92	294,18	1,35077	0,271502
Аэрация	4	2058,62	514,65	2,36308	0,076344
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	20	2704,88	135,24	0,62098	0,864458
Случайная изменчивость	29	6315,90	217,79		
Всего	59	27579,88			

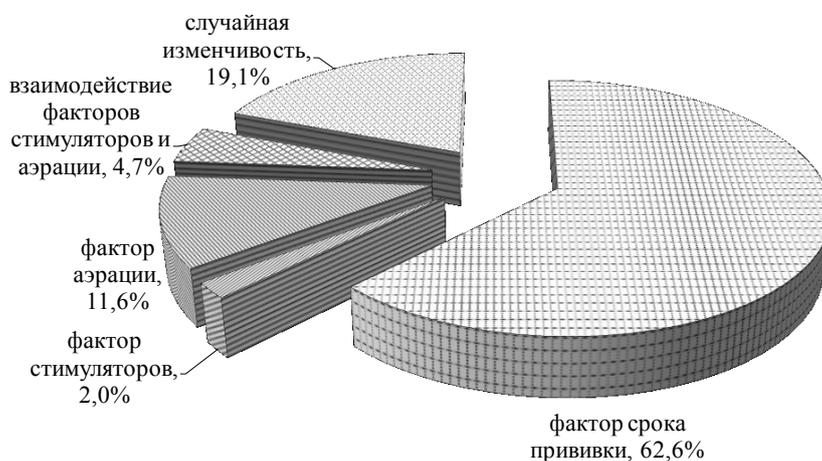


Рис. 2. Влияние факторов срока производства прививок, длительности аэрации при стратификации «на воде» и стимуляторов роста на выход черенков винограда с зачаточными корнями

Figure 2. The impact of the grafting timing, aeration length under stratification 'on water' and growth stimulants on the output of grapevine cuttings with primordial roots

Общая корреляция многофакторной модели для привитых черенков с зачаточными побегами достоверна и составляет 0,878, $R^2 = 0,771$. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки на выход привитых черенков с зачаточными побегами является достоверным (табл. 2). Варианты срока производства прививок существенно отличались друг от друга по силе действия. Недостоверным оказалось влияние стимуляторов, аэрации и взаимодействия стимуляторов и аэрации на выход привитых черенков с зачаточными побегами.

Результаты показывают отчетливое влияние фактора срока прививки на количество черенков с зачаточными побегами, которое детерминирует не менее 1/2 изменчивости этого показателя (рис. 1).

Общая корреляция многофакторной модели для привитых черенков с зачаточными корнями достоверна и составляет 0,922, $R^2 = 0,851$. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки и аэрации на выход привитых черенков с зачаточными корнями является достоверным (табл. 3). Варианты срока производства прививок, как и варианты аэрации, существенно отличались друг от друга по силе действия. Недостоверным оказалось влияние стимуляторов и взаимодействия стимуляторов и аэрации на выход привитых черенков с зачаточными корнями.

Результаты показывают значительное влияние факторов срока прививки и аэрации на количество черенков с зачаточными корнями, которые в совокупности детерминируют почти 3/4 изменчивости этого показателя (рис. 2).

Получение после стратификации привитых черенков с одновременным наличием кругового каллуса, зачаточных побегов и зачаточных корней позволит существенно повысить выход стандартных саженцев из школки с улучшенными качественными показателями. На этой основе можно также упростить технологию выращивания привитых саженцев.

Выводы

Таким образом, влияние срока производства прививок и длительности аэрации на качество привитых черенков винограда является достоверным.

Источники финансирования:

Работа проводилась в рамках выполнения Госзадания № 0833-2015-0006.

Financing source

The work was conducted under public assignment № 0833-2015-0006..

Конфликт интересов

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

1. Дерендовская, А.И. Активность регенерационных процессов у привитых черенков винограда в зависимости от физиологического состояния черенков подвоя / А.И. Дерендовская, Е.А. Морозан // Биология винограда и разработка элементов прогрессивных технологий его размножения

- и возделывания: Сб. науч. статей. – Кишинев: 1988. – С. 21–27.
- Derendovskaya, A.I. *Aktivnost' regeneracionnyh processov u privityh Cherenkov vinograda v zavisimosti ot fiziologicheskogo sostoyaniya Cherenkov podvoya* [The intensity of regeneration processes in grafted grapevine cuttings depending on the physiological state of rootstock cuttings] / A.I. Derendovskaya, E.A. Moroshan // *Biologiya vinograda i razrabotka ehlementov progressivnyh tekhnologij ego razmnozheniya i vozdelvaniya*: [Collection of scientific papers]. Kishinev: 1988, pp. 21–27. (in Russian)
2. Драновский В.А. Улучшение технологии хранения привитых виноградных саженцев / В.А. Драновский и др. // Пути решения продовольственной программы в виноградарстве. – М.: Агропомиздат, 1985. – С.82–94.
- Dranovskij V.A. *Uluchshenie tekhnologii hraneniya privityh vinogradnyh sazhentsev* [Technology improvements in storage of grafted grapevine seedlings] / V.A. Dranovskij et al. // *Puti resheniya prodovol'stvennoj programmy v vinogradarstve*. M.: Agropomizdat Publ., 1985, pp.82–94. (in Russian)
3. Малтабар Л.М. Виноградный питомник (теория и практика) / Л.М. Малтабар, Д.М. Козаченко. – Краснодар, 2009. – 290 с.
- Maltabar L.M. *Vinogradnyj pitomnik (teoriya i praktika)* [Grapevine nursery (theory and practice)] / L.M. Maltabar, D.M. Kozachenko. Krasnodar, 2009, 290 p. (in Russian)
4. Мельник Н.И. Регенерационная активность черенков подвоев / Н.И. Мельник // Виноделие и виноградарство. – 2004. – № 4. – С. 44–45.
- Melnik N.I. *Regeneratsionnaya aktivnost' cherenkov podvoev* [Regenerative potential of rootstock cuttings] / N.I. Melnik // *Vinodelie i vinogradarstvo* [Viticulture and Winemaking], 2004, № 4, pp. 44–45. (in Russian)
5. Радчевский П.П. Влияние физиологически активных веществ на выход и качество виноградных саженцев / П.П. Радчевский, К.О. Печкуров, А.Е. Дух // Науч. труды КубГАУ. – 2002. – Вып. 394 (422). – С. 120–125.
- Radchevskij P.P. *Vliyanie fiziologicheski aktivnyh veshchestv na vyhod i kachestvo vinogradnyh sazhentsev* [The impact of physiologically active substances on the output and quality of grapevine seedlings] / P.P. Radchevskij, K.O. Pechkurov, A.E. Duh // *Nauch. Trudy KubGAU* [scientific papers]. 2002, iss. 394 (422), pp. 120–125. (in Russian)
6. Радчевский П.П. Влияние обработки виноградных черенков растворами гетероауксина различной концентрации на их регенерационные свойства / П.П. Радчевский. – Труды КубГАУ. – 2009. – № 5 (20). – С. 145–148.
- Radchevskij P.P. *Vliyanie obrabotki vinogradnyh Cherenkov rastvorami geteroauksina razlichnoj koncentratsii na ih regeneratsionnye svoystva* [The impact of heteroauxin solution treatment in various concentrations on regenerative potential of grapevine cuttings] / P.P. Radchevskij. – *Trudy KubGAU* [scientific papers]. 2009, № 5 (20), pp. 145–148. (in Russian)
7. Радчевский П.П. Влияние биологически активных веществ на регенерационные свойства виноградных черенков, выход и качество саженцев. Краснодар: КубГАУ, 2017. – 274 с.
- Radchevskij P.P. *Vliyanie biologicheski aktivnyh veshchestv na regeneratsionnye svoystva vinogradnyh cherenkov, vyhod i kachestvo sazhentsev* [The impact of biologically active substances on regenerative characteristics of grapevine cuttings, output and quality of cuttings]. Krasnodar: KubGAU Publ., 2017, 274 p. (in Russian)
8. Фисун М.Н. Использование регуляторов роста для укоренения виноградных черенков / М.Н. Фисун, А.А. Фиашев и др. // Виноград и вино России. – 2000. – № 1. – С. 33–34.
- Fisun M.N. *Ispolzovanie reguljatorov rosta dlya ukoreneniya vinogradnyh Cherenkov* [Application of growth regulators for rooting of grapevine cuttings] / M.N. Fisun, A.A. Fiashetval. // *Vinograd i vino Rossii*. [Viticulture and Wine in Russia]. 2000, № 1, pp. 33–34. (in Russian)
9. Терещенко А.П. Производство привитого посадочного материала винограда. Симферополь: Таврия, 1992. – 102 с.
- Tereshchenko A.P. *Proizvodstvo privitogo posadochnogo materiala vinograda*. [Production of grafted grapevine material]. Simferopol: Tavriya Publ., 1992, 102 p. (in Russian)
10. Борисенко М.Н., Радченко В.А. Энергосберегающая технология стратификации виноградных прививок // Научные труды Южного филиала «Крымский агротехнологический университет» Национального аграрного университета. – Симферополь. – 2006. – Сельскохозяйственные науки. – Выпуск № 94. – С. 163-168.
- Borisenko M.N., Radchenko V.A. *Energosberegayushchaya tekhnologiya stratifikatsii vinogradnyh privivok* [Power-saving technology in stratification of grapevine grafts]. Scientific papers of the Southern branch of the Crimean Agrotechnological University of the National Agrarian University. Simferopol, 2006, *Selskobozyajstvennye nauki*, iss. № 94, pp. 163-168. (in Russian)
11. Борисенко М.Н., Радченко В.А. Малозатратный способ защиты места прививки у привитых черенков винограда при стратификации «на воде» // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2006. – № 4. – С.15-16.
- Borisenko M.N., Radchenko V.A. *Malozatratnyj sposob zashchity mesta privivki u privityh Cherenkov vinograda pri stratifikatsii «na vode»* // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. [Magarach. Viticulture and Winemaking]. 2006, № 4, pp.15-16. (in Russian)
12. Чекмарев Л.А. Совершенствование способа стратификации виноградных прививок на воде: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. сельскохозяйств. наук: спец. 06.01.08 / Чекмарев Лев Анатольевич. – Ялта, 1984. – 18 с.
- Chekmarev L.A. *Sovershenstvovaniye sposoba stratifikatsii vinogradnyh privivok na vode*: Author's abstract of PhD thesis: discipline 06.01.08 / Chekmarev Lev Anatolyevich. Yalta, 1984, 18 p. (in Russian)
13. Оптимизация биотехнологии оздоровления посадочного материала и ускоренного размножения перспективных сортов винограда / В.А. Вольнкин, В.П. Клименко, И.А. Павлова, В.А. Зленко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2011. – № 4. – С. 31.
- Optimizatsiya biotekhnologii ozdorovleniya posadochnogo materiala i uskorennoy razmnozheniya perspektivnyh sortov vinograda / V.A. Volynkin, V.P. Klimenko, I.A. Pavlova, V.A. Zlenko // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. [Magarach. Viticulture and Winemaking]. 2011, № 4, pp. 31. (in Russian)