

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

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

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

Михаил Николаевич Борисенко¹, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. сектора питомниководства, borisenko_mn@mail.ru;

Юрий Александрович Белинский¹, канд. с.-х. наук, зав. сектором питомниководства, belinskiy-50@mail.ru;

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

Артем Владимирович Райков³, управляющий, raykov_artem@mail.ru,

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

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

³Индивидуальный предприниматель «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 5BB в условиях прививочной мастерской, всего 3960 шт. привитых черенков. Для анализа данных использовали трехфакторный дисперсионный анализ. Варианты срока производства прививок, стимуляторов, как и варианты аэрации, существенно отличались друг от друга по силе действия. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки и стимуляторов на выход привитых саженцев является достоверным. Результаты показывают отчетливое влияние факторов срока прививки и стимуляторов на выход саженцев винограда, которое в совокупности детерминирует более 3/4 изменчивости этого показателя. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние стимуляторов и аэрации, так же, как и их взаимодействия на вызревание побега является достоверным. Результаты показывают значительное влияние факторов стимуляторов и аэрации, и особенно взаимодействия стимуляторов и аэрации на вызревание побега, которые в совокупности детерминируют 86,5% изменчивости этого показателя. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние стимуляторов и аэрации, на толщину побега является достоверным. Результаты показывают существенное влияние фактора стимуляторов и взаимодействия стимуляторов и аэрации на толщину побега у основания, которые в совокупности детерминируют 60,5% изменчивости этого показателя. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока производства прививок, стимуляторов, аэрации так же, как и взаимодействия стимуляторов и аэрации, на количество пяточных корней является достоверным. Результаты показывают значительное влияние всех изучаемых факторов, а также взаимодействия стимуляторов и аэрации на количество пяточных корней, которые в совокупности детерминируют почти всю изменчивость этого показателя. Таким образом, влияние срока производства прививок, стимуляторов и длительности аэрации на качество привитых саженцев является достоверным.

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

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 саженцев винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2019; 21(2); С. 86-91. DOI 10.35547/IM.2019.21.2.001

How to cite this article:

Klimenko V.P., Borisenko M.N., Belinsky Yu.A., Pelekh O.A., Raykov A.V. Impact assessment of the grafting time, duration of aeration and growth stimulants on the output and quality of grafted grapevine seedlings. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2019; 21(1); pp. 86-91. DOI 10.35547/IM.2019.21.2.001

УДК: 634.8.037:631.53/.541.2:631.811.98

Поступила 16.11.2018

Принята к публикации 16.05.2019

© Авторы, 2019

ORIGINAL ARTICLE

Impact assessment of the grafting time, duration of aeration and growth stimulants on the output and quality of grafted grapevine seedlings

Viktor Pavlovich Klimenko¹, Mikhail Nikolayevich Borisenko¹, Yury Aleksandrovich Belinsky¹, Oleg Alexandrovich Pelekh², Artem Vladimirovich Raykov³

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

²OOO Vintage Wines Plant Koktebel, Feodosiya, pgt. Koktebel, 1 Junge Str., 298186 Feodosiya, Republic of Crimea, Russian Federation

³Private entrepreneur Zelyonyi Kontinent, Predgornaya Str. 32a, 297575 Zarechnoe village, Simferopol region, Republic of Crimea, Russian Federation

An experiment was conducted to investigate methods for "in water" vine grafts stratification by a developed plan of a full three-factor experiment, a total of 60 variants in triplicate. The 'Cabernet-Sauvignon' cultivar was grafted onto 'Kober 5BB' rootstock in the conditions of a grafting shop, a total of 3960 pieces of grafted cuttings. A three-factor variance analysis was used to analyze the data. The grafting terms, use of stimulants, as well as aeration options differed significantly in terms of effect. The study confirms with a 0.95 certainty the impact of the grafting time and stimulants on the output of grafted cuttings. The results demonstrate a clear impact of such factors as grafting time and stimulants on the output of grapevine seedlings, which cumulatively determine over 3/4 of the variability of the indicator. The study confirms with a 0.95 certainty the impact of stimulants and aeration, along with their interactive effect on shoot lignification. The results demonstrate a significant influence of such factors as stimulants and aeration, and in particular the interaction between stimulants and aeration on shoot lignification, which cumulatively determine 86.5% of the variability of the indicator. The study confirms with 0.95 reliability the impact of stimulants, and the interaction between stimulants and aeration on shoot thickness. The results demonstrate a significant impact of stimulants and the interaction of stimulants and aeration on shoot thickness at the base, which cumulatively determine 60.5% of the variability of the indicator. The study confirms with a 0.95 certainty the impact of the grafting time, stimulants, aeration, as well as interaction between stimulants and aeration on the number of base

roots. The results demonstrate a significant impact of all the studied factors, along with interaction between stimulants and aeration on the number of base roots, which cumulatively determine most of the variability of the indicator. Thus, the impact of the grafting time, stimulants and duration of aeration on the quality of grafted seedlings is well attested.

Key words: grapevine; graft; seedlings; stratification; grafting time; aeration; stimulants; variance analysis; factor interaction; model.

Состояние вопроса. Совершенствование технологий производства привитых саженцев винограда является неперемным условием создания посадочного материала высоких категорий качества [1–9]. Для разработки новых эффективных методов повышения выхода привитых саженцев винограда и улучшения их качества могут быть с успехом привлечены современные достижения физиологии и биофизики растений [10–12]. Одним из перспективных методов является регулирование роста и развития раневых тканей в процессе срастания компонентов привитых черенков (привоя и подвоя) на основе применения физиологически активных веществ [13–16]. Биологически активные вещества, в том числе фитогормоны, в современном сельском хозяйстве приобретают все большее значение. При экзогенном введении в растение они включаются в обмен веществ и активируют физиолого-биохимические процессы, повышая уровень жизнедеятельности растений [17–19]. При использовании в виноградном питомниководстве регуляторы роста стимулируют корнеобразование, каллусогенез и сращивание компонентов прививки [20–23]. Применение стимуляторов роста растений обеспечивает более полную реализацию использования биологического потенциала винограда, позволяет увеличить выход посадочного материала с единицы площади и значительно улучшить качество саженцев. Учитывая, что существующая технология не обеспечивает получение на завершающем этапе качественных привитых саженцев, целесообразно проведение многофакторного эксперимента.

Материалы и методы исследований. Проведен эксперимент по исследованию приемов стратификации виноградных прививок «на воде» [24], 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 %.

Место проведения полевых опытов: г. Севастополь, Нахимовский р-н (ООО «Качинский +»). Выполнена прививка сорта Каберне-Совиньон на подвое Кобер 5ББ в условиях прививочной мастерской, всего 3960 шт. привитых черенков. Сле-

дует отметить, что в данном опыте использован подвой, полученный, оздоровленный и размноженный в Институте «Магарач», как сертифицированный материал высокой биологической категории [25]. Способ стратификации – открытый «на воде».

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 биоэнергетик 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 секунды. Для стимулирования корнеобразования у привитых черенков винограда базальную часть подвоя опускали в рабочий раствор препарата на 20 секунд.

Проводили следующие учеты и наблюдения, которые характеризуют особенности получения качественных привитых саженцев: выход саженцев, %; вызревание побега, %; толщина побега у основания, мм; количество пяточных корней, шт. Для анализа данных использовали трехфакторный дисперсионный анализ (пакет прикладных программ STATISTICA).

Результаты и обсуждение. 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, стимуляторов и аэрации в целом на качество привитых саженцев является достоверным (табл. 1). Варианты срока производства прививок и стимуляторов, как и варианты аэрации, су-

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

Table 1. The results of data statistical processing on the output and quality of grafted grapevine seedlings, cultivar-rootstock combination 'Cabernet Sauvignon' × 'Kober 5BB', Wilks' multidimensional significance criteria

Источник изменчивости	Значение критерия	F	Эффект	Ошибка	P
Срок прививки	0,333933	12,965	4	26,0000	0,000006
Стимуляторы	0,001261	28,267	20	87,1821	0,000000
Аэрация	0,034941	9,998	16	80,0689	0,000000
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	0,001074	6,112	80	104,9880	0,000000

Таблица 2. Одномерные результаты трехфакторного дисперсионного анализа изменчивости выхода саженцев в зависимости от срока прививки, аэрации и стимуляторов
Table 2. One-dimensional results of a three-factor variance analysis of the output of seedlings variability subject to grafting time, aeration and stimulants

Источник изменчивости	Степень свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F	P
Срок прививки	1	580,02	580,02	30,580	0,000006
Стимуляторы	5	429,94	429,94	22,668	0,000000
Аэрация	4	20,22	20,22	1,066	0,391106
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	20	11,92	11,92	0,629	0,858280
Случайная изменчивость	29	18,97	18,97		
Всего	59	580,02			

щественно отличались друг от друга по силе действия. Достоверным оказалось влияние взаимодействия стимуляторов и аэрации на качество привитых черенков.

Общая корреляция многофакторной модели для выхода привитых саженцев достоверна и составляет 0,921, $R^2 = 0,848$. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока прививки и стимуляторов на выход привитых саженцев является достоверным (табл. 2). Варианты срока производства прививок и стимуляторов существенно отличались друг от друга по силе действия. Недостоверным оказалось влияние аэрации и взаимодействия стимуляторов и аэрации на выход привитых саженцев.

Результаты показывают отчетливое влияние факторов срока прививки и стимуляторов на выход саженцев винограда, которое в совокупности детерминирует более 3/4 изменчивости этого показателя (рис. 1).

Общая корреляция многофакторной модели для вы-

Таблица 3. Одномерные результаты трехфакторного дисперсионного анализа изменчивости вызревания побега в зависимости от срока прививки, аэрации и стимуляторов
Table 3. One-dimensional results of a three-factor variance analysis of shoot lignification variability subject to grafting time, aeration and stimulants

Источник изменчивости	Степень свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F	P
Срок прививки	1	0,74	0,74	0,123	0,728618
Стимуляторы	5	192,70	38,54	6,371	0,000417
Аэрация	4	249,24	62,31	10,300	0,000026
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	20	846,75	42,34	6,998	0,000002
Случайная изменчивость	29	175,44	6,05		
Всего	59	1488,44			

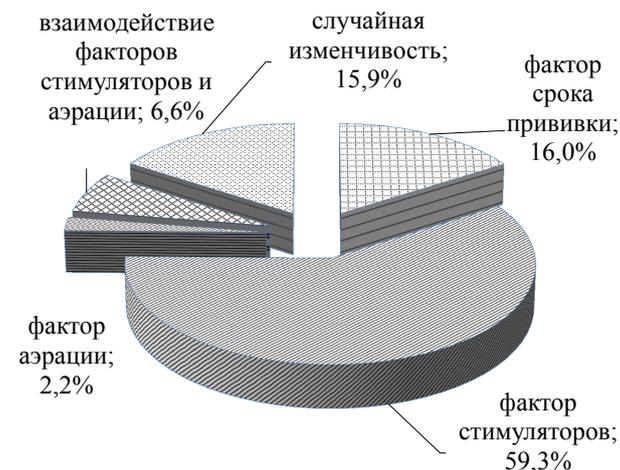


Рис. 1. Влияние срока производства прививок, длительности аэрации при стратификации «на воде» и стимуляторов роста на выход саженцев винограда
Fig. 1. The impact of the grafting time, duration of aeration during “in water” stratification and growth stimulants on the output of grapevine seedlings

зревания побега достоверна и составляет 0,939, $R^2 = 0,882$. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние стимуляторов и аэрации, так же, как и их взаимодействия, на вызревание побега является достоверным (табл. 3). Варианты стимуляторов, как и варианты аэрации, существенно отличались друг от друга по силе действия. Недостоверным оказалось влияние срока производства прививок на вызревание побега.

Результаты показывают значительное влияние факторов стимуляторов и аэрации, и особенно взаимодействия стимуляторов и аэрации на вызревание побега, которые в совокупности детерминируют 86,5 % изменчивости этого показателя (рис. 2).

Общая корреляция многофакторной модели для диаметра побега достоверна и составляет 0,860, $R^2 = 0,74$. Исследование позволяет признать



Рис. 2. Влияние срока производства прививок, длительности аэрации при стратификации «на воде» и стимуляторов роста на вызревание побега винограда
Fig. 2. The impact of the grafting time, duration of aeration during “in water” stratification and growth stimulants on grapevine shoot lignification

Таблица 4. Одномерные результаты трехфакторного дисперсионного анализа изменчивости диаметра побега в зависимости от срока прививки, аэрации и стимуляторов**Table 4.** One-dimensional results of a three-factor variance analysis of shoot diameter variability depending on grafting time, aeration and stimulants

Источник изменчивости	Степень свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F	P
Срок прививки	1	4,4734	4,4734	3,0363	0,092021
Стимуляторы	5	23,2259	4,6452	3,1528	0,021536
Аэрация	4	15,1771	3,7943	2,5753	0,058503
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	20	76,1622	3,8081	2,5847	0,009741
Случайная изменчивость	29	42,7266	1,4733		
Всего	59	164,2860			

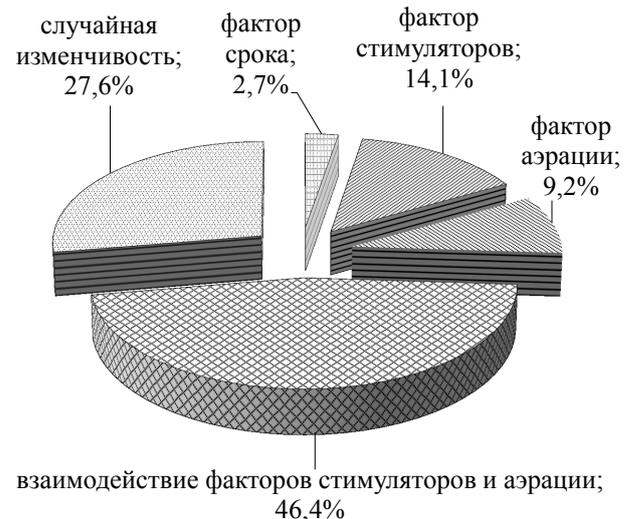
с вероятностью не ниже 0,95, что влияние стимуляторов, так же, как и взаимодействия стимуляторов и аэрации, на толщину побега является достоверным (табл. 4). Варианты стимуляторов существенно отличались друг от друга по силе действия. Недостоверным оказалось влияние срока производства прививок и аэрации на толщину побега.

Результаты показывают существенное влияние фактора стимуляторов и взаимодействия стимуляторов и аэрации на диаметр побега у основания, которые в совокупности детерминируют 60,5 % изменчивости этого показателя (рис. 3).

Общая корреляция многофакторной модели для ко-

Таблица 5. Одномерные результаты трехфакторного дисперсионного анализа изменчивости количества пяточных корней в зависимости от срока прививки, аэрации и стимуляторов**Table 5.** One-dimensional results of a three-factor variance analysis of base roots number variability depending on grafting time, aeration and stimulants

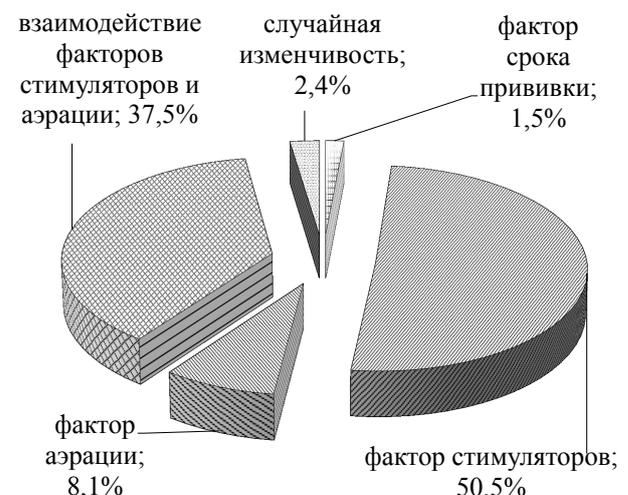
Источник изменчивости	Степень свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F	P
Срок прививки	1	0,6205	0,6205	29,930	0,000007
Стимуляторы	5	21,5403	4,3081	207,809	0,000000
Аэрация	4	3,4394	0,8598	41,477	0,000000
Взаимодействие стимуляторов и аэрации	20	15,9995	0,8000	38,589	0,000000
Случайная изменчивость	29	0,6012	0,0207		
Всего	59	42,6373			

**Рис. 3.** Влияние срока производства прививок, длительности аэрации при стратификации «на воде» и стимуляторов роста на диаметр побега винограда**Fig. 3** The impact of the grafting time, aeration duration during “in water” stratification and growth stimulants on grapevine shoot diameter

личества пяточных корней достоверна и составляет 0,993, $R^2 = 0,986$. Исследование позволяет признать с вероятностью не ниже 0,95, что влияние срока производства прививок, стимуляторов, аэрации так же, как и взаимодействия стимуляторов и аэрации, на количество пяточных корней является достоверным (табл. 5). Варианты всех трех факторов существенно отличались друг от друга по силе действия.

Результаты показывают значительное влияние всех изучаемых факторов, а также взаимодействия стимуляторов и аэрации на количество пяточных корней, которые в совокупности детерминируют почти всю изменчивость этого показателя (рис. 4).

Применение биостимуляторов следует рас-

**Рис. 4.** Влияние срока производства прививок, длительности аэрации при стратификации «на воде» и стимуляторов роста на количество пяточных корней у саженцев винограда**Fig. 4.** The impact of the grafting time, duration of aeration during “in water” stratification and growth stimulants on the number of base roots of grapevine seedlings

смагивать как один из важных элементов технологии на пути совершенствования процесса стратификации черенкового материала «на воде». Сами стимуляторы роста могут ускорить процесс образования корней, это следует считать ценным технологическим приемом, особенно в поздних сроках прививки. Применение новых физиологически активных веществ с комплексом ценных свойств, в том числе антигрибковыми и антивирусными действиями, будет способствовать не только повышению выхода привитых саженцев винограда, но и получению оздоровленного посадочного материала.

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

Источники финансирования

Статья подготовлена в рамках выполнения Государственного задания № 0833-2015-0006.

Financing source

The article was written within the framework of the State assignment № 0833-2015-0006.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

1. Драновский В.А. Улучшение технологии хранения привитых виноградных саженцев / В.А. Драновский, Н.А. Карагуц, Л.А. Чекмарев, Т.О. Ливчак, В.А. Банний // Пути решения продовольственной программы в виноградарстве. – 1985. – Т. XXII. – С.82–94.
2. Dranovsky V.A. Technological improvement of grafted grapevine plants storage / V.A. Dranovsky, N.F. Karaguts, L.A. Chekmarev, T.O. Livchak, V.A. Banny // Addressing the food program in viticulture. – 1985. – V. XXII. – P.82–94. (in Russian)
3. Терешченко А.П. Производство привитого посадочного материала винограда. – Симферополь: Таврия, 1992. – 102 с.
4. Tereshchenko A.P. Production of grafted planting material of grapevines. – Simferopol: Tavria, 1992. – 102 p. (in Russian)
5. Клименко В.П. Пасынкование у подвоев винограда / В.П. Клименко, М.Н. Борисенко, Н.Л. Студенникова, А.И. Рачинская, О.В. Разгонова, З.В. Котоловец, С.Г. Макеев, В.А. Володин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 1. – С. 3–4.
6. Klimenko V.P. Lateral shoots removal in grapevine rootstocks / V.P. Klimenko, M.N. Borisenko, N.L. Studennikova, A.I. Rachinska, O.V. Razgonova, Z.V. Kotolovets, S.G. Makeiev, V.O. Volodin // "Magarach". Viticulture and Winemaking. – 2013. – № 1. – pp. 3–4. (in Russian)
7. Клименко В.П. Качество прививки на новых подвойных сортах винограда / В.П. Клименко, М.М. Борисенко, Н.Л. Студенникова, А.И. Рачинская, О.В. Разгонова, З.В. Котоловец, С.Г. Макеев, В.А. Володин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 3. – С. 2–3.
8. Klimenko V.P. The quality of grafting on new rootstock grapevine cultivars // V.P. Klimenko, M.N. Borisenko, N.L. Studennikova, A.I. Rachinska, O.V. Razgonova, Z.V. Kotolovets, S.G. Makeiev, V.O. Volodin // "Magarach". Viticulture and Winemaking. – 2013. – № 3. – pp. 2–3. (in Russian)
9. Corso M. Grapevine rootstock effects on abiotic stress tolerance / M. Corso, C. Bonghi // Plant Sci. Today. – 2014. – № 1. – P. 108–113.
10. Manzi M. Root ABA accumulation in long-term water-stressed plants is sustained by hormone transport from aerial organs / M. Manzi, J. Lado, M. J. Rodrigo, L. Zacarias, V. Arbona, A. Gymez-Cadenas // Plant Cell Physiol. – 2015. – V. 56. – P. 2457–2466.
11. Marguerit E. Rootstock control of scion transpiration and its acclimation to water deficit are controlled by different genes / E. Marguerit, O. Brendel, E. Lebon, C. Van Leeuwen, N. Ollat // New Phytol. – 2012. – V. 194. – P. 416–429.
12. Tramontini S.A. Rootstock control of scion response to water stress in grapevine / S. Tramontini, M. Vitali, L. Centioni, A. Schubert // Environ. Exp. Bot. – 2013. – V. 93. – P. 20–26.
13. Waite H. Grapevine propagation: principles and methods for the production of high-quality grapevine planting material / H. Waite, M. Whitelaw-Weckert, P. Torley // New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. – 2015. – V. 43, № 2. – pp. 144–161.
14. Hartmann H.T. Hartmann and Kester's plant propagation: principles and practices / H.T. Hartmann, D.E. Kester, F.E. Davies, R. Geneve. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 8th edition. – 2001. – 928 p.
15. Mullins M.G. Biology of the grapevine / M.G. Mullins, A. Bouquet, L.E. Williams. Great Britain: Cambridge University Press, 1992. – 239 p.
16. Warschefsky E. Rootstocks: diversity, domestication, and impacts on shoot phenotypes / E. Warschefsky, L. L. Klein, M. H. Frank et al. // Trends Plant Sci. – 2016. – V. 21. – pp. 418–437.
17. Замета О.Г. Сравнительная характеристика стимуляторов корнеобразования Гумисол и Риверм при производстве привитых вегетирующих саженцев винограда / О.Г. Замета, М.Н. Борисенко, В.А. Володин // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2012. – №1. – С.11–12.
18. Zameta O.G. Comparative characteristics of rooting stimulants Humisol and Riverm in the production of grafted vegetative grapevine seedlings / O.G. Zameta, M.N. Borisenko, V.O. Volodin // "Magarach". Viticulture and Winemaking. – 2012. – № 1. – pp. 11–12. (in Russian)
19. Шерер В.О. Применение регуляторов роста в виноградарстве и питомниководстве / В.О. Шерер, Р.Ш. Гадиев. – Киев: Урожай, 1991. – 112 с.
20. Scherer V.O. Application of growth regulators in viticulture and nursery / V.O. Scherer, R.Sh. Gadiev. – Kiev: Urozhai, 1991. – 112 p. (in Russian)
21. Aloni B. Hormonal signaling in rootstock–scion interactions / B. Aloni, R. Cohen, L. Karni, H. Aktas, M. Edelstein // Scientia Horticulturae. 2010. – V. 127, № 2. – P. 119–126.
22. Pearse H.L. The effect of nutrition and phytohormones on the rooting of vine cuttings // Annals of Botany. 1943. – V. 17. – P. 123–132.
23. Köse C. Effects of some plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on graft union of grapevine / C. Kose, M. Guleryiiz, F. Şahin, I. Demirtaş // Journal of Sustainable Agriculture. – 2005. – V. 26, № 2. – P. 139–147.
24. Köse C. Effects of auxins and cytokinins on graft union of grapevine (Vitis vinifera) / C. Köse, M. Güleriyüz // New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 2006. – V. 34, № 2. – P. 145–150.
25. Shirani Bidabadi S. Iranian Grapevine Rootstocks and Hormonal Effects on Graft Union, Growth and Antioxidant Responses of Asgari Seedless Grape / S. Shirani Bidabadi, M. Afazel, P. Sabbatini // Horticultural Plant Journal. – 2018. – V. 4, № 1. – P. 16–23.
26. Дерендовская А.И. Влияние обработки черенков подвоя гетероауксином на рост растений в школке, выход и качество саженцев винограда / А.И. Дерендовская, Е.А. Морощан // Биология вино-

- града и разработка элементов прогрессивных технологий его размножения и возделывания. – Кишинев: 1988. – С. 27–32.
- Derendovskaya A.I. Effect of stock cuttings treatment with heteroauxin on plant growth in nursery, yield and quality of grapevine plants / A.I. Derendovskaya, E.A. Moroshan // Grapevine biology and the development of progressive technology elements of its reproduction and cultivation. – Kishinev: 1988. – P. 27–32. (in Russian)
21. Майстренко Л.А. Использование регуляторов роста в производстве посадочного материала / Л.А. Майстренко // Перспективы производства привитого посадочного материала винограда. – Новочеркасск, 2001. – С. 40–46.
- Maystrenko L.A. The use of growth regulators in the production of planting material / L.A. Maystrenko // Prospects for the production of grafted planting material of grapevines. – Novocherkassk, 2001. – P. 40–46. (in Russian)
22. Малтабар Л.М. Влияние регуляторов роста на регенерационные свойства черенков винограда / Л.М. Малтабар, А.А. Гугучкин, Е.Н. Котова, И.М. Панкин // Виноградарство и виноделие. – 2002. – № 2. – С. 36–38.
- Maltabar L.M. The impact of growth regulators on the regenerative properties of grapevine cuttings / L.M. Maltabar, A.A. Guguchkin, E.N. Kotova, I.M. Pankin // Viticulture and Winemaking. – 2002. – № 2. – pp. 36–38. (in Russian)
23. Радчевский П.П. Влияние биологически активных веществ на регенерационные свойства виноградных черенков, выход и качество саженцев. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 274 с.
- Radchevsky P.P. The impact of biologically active substances on the regenerative properties of grapevine cuttings, vine yield and quality. – Krasnodar: KubSAU, 2017. – 274 p. (in Russian)
24. Борисенко М.Н. Малозатратный способ защиты места прививки у привитых черенков винограда при стратификации «на воде» / М.Н. Борисенко, В.А. Радченко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2006. – № 4. – С.15–16.
- Borisenko M.N. Low-cost method of protecting the site of grafting in grafted cuttings of grapes with stratification «on the water» / M.N. Borisenko, V.A. Radchenko // “Magarach”. Viticulture and Winemaking. – 2006. – № 4. – pp. 15–16. (in Russian)
25. Волынкин В.А. Оптимизация биотехнологии оздоровления посадочного материала и ускоренного размножения перспективных сортов винограда / В.А. Волынкин, В.П. Клименко, И.А. Павлова, В.А. Зленко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2011. – № 4. – С. 31.
- Volyнкиn V.A. Biotechnology optimization for planting material revitalization and accelerated reproduction of promising grapevine cultivars / V.A. Volyнкиn, V.P. Klimenko, I.A. Pavlova, V.A. Zlenko // “Magarach”. Viticulture and Winemaking. – 2011. – № 4. – P. 31. (in Russian)