

Александр Александрович Григорьев

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, младший научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда, аспирант, Новочеркасск, Ростовская область, Россия
E-mail: Grigoriev_sanya_2033@mail.ru

Ирина Алексеевна Авдеенко

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, младший научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда, Новочеркасск, Ростовская область, Россия
E-mail: irinaawdeenko@yandex.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА «ГУМАТ +7» НА ВЫХОД, ПРИЖИВАЕМОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРИВИТЫХ ВИНОГРАДНЫХ САЖЕНЦЕВ

Цель исследования – разработка эффективных элементов технологии производства привитых саженцев винограда с применением дозы ростостимулирующих препаратов для повышения качества и выхода привитых виноградных саженцев. Задачи исследования: определить влияние вымачивания привойно-подвойных комбинаций перед прививкой в стимуляторе роста на сокращение периода стратификации; определить влияние стимулятора роста «Гумат +7» при вымачивании привойно-подвойных комбинаций перед прививкой на каллусообразование, выход и качество растений после стратификации; установить воздействие вымачивания привойно-подвойных комбинаций перед прививкой в стимуляторе роста на приживаемость привитых виноградных саженцев в школке. Установлено, что наибольшую регенерационную активность по сорту Цимлянский черный проявлял вариант с вымачиванием в препарате «Гумат +7» (привой + подвой), в котором на 15-й день после прививки наблюдалось 100 % образование каллюса и пробуждение глазков у 93,3 % прививок. Улучшение показателей развития прививок в стратификационной камере после прививки благоприятно сказалось на итоговом выходе саженцев. У ранее описанного варианта в сорте Цимлянский черный выход саженцев составил 77,1 %, в то время как в контроле – всего 28,6 %. У сорта Каберне Совиньон лучше всего показал себя вариант с вымачиванием привойной части в препарате «Гумат +7», где так же наблюдалось 100 % образование каллюса, пробуждение глазков у 26,7 % прививок, а итоговый выход саженцев (68,6 %) был в 6 раз больше контроля (11,4 %). Высокие показатели выхода саженцев относительно контрольного варианта свидетельствуют об эффективности изучаемого способа.

Ключевые слова: виноград, привитые черенки, виноградарство, питомниководство, регуляторы роста, вымачивание, гуминовые кислоты.

Alexander A. Grigoriev

All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch of the Federal Rostov Agrarian Scientific Center, Junior Researcher, Laboratory of Grape Nursery, Postgraduate Student, Novocherkassk, Rostov Region, Russia
E-mail: Grigoriev_sanya_2033@mail.ru

Irina A. Avdeenko

All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – branch of the Federal Rostov Agrarian Scientific Center, Junior Researcher, Laboratory of Grape Nursery, Novocherkassk, Rostov Region, Russia
E-mail: irinaawdeenko@yandex.ru

DETERMINING THE GROWTH-STIMULATING PREPARATION "HUMAT +7" EFFECT ON THE GRAFTED GRAPE SEEDLINGS' YIELD, SURVIVAL RATE AND QUALITY

The purpose of the study is to develop effective elements of the technology for the production of grafted grape seedlings using a dose of growth-stimulating drugs to improve the quality and yield of grafted grape seedlings. Research objectives: to determine the effect of soaking scion-rootstock combinations before grafting in a growth stimulator on reducing the period of stratification; to determine the effect of the growth stimulator "Humate +7" when soaking scion-rootstock combinations before grafting on callus formation, yield and quality of plants after stratification; to establish the effect of soaking scion-rootstock combinations before grafting in a growth stimulator on the survival rate of grafted grape seedlings in the crop of saplings. It was found that the most regenerative activity in the Tsimlyansky black variety was shown by the variant with soaking in the preparation "Gumat +7" (scion + stock), in which, on the 15th day after inoculation, 100 % callus formation and eyes arousal were observed in 93.3 % of grafts. Improvement of the indicators of the development of grafts in the stratification chamber after grafting had a beneficial effect on the final yield of seedlings. The previously described variant in the Tsimlyanskiy black variety, the yield of seedlings made 77.1 %, while the control variant made up only 28.6 %. In the Cabernet Sauvignon variety, the variant with soaking the scion part in the "Humate +7" preparation showed itself best, where 100 % callus formation was also observed, eyes awakening in 26.7 % of grafts, and the final seedling yield (68.6 %) was 6 times more control (11.4 %). In the Cabernet Sauvignon variety, the variant with soaking of the scion part in the "Humate +7" preparation proved to be the best, where 100 % callus formation was also observed, eyes arousal in 26.7 % of vaccinations, and the final yield of seedlings 68.6 % was 6 times more than the control one (11.4 %). High rates of seedlings yield relative to the control variant indicate the effectiveness of the studied method.

Keywords: grapes, grafted cuttings, viticulture, nursery, growth regulators, soaking, humic acids.

Введение. Для большинства районов виноградарства, расположенных в зонах с умеренным климатом, важной проблемой остается производство высококачественного привитого посадочного материала. Распространенным способом получения привитых саженцев является прививка одревесневшим черенком [1].

В основе вегетативного размножения винограда лежит способность к возобновлению утраченных органов или к развитию целого растения из отдельных частей [2, 3].

Одной из важнейших характеристик любой биологической системы является наличие в ней большого числа различных связей. В частности, известно, что зачатки придаточных корней на черенках возникают благодаря делению паренхимных клеток каллуса, а индукция каллусообразования во многом зависит от соотношения гормонов в растении. Поэтому применение различных стимуляторов роста значительно ускоряет процесс каллусообразования и адвентивного ризогенеза черенков винограда [4, 5].

Эффективность создания привитых виноградников во многом зависит от ризогенной активности черенков подвойных сортов. Хотя данный показатель является биологической особенностью виноградного растения, на нее мож-

но воздействовать различными факторами, и в первую очередь – регуляторами роста [6–9].

Влияние различных ростовых препаратов на рост и органообразование растений является предметом научных исследований и широко используется в практике растениеводства, в частности в вегетативном размножении растений. К настоящему времени получены множественные результаты исследований в области применения стимуляторов роста при укоренении виноградных черенков, которые открыли большие перспективы ускоренного вегетативного размножения для средне- и трудноукореняемых пород, однако при использовании препаратов непосредственно перед проведением прививки винограда на привойном и подвойном компоненте такая обработка ранее не изучалась.

«Гумат 7 +» нигде официально не применялся в качестве препарата, исследуемого на привитых виноградных саженцах, однако при укоренении черенков плодовых и декоративных растений данное гуминовое удобрение проявляет себя как хороший укоренитель. Особенно важно, что гуминовые вещества положительно влияют на растения при неблагоприятных условиях: во время засухи, при возвратных заморозках, избытке в почве азота или пестицидов, кислородном голодании и различных болезнях.

Цель исследований: разработка эффективных элементов технологии производства привитых саженцев винограда с применением ростостимулирующих препаратов для повышения качества и выхода привитых виноградных саженцев.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на привитых черенках винограда в стратификационной камере на территории ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, а посадка и выращивание привитых саженцев осуществлялись на школке опытного поля ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко (г. Новочеркасск, 2020 г.).

В опыте использовалась технология прививок винограда, общепринятая в производстве. Вымачивание подвойного и привойного материала в стимуляторе роста проводили перед прививкой длительностью 20 ч при температуре 27–30 °С, в концентрации препарата «Гумат +7» 5 г / 5 л воды.

Опыт был поставлен в трехкратной повторности, по 30 привитых черенков винограда, на следующих сортах: привой – Цимлянский черный, Каберне Совиньон; подвой – Кобер 5 ББ. Учеты и наблюдения проведены в соответствии с общепринятыми методиками [10, 11].

Привитые саженцы выращивались в школке открытым способом с мульчированием почвы черной пленкой. Схема посадки 0,2 × 0,15 м. Школка поливная. Почвы – обыкновенные черноземы.

Результаты исследований и их обсуждение. Перед началом обсуждения результатов исследований следует отметить, что погодные условия в период выращивания саженцев не отличались особой стабильностью. Среднесуточные температуры воздуха в мае находились на уровне 12–16 °С, минимальная температура составила 3,3 °С, а максимальная – 29,1 °С. Температура поверхности почвы также существенно различалась от 3,3 (минимальная в месяце) до 47,8 °С (максимальная в месяце). Из 31 дня в мае осадки выпадали на протяжении 16 дней, однако эффективными из них (осадки свыше 5 мм) были лишь 3 дня. Температура воздуха в первый месяц после посадки была выше средних многолетних значений на 5,0 °С, в летние месяцы была выше средних многолетних значений (в июне – на 6,5 °С, в июле – на 4,4 °С), а в августе – на уровне средних многолетних.

Летний период (июнь-август) был крайне засушливым с достаточно высокой температурой и низкой влажностью. Осадков в этот период выпадало крайне мало. Например, за июнь выпало только 14,6 мм осадков за один день, в июле 3 дня из 31 были дождливыми (11,2–14,8 мм), а в августе осадки отсутствовали.

Первые данные по исследуемому препарату были получены в стратификационной камере в первую и вторую неделю после проведения прививки (табл. 1). Длительность стратификации – 25 дней.

Таблица 1

Регенерационная активность прививок при вымачивании привойно-подвойных комбинаций в стимуляторах роста при стратификации

Вариант опыта	Распускание почек / круговой каллус, %			
	Цимлянский черный		Каберне Совиньон	
	7-й день	15-й день	7-й день	15-й день
1. Контроль (вода) – привой + подвой	3,3 / 0,0	33,3 / 30,0	0,0 / 3,3	3,3 / 6,7
2. Гумат +7 – привой	0,0 / 0,0	20,0 / 60,0	0,0 / 0,0	26,7 / 100
3. Гумат +7 – подвой	13,3 / 0	43,3 / 80,0	0,0 / 0,0	20,0 / 60,0
4. Гумат +7 – привой + подвой	13,3 / 0	93,3 / 100	0,0 / 0,0	16,7 / 73,3

Установлено, что на 7-й день после проведения прививки круговой каллус не образовывался, однако в 3 вариантах наблюдалось распускание глазков. На 15-й день в контрольном варианте распускание почек наблюдали от 3,3 до 33,3 % прививок и каллусообразование – от 6,7 до 30 %, в то время как в варианте «Гумат +7» – привой + подвой на сорте Цимлянский черный

каллусообразование составило 100 % и 93,3 % глазков уже начали распускаться.

В таблице 2 показаны результаты вымачивания привойно-подвойных комбинаций в регуляторе роста на регенерационную активность прививаемых компонентов. Под 1-м сортом учитывали прививки с развившимся глазком и круговым каллусом, а под 2-м сортом – прививки, пригодные к высадке, все остальные – брак.

Таблица 2

**Качество прививок перед высадкой под воздействием вымачивания
привойно-подвойных комбинаций в стимуляторах роста**

Вариант опыта	Цимлянский черный			Каберне Совиньон		
	Выход прививок после стратификации, %		Средняя длина побегов, см	Выход прививок после стратификации, %		Средняя длина побегов, см
	1-й сорт	2-й сорт		1-й сорт	2-й сорт	
1. Контроль (вода) – привой + подвой	56,7	10,0	5,0	13,3	26,7	2,6
2. Гумат +7 – привой	50,0	40,0	6,9	53,3	46,7	14,3
3. Гумат +7 – подвой	70,0	30,0	8,8	30,0	60,0	8,8
4. Гумат +7 – привой + подвой	96,7	0,0	9,0	46,7	53,3	12,1

При анализе качества саженцев перед высадкой в школку были получены следующие результаты. В контрольном варианте на обоих исследуемых сортах наблюдался высокий процент брака, саженцы не имели кругового каллуса и распустившегося глазка, по сорту Каберне Совиньон этот показатель был наибольшим. С применением стимулятора роста по всем изучаемым комбинациям компонентов прививки отмечалось существенное снижение брака.

Выход саженцев 1-го сорта варьировал от 50 («Гумат+7» – привой) до 96,7 % («Гумат +7» – привой + подвой) по сорту Цимлянский черный. С применением препарата наблюдалось существенное снижение брака за счет активации ростовых процессов непосредственно перед проведением прививки. Средняя длина побегов перед высадкой составила 5–9,0 см.

По сорту Каберне Совиньон ситуация немного другая. Средняя длина побегов варьировала

от 2,6 (контроль) до 14,3 см («Гумат +7» – подвой). Показатели выхода прививок после стратификации отличались от результатов вариантов с сортом Цимлянский черный. Здесь наблюдается преобладание выхода прививок 2-го сорта, вероятнее всего, это связано с качеством черенка, используемого для прививки.

Учет приживаемости прививок в школке проводили в середине вегетации. Для укоренившейся прививки характерно появление усика на побеге. На опытных делянках каждого варианта подсчитывали общее число высаженных прививок и число прижившихся. По этим показателям рассчитывали процент приживаемости.

По данным таблицы 3 видно, что приживаемость привитых саженцев сорта Цимлянский черный варьировала от 48,6 до 82,9 %, а Каберне Совиньон – от 17,1 до 68,6 %.

Таблица 3

**Показатели адаптационной способности привитых саженцев
под воздействием вымачивания компонентов прививки
в стимуляторах роста**

Вариант опыта	Высажено растений в школку, %		Приживаемость растений на школке, %		Выход саженцев, %	
	Цимлянский черный	Каберне Совиньон	Цимлянский черный	Каберне Совиньон	Цимлянский черный	Каберне Совиньон
1. Контроль (вода) – привой + подвой	66,7	40,0	54,3	17,1	28,6	11,4
2. Гумат +7 – привой	90,0	100,0	48,6	65,7	42,9	68,6
3. Гумат +7 – подвой	100,0	90,0	82,9	54,3	65,7	54,3
4. Гумат +7 – привой + подвой	96,7	100,0	77,1	68,6	77,1	65,7
НСР ₀₅					2,4	1,9

Такую существенную разницу полученных данных (при НСР₀₅ по сорту Цимлянский черный – 2,4, а по Каберне Совиньон – 1,9) можно объяснить сильной реакцией привойного

сорта на применяемые препараты и неблагоприятные погодные условия, однако для установления зависимости исследования необходимо продолжать.

Таблица 4

Показатели развития привитых саженцев сорта Цимлянский черный на конец вегетации

Вариант опыта	Надземная часть (среднее)			Подземная часть (среднее)		
	Длина прироста общая, см	Диаметр прироста, мм	Площадь листовой поверхности, см ²	Кол-во корней, шт.	Диаметр корней, мм	Длина корней, см
1. Контроль (вода) – привой + подвой	60,6	4,0	881,91	11	1,9	29,5
2. Гумат +7 – привой	43,3	4,7	714,50	14,3	2,5	35,7
3. Гумат +7 – подвой	43,0	4,8	666,14	13,0	2,1	38,6
4. Гумат +7 – привой + подвой	62,3	5,2	907,16	9,6	3,2	43,3

Высокие показатели площади листовой поверхности контрольного варианта можно объяснить низкой конкуренцией. Из-за плохой приживаемости на школке у выживших саженцев контрольного варианта площадь питания, освещенность и количество поступившей влаги были существенно больше в сравнении с другими вариантами опыта. Применение препарата «Гумат +7» при замачивании привоя и подвоя перед прививкой обеспечило лучший прирост площади листовой поверхности, и на период

итогового учета наблюдалась наибольшая площадь листьев, которая составила 907,16 см². Самый длинный и толстый прирост также наблюдался в этом варианте опыта.

Несмотря на высокие качественные показатели надземной части, в контрольном варианте подземная часть растений была на порядок хуже, чем в вариантах с применением препарата. Вариант с «Гумат +7» – привой + подвой также показал лучшие результаты, корневая система была мощной и сильно развитой.

Таблица 5

Показатели развития привитых саженцев сорта Каберне Совиньон на конец вегетации

Вариант опыта	Надземная часть (среднее)			Подземная часть (среднее)		
	Длина прироста общая, см	Диаметр прироста, мм	Площадь листовой поверхности, см ²	Кол-во корней, шт.	Диаметр корней, мм	Длина корней, см
1. Контроль (вода) – привой + подвой	45,6	4,6	768,07	10,0	1,6	32
2. Гумат +7 – привой	121,6	6,4	1267,26	12,6	2,5	50,1
3. Гумат +7 – подвой	52,3	5,2	629,82	14,6	1,8	33,3
4. Гумат +7 – привой + подвой	63,0	5,1	727,75	13,3	2,5	43,4

Практически идентичные данные были получены по сорту Каберне Совиньон. Большая площадь листовой поверхности обусловлена низкой конкурентностью из-за низкой приживаемости этого варианта. В данном варианте опыта создавались наиболее благоприятные условия для роста и развития саженцев винограда за счет лучшего освещения, большего количества влаги и элементов питания. Однако в своих качественных показателях сильно выделился вариант с вымачиванием только привойной части. Площадь листовой поверхности была наибольшей в данном варианте – 1267,26 см², длина прироста составила 121,6 см, диаметр – 6,4 мм, а длина корневой системы составила 50,1 см при диаметре 2,5 мм.

Выводы. Таким образом, на основании анализа проведенных исследований 2020 г. можно сделать следующие выводы:

1. Вымачивание в препарате «Гумат +7» активизировало ростовые процессы привитых черенков в стратификационной камере, обеспечивая активное распускание почек до 93,3 % и круговое каллусообразование до 100 % на 15-й день стратификации.

2. Зависимость биометрических показателей от применяемого препарата и варианта с вымачиванием компонентов прививки перед прививкой на конец вегетации прослеживается на каждом сорте. По сорту Цимлянский черный применение препарата «Гумат +7» – привой + подвой обеспечило лучший прирост и площадь листовой поверхности, которая составила 907,16 см². Общая длина прироста саженцев сорта варьировала от 43,0 («Гумат +7» – подвой) до 62,3 см («Гумат +7» – привой + подвой). По сорту Каберне Совиньон наибольшие показатели средней длины прироста (121,6 см), диаметра (6,4 мм) и площади листовой поверхности (1267,26 см²) наблюдались в варианте с замачиванием привоя перед прививкой в препарате «Гумат +7» – привой.

3. Вымачивание компонентов прививки в препарате перед прививкой оказывало положительное влияние на регенерационную активность саженцев, адаптационные показатели на школке, биометрические показатели и итоговый выход саженцев. По сорту Цимлянский черный выход саженцев варьировал от 28,6 (контроль) до 77,1 % («Гумат +7» – привой + подвой) при НСР₀₅ = 2,4, чуть меньше по сорту Каберне Совиньон – от 11,4 (контроль) до 68,6 % («Гумат +7» – привой) при НСР₀₅ = 1,9.

Литература

1. Ермоленко О.Д. Направления инновационного развития промышленного виноградарства России // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: сб. науч. ст. Пенза, 2020. С. 248–250.
2. Тихонова М.А., Мурсалимова Г.Р. Производство посадочного материала винограда с использованием стимуляторов ризогенеза // Достижения, проблемы и перспективы развития отечественной виноградо-винодельческой отрасли на современном этапе: материалы междунар. науч.-практ. конф. Новочеркасск, 2013. С. 164–168.
3. Хардилова С.В., Тихонова М.А., Колодина С.Ю. Влияние гуматов на ризогенез одревесневших черенков винограда, выращенных в условиях степного Предуралья // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. М.: ВСТИСП, 2012. Т. 30. С. 104–111.
4. Суханова С.Ф., Азаубаева Г.С., Лещук Т.Л. Степень влияния внешних факторов на показатели функционирования биологических систем // Вестник Курганской ГСХА. 2017. № 2 (22). С. 65–69.
5. Черятова Ю.С. Анатомия лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: учеб. пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. 95 с.
6. Малтабар Л.М., Мельник Н.И. Влияние регуляторов роста – Экзуберона и Гетероауксина на регенерацию черенков подвойных сортов винограда // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2004. № 04. С. 213–221.
7. Малтабар Л.М., Радчевский П.П., Малтабар А.Л. и др. Влияние Витазима на регенерационную способность черенков подвойных филлоксероустойчивых сортов винограда // Интерактивная ампелография и селекция винограда: мат-лы междунар. симпозиума (20–22 сент. 2011 г.) / под общ. ред. Л.П. Трошина. Краснодар: КубГАУ, 2012. С. 138–139.
8. Малых Г.П., Авдеенко И.А., Григорьев А.А. Сравнительная оценка влияния препаратов различной природы на показатели развития корнесобственных саженцев столовых сортов винограда // Вестник КрасГАУ. 2021. № 2. С. 3–9.

9. Авдеенко И.А. Влияние препаратов различной природы на показатели развития корнесобственных саженцев // Современные аспекты управления плодородием агроландшафтов и обеспечения экологической устойчивости производства сельскохозяйственной продукции: сб. науч. ст. пос. Персиановский, 2020. С. 113–117.
10. Мельник С.А., Щигловская В.И. Ампельметрический метод определения листовой поверхности виноградного куста // Тр. Одес. СХИ. 1957. Т. 8. С. 82–87.
11. ГОСТ 31783-2012. Посадочный материал винограда (саженцы). Технические условия. М., 2012.
5. Cheryatova Yu.S. Anatomiya lekarstvennyh rastenij i lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya: ucheb. posobie. M.: Izd-vo RGAU-MSHA im. K.A. Timiryazeva, 2010. 95 s.
6. Maltabar L.M., Mel'nik N.I. Vliyanie reguljatorov rosta – `Ekzuberona i Geteroauksina na regeneraciyu cherenkov podvoynyh sortov vinograda // Politematicheskij setevoj `elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2004. № 04. S. 213–221.
7. Maltabar L.M., Radchevskij P.P., Maltabar A.L. i dr. Vliyanie Vitazima na regeneracionnyu sposobnost' cherenkov podvoynyh fillokseroznojchivyh sortov vinograda // Interaktivnaya ampelografiya i selekciya vinograda: mat-ly mezhdunar. simpoziuma (20-22 sent. 2011 g.) / pod obsch. red. L.P. Troshina. Krasnodar: KubGAU, 2012. S. 138–139.

References

1. Ermolenko O.D. Napravleniya innovacionnogo razvitiya promyshlennogo vinogradarstva Rossii // Innovacionnye tehnologii v APK: teoriya i praktika: sb. nauch. st. Penza, 2020. S. 248–250.
2. Tihonova M.A., Mursalimova G.R. Proizvodstvo posadochnogo materiala vinograda s ispol'zovaniem stimulyatorov rizogeneza // Dostizheniya, problemy i perspektivy razvitiya otechestvennoj vinogrado-vinodel'cheskoj otrasli na sovremenom `etape: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Novocherkassk, 2013. S. 164–168.
3. Hardikova S.V., Tihonova M.A., Kolodina S.Yu. Vliyanie gumatov na rizogenez odrevesnevshih cherenkov vinograda, vyraschennyh v usloviyah stepnogo Predural'ya // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: sb. nauch. tr. M.: VSTISP, 2012. T. 30. S. 104–111.
4. Suhanova S.F., Azaubaeva G.S., Leschuk T.L. Stepen' vliyaniya vneshnih faktorov na pokazateli funkcionirovaniya biologicheskikh sistem // Vestnik Kurganskoj GSHA. 2017. № 2 (22). S. 65–69.
8. Malyh G.P., Avdeenko I.A., Grigor'ev A.A. Sravnitel'naya ocenka vliyaniya preparatov razlichnoj prirody na pokazateli razvitiya kornesobstvennyh sazhenec stolovyh sortov vinograda // Vestnik KrasGAU. 2021. № 2. S. 3–9.
9. Avdeenko I.A. Vliyanie preparatov razlichnoj prirody na pokazateli razvitiya kornesobstvennyh sazhenec // Sovremennye aspekty upravleniya plodorodiem agrolandschaftov i obespecheniya `ekologicheskoy ustojchivosti proizvodstva sel'skohozyajstvennoj produkcii: sb. nauch. st. pos. Persianovskij, 2020. S. 113–117.
10. Mel'nik S.A., Schiglovskaya V.I. Ampelometricheskij metod opredeleniya listovoj poverhnosti vinogradnogo kusta // Тр. Одес. СХИ. 1957. Т. 8. С. 82–87.
11. ГОСТ 31783-2012. Посадочный материал винограда (саженцы). Технические условия. М., 2012.