

## Развитие корневой системы винограда при обработке растворами ФАВ

И. А. Авдеенко<sup>1✉</sup>, А. А. Григорьев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я. И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, Новочеркасск, Россия

✉ E-mail: irinaawdeenko@yandex.ru

**Аннотация. Актуальность.** Применение физиологически активных веществ (ФАВ) прочно закрепилось в технологии возделывания, являясь одним из главных инструментов реализации полного потенциала сельскохозяйственных культур. В питомниководстве винограда преимущественно применяют кислоты в качестве некорневой подкормки на школке, практически не изучая современные комплексные стимуляторы. В связи с этим изучение и апробация новых препаратов, регулирующих рост виноградного растения в классической технологии прививки винограда, является перспективной и актуальной темой исследований. **Цель** – определение влияния обработки растворами ФАВ базальной части привитого саженца непосредственно перед высадкой прививок в школку, на выход и качество корневой системы саженцев винограда. **Методы.** В работе использовали общепринятые в практике питомниководства методы постановки опыта и анализа полученных данных. **Результаты.** Применение растворов ФАВ повышало выход саженцев столового сорта винограда Памяти Смирнова с прибавкой к контролю от 11,7 до 43,3 %. Отмечена устойчивая тенденция снижения эффективности обработки при увеличении ее длительности с 1 до 2 суток. На техническом сорте винограда Каберне Совиньон прибавка выхода саженцев к контролю варьировала от 5,0 до 36,7 %. Применение ФАВ способствовало мощному развитию корневой системы, которое видно при качественном анализе. Количество корней возрастало при обработке базальной части саженца перед высадкой от 12,3 до 16,7 шт. (Памяти Смирнова) и от 8,7 до 16,3 шт. (Каберне Совиньон), или больше контроля на 19,42–62,14% и 4,82–96,39 % соответственно по сортам. **Научная новизна.** Впервые в условиях Ростовской области были изучены современные стимуляторы роста «Гумат +7 ЙОД», «Культимар», «НаноКремний» при предпосадочной обработке базальной части прививки. **Практическая значимость.** Результаты исследований можно использовать в практике питомниководства винограда для улучшения адаптации прививок в школке, стимуляции развития корневой системы и увеличении выхода саженцев.

**Ключевые слова:** виноград, питомниководство, привитой саженец, школка, физиологически активные вещества, корневая система, выход саженцев, Гумат +7 ЙОД, Культимар, НаноКремний.

**Для цитирования:** Авдеенко И. А., Григорьев А. А. Развитие корневой системы винограда при обработке растворами ФАВ // Аграрный вестник Урала. 2022. № 11 (226). С. 2–13. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-226-11-2-13.

**Дата поступления статьи:** 12.07.2022, **дата рецензирования:** 17.08.2022, **дата принятия:** 09.09.2022.

### Постановка проблемы (Introduction)

Ученные и исследователи уже много лет пытаются создать высокоэффективную, но при этом ресурсосберегающую технологию по производству качественного посадочного материала винограда [1–3].

В последние годы в Российской Федерации среди фермерских хозяйств и виноградно-винодельческих хозяйствах вырос интерес к высококачественному и высокопродуктивному посадочному материалу [4]. Одним из основных инструментов интенсификации производства посадочного мате-

риала является применение препаратов на основе физиологически активных веществ (далее ФАВ) [5–6].

Применение ФАВ в питомниководстве винограда направленно на стимулирование корнеобразования базальной части подвойного сорта, а также на улучшение процесса срастания компонентов прививки [7–9]. В технологическом процесса используются препараты различной природы для обеспечения полного биологического потенциала виноградного растения, что позволяет не только улучшить общие качества саженцев, но и увеличить

выход посадочного материала с единицы площади [8; 10–13].

Рынок препаратов нацеленных на интенсификацию физиологических процессов, протекающих в растениях, для улучшения хозяйственно-ценных признаков и увеличения выхода как продукции, так и посадочного материала, постоянно пополняется [14]. Применение ФАВ в сельском хозяйстве позволяет не только интенсифицировать, но и автоматизировать часть производственных сельскохозяйственных процессов (например, ингибировать рост растений в необходимый период) [13–15].

Эффективность создания привитых виноградников во многом зависит от ризогенной активности черенков подвойных сортов. Хотя данный показатель является генетически обусловленной биологической особенностью виноградного растения, на нее можно воздействовать препаратами, влияющими на ростовые процессы. Различные исследования проведенные на черенках винограда, в том числе и подвойных филлоксероустойчивых сортах, показывают, что устаревшие отечественные стимуляторы корнеобразования (например, гетероауксин или корневин) не всегда обеспечивает ожидаемый эффект, в связи с чем и появилась необходимость в изучении новых препаратов [15–18].

Исходя из того, что классическая технология виноградной прививки не обеспечивает получение на завершающем этапе качественных привитых саженцев, изучение и апробация новых препаратов, способствующих регулированию роста виноградного растения, являются перспективной и актуальной темой исследований современного виноградарства [19–23].

#### Методология и методы исследования (Methods)

Цель исследований – определение влияния обработки растворами ФАВ базальной части привитого саженца непосредственно перед посадкой на адаптацию прививок в школке, выход и качество корневой системы саженцев винограда. В опыте использовали сорт подвоя Кобер 5 ББ и два сорта привоя (Памяти Смирнова и Каберне Совиньон). Повторность опыта трехкратная, по 20 прививок. Опыты заложены в 2020–2021 гг. согласно представленной схеме опыта:

Вариант 1. Контроль. Обработка базальной части привитых саженцев водой в течение 1 суток.

Вариант 2. Обработка базальной части привитых саженцев раствором «Гумат +7 ЙОД» в течение 1 суток (5 г / 10 л) в концентрации 0,05 %.

Вариант 3. Обработка базальной части привитых саженцев раствором «Гумат +7 ЙОД» в течение 2 суток (5 г / 10 л) в концентрации 0,05 %.

Вариант 4. Обработка базальной части привитых саженцев раствором Cultimar в течение 1 суток (20 мл / 10 л) в концентрации 0,2 %.

Вариант 5. Обработка базальной части привитых саженцев раствором Cultimar в течение 2 суток (20 мл / 10 л) в концентрации 0,2 %.

Вариант 6. Обработка базальной части привитых саженцев раствором «НаноКремний» в течение 1 суток (2 мл / 10 л) в концентрации 0,02 % (2021 г.).

Вариант 7. Обработка базальной части привитых саженцев раствором «НаноКремний» в течение 2 суток (2 мл / 10 л) в концентрации 0,02 % (2021 г.).

#### Краткая характеристика использованных в опыте сортов винограда

*Памяти Смирнова (Виллар блан × Кишимши таировский розовый; синонимы: Ассоль, 13-10-10 ПК)* – столовый бессемянный розовый сорт винограда среднего срока созревания селекции ВНИИ-ВиВ им. Я. И. Потапенко. Сорт включен в актуальный Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону. Поражаемость милдью, серой гнилью, оидиумом и филлоксерой слабая. Грозди лопастные, очень большие (до 500 г), средней плотности [24].

*Каберне Совиньон (синонимы: Petit-Bouchet, Bouchet, Bouche, Petit-Cabernet, Vidure, Petit-Vidure, Sauvignon Rouge)* – технический красный сорт винограда среднепозднего срока созревания. Распространен и востребован повсеместно за счет высоких технологических качеств при производстве красных вин, десертного и столового назначения. Сорт включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) и Нижне-Волжскому (8) регионам [25].

*Кобер 5 ББ (Берландиери × Рипариа; синоним: Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ)* – один из самых распространенных подвоев винограда в мире. Получен путем скрещивания диких американских видов в 1886 г. В настоящее время повсеместно распространен при производстве привитого посадочного материала винограда за счет высокой филлоксероустойчивости (как к корневой, так и листовой формам), хорошего аффинитета с привойной частью и корнеобразовательной способностью. Кусты подвоя Кобер 5 ББ сильнорослые, побеги длинные (длиной 4–5 м) и прямые. Объем прироста к концу вегетации в среднем более 1800 см<sup>3</sup>, при среднем вызревании лозы – 80 %. Сорт отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью при глубоком и разветвленном проникновении корневой системы (до 7 м) как на плодородных, так и на бедных, щебенчатых почвах и склонах [26].

#### Краткая характеристика использованных в опыте ФАВ

*«Гумат +7 ЙОД»* – биологический препарат на основе высокомолекулярных соединений и комплекса веществ. Состав: смесь гуминовых кислот – 75 %; калий (K) – 5 %; медь (Cu) – 0,2 %; цинк (Zn) – 0,2 %, марганец (Mn) – 0,17 %; йод (I) – 0,005 %; молибден (Mo) – 0,018 %; кобальт (Co) – 0,02 %; железо (Fe) – 0,4 %; бор (B) – 0,2 %. В сельскохозяй-

ственном производстве препарат широко распространен на зерновых культурах за счет высокой эффективности при активизации ростовых процессов и повышении устойчивости растений к абиотическим факторам. При размножении плодовых и декоративных культур одревесневевшими и зелеными черенками отмечена лучшая их приживаемость и развитие мощной корневой системы. В практике питомниководства винограда ранее официально не применялся.

«Культимар» (официальное название – Cultimar) – биологический стимулятор роста растений, обладающий противострессовым эффектом и восстановительным действием. Состав: эмульсия морских водорослей – 74 %; серный ангидрид (SO<sub>3</sub>) – 12 %; окись магния (MgO) – 5 %; бор (B) – 0,2 %. По утверждению производителей, особая технология ферментации водорослей при производстве препарата создает специфичный органоминеральный состав, а остальные компоненты препарата усиливают положительный эффект органических соединений. В сельскохозяйственном производстве препарат распространен на зерновых культурах и льне. В литературе отсутствуют данные применения препарата на плодовых и ягодных культурах по вегетации.

«НаноКремний» – уникальный препарат на основе микроконцентрата кремния. Состав: кремний (Si) – 50 %; железо (Fe) – 6 %; медь (Cu) – 1 %; цинк (Zn) – 0,5 %; бор (B) – 0,5 %. В сельскохозяйственном производстве препарат широко распространен при возделывании зерновых и масличных культур. Концентрированная форма препарата при малых

дозах внесения обеспечивает существенную прибавку урожая основных зерновых, зернобобовых и масличных культур за счет повышения структурных элементов, формирующих итоговую урожайность, как при обработке семенного материала, так и при некорневом внесении. Сотрудники ВНИИВиВ «Магарач» РАН также отмечают существенную прибавку урожая винограда столовых и технических сортов при трехкратной обработке плодоносящих насаждений. Перечисленные препараты были изучены нами ранее на привитых вегетирующих и корнесобственных саженцах винограда [19; 21–23].

Машинную прививку осуществляли одноглазковым черенком привойного сорта на подвой стандартной длины (40–45 см). Прививку проводили, используя прививочную машинку для производства привитого посадочного материала Omega Star с омегаобразным срезом. Далее проводили стратификацию на питательном субстрате (глауконите) в течении 21 дня в камере с приточной вентиляцией в оптимальных условиях влажности, температуры воздуха для срастания компонентов прививки, с постепенной досветкой ДРЛ. После стратификации проводили переборку прививок на 1 сорт (круговой каллус и развившийся глазок) и 2 сорт (неполное каллусообразование или не развившийся глазок), последующую закалку первосортных прививок и дорастивание второсортных. Подготовленные к высадке прививки устанавливали базальной частью в тару с растворами изучаемых препаратов согласно длительности, указанной в схеме опыта. Посадку и выращивание привитых черенков проводили на поливной школке открытым способом с мульчиро-

Таблица 1  
Осадки вегетационного периода 2020 и 2021 гг.  
в сравнении со среднемноголетними показателями, мм

Осадки в период вегетации винограда, мм						
Месяц	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	За период
Многолетние	49,1	59,7	44,7	41,1	37,7	232,3
2020	49,0	27,0	43,0	9,0	17,8	145,8
<b>Отклонение от многолетних, +/-</b>	<b>-0,1</b>	<b>-32,7</b>	<b>-1,7</b>	<b>-32,1</b>	<b>-19,9</b>	<b>-86,5</b>
2021	48,0	56,4	68,4	26,8	17,6	217,2
<b>Отклонение от многолетних, +/-</b>	<b>-1,1</b>	<b>-3,3</b>	<b>23,7</b>	<b>-14,3</b>	<b>-20,1</b>	<b>-15,1</b>

Table 1  
Precipitation of the annual biological cycle in 2020 and 2021 years in comparison  
with the average annual indicators, mm

Precipitation during the growing season of grapes, mm						
Month	May	June	July	August	September	For the period
Multiyear	49.1	59.7	44.7	41.1	37.7	232.3
2020	49	27	43	9	17.8	145.8
<b>Deviation per multiyear, +/-</b>	<b>-0.1</b>	<b>-32.7</b>	<b>-1.7</b>	<b>-32.1</b>	<b>-19.9</b>	<b>-86.5</b>
2021	48	56.4	68.4	26.8	17.6	217.2
<b>Deviation per multiyear, +/-</b>	<b>-1.1</b>	<b>-3.3</b>	<b>+23.7</b>	<b>-14.3</b>	<b>-20.1</b>	<b>-15.1</b>

ванием почвы черной пленкой толщиной 100 мкм. Расстояние между растениями в ряду – 15 см, расстояние между рядами – 20 см. Уходные работы общепринятые в питомниководстве винограда (удаление двойников, тройников с оставлением наиболее мощно развитого побега, пасынкование, дефолиация, чеканка). В задачи исследований входил учет приживаемости (после появления на побеге усика) и выхода саженцев (в соответствии с ГОСТ-31782-2012 [27]); развитие корневой системы (по методу Л. В. Колесникова [28]).

Исследования проводили в условиях опытного участка ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко – филиала Федерального Ростовского аграрного научного центра (г. Новочеркасск). Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным среднеспособным при глубоком залегании грунтовых вод. Климат континентальный. Регион относится к зоне недостаточного увлажнения. В годы исследований климатические условия сильно различались, что позволило всестороннее изучить влияние обработки растворами ФАВ при выращивании привитых саженцев винограда. Данные климатических условий в период исследований, представленные в таблице 1 и на рис. 1 (составлено по данным метеопоста ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ), наглядно по-

казывают сложные внешние условия. Средняя температура воздуха после посадки прививок в школку в первых числах мая в зависимости от года исследований существенно различались. В 2020 г. первый месяц после посадки отличался пониженной температурой (15,2 °С), в 2021 г. – повышенной (17,9 °С) в сравнении со среднепогодными (16,8 °С), а параметры увлажненности находились в пределах многолетних значений. Температура летних месяцев в годы исследований превышала многолетние показатели на 0,8–2,8 °С. Лето 2020 г. отличалось недостаточным увлажнением – на 1,7–32,7 мм ниже среднепогодных значений. В целом за периоды вегетации 2020–2021 гг. выпало на 86,5 и 15,1 мм меньше осадков в сравнении со средними многолетними значениями.

Сумма активных температур в годы исследований, так же как и увлажненность, была далека от средних значений. В 2020 г. превышение среднепогодных значений варьировало от 32,3 до 68,5 °С, а в 2021 г. – на 19,7–89,4 °С. Рассматривая нарастающий итог сумм активных температур в 2020 г. превышение многолетних значений составило лишь 81,1 °С, в то время как в 2021 г. – на 230,9 °С больше.

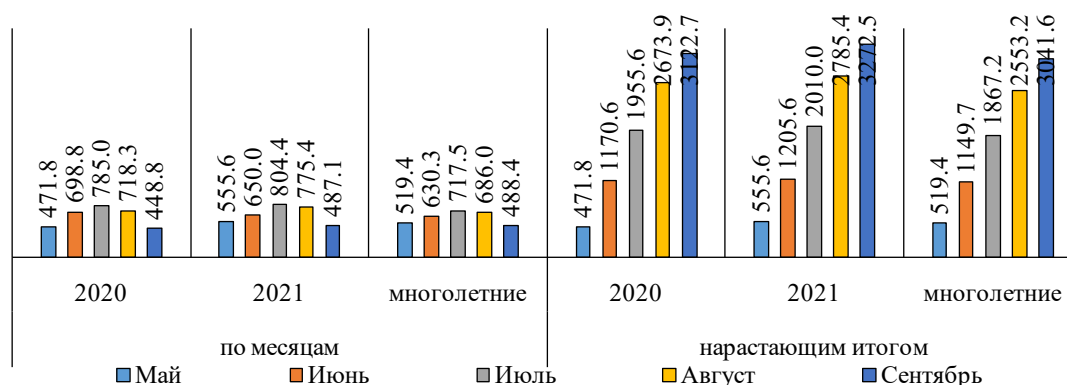


Рис. 1. Сумма активных температур вегетационного периода 2020 и 2021 гг. в сравнении со среднепогодными показателями, °С

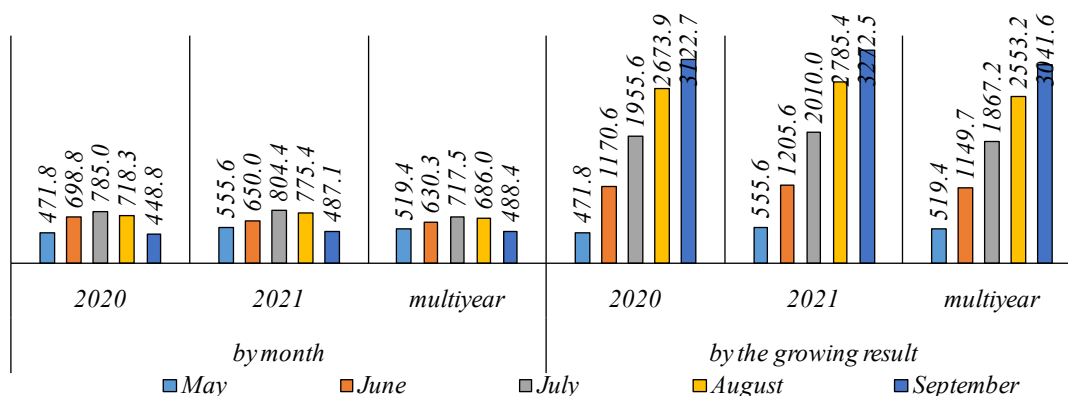


Fig. 1. Average of active temperatures of the vegetation period of 2020 and 2021 in comparison with the average long-term indicators, °C

**Результаты (Results)**

По данным таблицы 2 видно, что приживаемость варьировала от 60,0 до 81,7 %, превышая контрольный вариант на 7,5–15,1 %. При длительности обработки 2 суток растворами препаратов «Гумат +7 ЙОД» и «Культимар» отмечено снижение приживаемости в сравнении с контролем на 6,7 и 2,5 % соответственно. Уже на данном этапе прослеживается тенденция уменьшения эффективности обработки при увеличении ее длительности. Наименьший выход саженцев 31,7 % отмечен в контрольном варианте, а наибольший – при использовании препарата «НаноКремний» – 1 сут. – 75,0 %. Стоит отметить, что все применяемые препараты и длительность оказали положительное влияние на увеличение выхода саженцев, обеспечив прибавку в сравнении с контрольным вариантом от 11,7 % («Гумат +7 ЙОД» – 2 сут.) до 43,3 % («НаноКремний» – 1 сут.).

Анализируя эффективность длительности обработки, отмечена тенденция снижения выхода саженцев при обработке длительностью 2 сут. на 12,5–20,0 % в сравнении с длительностью 1 сут.

В 2020 г. на сорте Каберне Совиньон отмечалось сильное поражение привоя болезнями сразу после высадки в школку, в результате чего данный вариант к концу вегетации практически полностью выпал и был непригоден для анализа. Заготовленная для прививок лоза была хорошо вызревшей, без внешнего проявления заболеваний, однако скрытые болезни проявились только при высадке в школку. Поэтому в 2020 г. проводили учеты только на привитых саженцах сорта Памяти Смирнова.

В 2021 г. на привитых саженцах сорта Каберне Совиньон проявление болезней в школке было менее выраженным, за счет опыта 2020 г., более тщательной подготовки привойного материала, и контроля распространения болезней. По данным таблицы 3 видно, что приживаемость существенно отличалась от сорта Памяти Смирнова и варьировала от 73,3 до 95,0 %. На сорте Каберне Совиньон приживаемость не коррелировала с длительностью обработки. Так, при обработке растворами препаратов «Гумат +7 ЙОД» и «НаноКремний» приживаемость больше, при длительной обработке, на

Таблица 2  
Адаптационная активность привитых саженцев сорта Памяти Смирнова при вымачивании базальной части перед высадкой (среднее за 2020–2021 гг.)

№	Вариант опыта	Приживаемость, %			Выход саженцев, %		
		Общая	+/- к контролю	+/- по длительности	Общая	+/- к контролю	+/- по длительности
1	Контроль – вода – 1 сут.	66,7	–	–	31,7	–	–
2	Гумат +7 ЙОД – 1 сут.	74,2	+7,5	–	55,9	+24,2	–
3	Гумат +7 ЙОД – 2 сут.	60,0	–6,7	–14,2	43,4	+11,7	–12,5
4	Культимар – 1 сут.	75,0	+8,3	–	60,9	+29,2	–
5	Культимар – 2 сут.	64,2	–2,5	–10,8	45,0	+13,3	–15,9
6	НаноКремний – 1 сут. (2021 г.)	76,7	+10,0	–	75,0	+43,3	–
7	НаноКремний – 2 сут. (2021 г.)	81,7	+15,0	+5,0	55,0	+23,3	–20,0

Table 2  
Adaptive activity of grafted seedlings of the Pamyati Smirnova variety during soaking of the basal part before planting (average for 2020–2021)

No.	Experience option	Survival rate, %			Seedling yield, %		
		General	+/- per control	+/- by duration	General	+/- per control	+/- by duration
1	Control – water – 1 day	66.7	–	–	31.7	–	–
2	Gumat +7 YOD – 1 day	74.2	+7.5	–	55.9	+24.2	–
3	Gumat +7 YOD – 2 days	60.0	–6.7	–14.2	43.4	+11.7	–12.5
4	Cultimar – 1 day	75.0	+8.3	–	60.9	+29.2	–
5	Cultimar – 2 days	64.2	–2.5	–10.8	45.0	+13.3	–15.9
6	NanoSilicon – 1 day (2021)	76.7	+10.0	–	75.0	+43.3	–
7	NanoSilicon – 2 days (2021)	81.7	+15.0	+5.0	55.0	+23.3	–20.0

10,0 и 16,7 % соответственно в сравнении с обработкой в течение 1 сут. Наименьший выход саженцев – 50,0 % – отмечен в контрольном варианте, а наибольший при использовании препарата Культимар – 1 сут. – 86,7 %. Стоит отметить, что все применяемые препараты и длительность положительно влияли на величину выхода саженцев, обеспечив прибавку в сравнении с контролем от 5,0 % («Гумат +7 ЙОД» и «НаноКремний» – 1 сут.) до 36,7 % («Культимар» – 1 сут.). При анализе эффективности длительности обработки отмечена тенденция увеличения выхода саженцев при обработке длительностью 2 сут. на 8,3–15,0 % в сравнении с длительностью 1 сут. Исключение составил вариант длительной обработки препаратом «Культимар», где снижение в сравнении с короткой обработкой составило 21,7 %.

Существенные различия в развитии корневой системы привитых саженцев после выкопки в зависимости от длительности обработки ФАВ и используемого препарат наглядно показано на рисунке 2 и таблице 4 (средние данные за 2021 год). Корневая система привитых саженцев сорта Памяти Смир-

нова контрольного варианта была слаборазвитой, с количеством корней 10,3 шт., при среднем диаметре 3,1 мм. Обработка перед высадкой растворами изучаемых препаратов существенно активизировала ростовые процессы, которое видно при визуальном осмотре (на примере рис. 2). Так, при анализе после выкопки саженцев опытных вариантов отмечено возрастание количества корней от 12,3 шт. («Культимар» – 2 сут.) до 16,7 шт. («НаноКремний» – 2 сут.), или больше контроля на 19,42–62,14 %. При анализе количества корней по фракциям отмечали увеличение количества корней: < 1 мм – до 6,1–7,2 шт.; 1–3 мм – до 3,8–5,7 шт.; > 3 мм – до 2,9–3,9 шт.

Развитие корневой системы привитых саженцев сорта Каберне Совиньон существенно было не таким, как у сорта Памяти Смирнова, за счет прямой связи между степенью развития корневой системы и величиной однолетнего прироста. Вероятно, анализируемый сорт подвергся негативному влиянию болезней на определенных этапах развития, что сказалось на интенсивности роста побега и, соответственно, степени развития корней.

Таблица 3

**Адаптационная активность привитых саженцев сорта Каберне Совиньон при вымачивании базальной части перед высадкой (2021 г.)**

№	Вариант опыта	Приживаемость, %			Выход саженцев, %		
		Общая	+/- к контролю	+/- по длительности	Общая	+/- к контролю	+/- по длительности
1	Контроль – вода – 1 сут.	86,7	–	–	50,0	–	–
2	Гумат +7 ЙОД – 1 сут.	73,3	–13,4	–	55,0	+5,0	–
3	Гумат +7 ЙОД – 2 сут.	83,3	–3,4	+10,0	63,3	+13,3	+8,3
4	Культимар – 1 сут.	90,0	+3,3	–	86,7	+36,7	–
5	Культимар – 2 сут.	88,3	+1,6	–1,7	65,0	+15,0	–21,7
6	НаноКремний – 1 сут.	78,3	–8,4	–	55,0	+5,0	–
7	НаноКремний – 2 сут.	95,0	+8,3	+16,7	70,0	+20,0	+15,0

Table 3

**Adaptive activity of grafted seedlings of the Cabernet Sauvignon variety during soaking of the basal part before planting (2021)**

No.	Experience option	Survival rate, %			Seedling yield, %		
		General	+/- per control	+/- by duration	General	+/- per control	+/- by duration
1	Control – water 1 day	86.7	–	–	50.0	–	–
2	Gumat +7 YOD – 1 day	73.3	–13.4	–	55.0	+5.0	–
3	Gumat +7 YOD – 2 days	83.3	–3.4	+10.0	63.3	+13.3	+8.3
4	Cultimar – 1 day	90.0	+3.3	–	86.7	+36.7	–
5	Cultimar – 2 days	88.3	+1.6	–1.7	65.0	+15.0	–21.7
6	NanoSilicon – 1 day	78.3	–8.4	–	55.0	+5.0	–
7	NanoSilicon – 2 days	95.0	+8.3	+16.7	70.0	+20.0	+15.0



Контроль – вода – 1 сут.  
Control – water – 1 day

НаноКремний – 1 сут.  
NanoSilicon – 1 day

НаноКремний – 2 сут.  
NanoSilicon – 2 days

Рис. 2. Саженцы винограда сорта Памяти Смирнова после выкопки (2021 г.)  
Fig. 2. Grape seedlings Pamyati Smirnova variety after digging (2021)

Таблица 4

Развитие корневой системы саженцев (после выкопки, 2021 г.)

Показатель	Вариант опыта						
	1. Контроль (вода) 1 сут.	2. Гумат+ 7 ЙОД 1 сут.	3. Гумат+ 7 ЙОД 2 сут.	4. Культимар 1 сут.	5. Культимар 2 сут.	6. НаноКремний 1 сут.	7. НаноКремний 2 сут.
<b>Памяти Смирнова</b>							
Средний диаметр корней, мм	3,1	3,7	3,3	3,8	3,4	3,3	3,7
+/- к контролю, мм	-	+0,6	+0,2	+0,7	+0,3	+0,2	+0,6
Общее количество корней, шт.	10,3	16,0	14,7	16	12,3	13,7	16,7
+/- к контролю, шт.	-	+5,7	+4,4	+5,7	+2,0	+3,4	+6,4
<b>Каберне Совиньон</b>							
Средний диаметр корней, мм	2,7	3,5	3,9	3,5	2,9	3,0	3,4
+/- к контролю, мм	-	+0,8	+1,2	+0,8	+0,2	+0,3	+0,7
Общее количество корней, шт.	8,3	13,0	12,7	11,0	12,3	8,7	16,3
+/- к контролю, шт.	-	+4,7	+4,4	+2,7	+4,0	+0,4	+8,0

Table 4

Development of the root system of seedlings (after digging of seedlings, 2021)

Indicator	Experience option						
	1. Control (water) 1 day	2. Gumat+ 7 YOD 1 day	3. Gumat+ 7 YOD 2 days	4. Cultimar 1 day	5. Cultimar 2 days	6. NanoSilicon 1 day	7. NanoSilicon 2 days
<b>Pamyati Smirnova</b>							
Average diameter of roots, mm	3.1	3.7	3.3	3.8	3.4	3.3	3.7
+/- per control, mm	-	+0.6	+0.2	+0.7	+0.3	+0.2	+0.6
Total number of roots, pcs.	10.3	16.0	14.7	16.0	12.3	13.7	16.7
+/- per control, pcs.	-	+5.7	+4.4	+5.7	+2.0	+3.4	+6.4
<b>Cabernet Sauvignon</b>							
Average diameter of roots, mm	2.7	3.5	3.9	3.5	2.9	3.0	3.4
+/- per control, mm	-	+0.8	+1.2	+0.8	+0.2	+0.3	+0.7
Total number of roots, pcs.	8.3	13.0	12.7	11.0	12.3	8.7	16.3
+/- per control, pcs.	-	+4.7	+4.4	+2.7	+4.0	+0.4	+8.0

В контрольном варианте количество корней было наименьшим – 8,3 шт. при среднем диаметре 2,7 мм. Базальная часть саженца была слабо утолщена, количество пяточных корней по фракциям следующее: < 1 мм – 3,3 шт.; 1–3 мм – 3,0 шт.; > 3 мм – 2,0 шт. Обработка ФАВ стимулировала развитие корневой системы, где количество корней возросло от 8,7 до 16,3 шт., что больше контроля на 4,82–96,39 %. При анализе количества корней по фракциям отмечали увеличение количества корней: < 1 мм – до 3,4–6,8 шт.; 1–3 мм – до 3,2–6,2 шт.; > 3 мм – до 2,1–3,1 шт.

#### Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

В результате двухлетних исследований установлено, что обработка растворами ФАВ базальной части прививок непосредственно перед высадкой в школку оказывает существенное влияние на развитие корневой системы и выход саженцев в зависимости от длительности обработки и используемого препарата. Применение растворов ФАВ повышало выход саженцев столового сорта винограда Памяти

Смирнова по всем вариантам обработки, с прибавкой к контролю от 11,7 до 43,3 %. По данному сорту также отмечена устойчивая тенденция снижения эффективности обработки при увеличении ее длительности с 1 до 2 суток. На техническом сорте винограда Каберне Совиньон прибавка выхода саженцев к контролю варьировала от 5,0 до 36,7 %. Устойчивой тенденции по данному сорту не установлено. Применение ФАВ способствовало мощному развитию корневой системы, которое видно при визуальном и качественном анализе. Количество корней возросло при обработке базальной части саженца перед высадкой от 12,3 до 16,7 шт. (Памяти Смирнова) и от 8,7 до 16,3 шт. (Каберне Совиньон), или больше контроля на 19,42–62,14 % и 4,82–96,39 % соответственно по сортам. Промежуточные результаты показали высокую эффективность приема при производстве привитых саженцев винограда, в связи с чем исследования в данной области будем продолжать в дальнейшем.

#### Библиографический список

1. Перелович В. Н. Влияние регуляторов роста на корнеобразование одревесневших черенков винограда // Эпоха науки. 2019. № 20. С. 62–66.
2. Радчевский П. П., Кравец Н. П., Чурсин И. А. Влияние препарата ВЛ 77 на регенерационные свойства черенков винограда // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 72 (6). С. 89–102.
3. Перелович В. Н. Влияние регуляторов роста и способов предпосадочной подготовки одревесневших черенков винограда на корнеобразование // Доклады ТСХА. 2019. С. 598–602.
4. Майстренко Л. А., Кологривая Р. В., Дуран Н. А. и др. Повышение эффективности селекционного процесса с использованием регуляторов роста // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 49 (1). С. 16–32.
5. Радчевский П. П., Барчукова А. Я., Тосунов Я. К. и др. Влияние некорневой подкормки винограда органоминеральным удобрением «Реновация Марки Защита» на урожай и его качество // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 74 (2). С. 144–158.
6. Павлюченко Н. Г., Мельникова С. И., Колесникова О. И. и др. Оценка влияния биопрепаратов на биометрические показатели привитых виноградных саженцев // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 20. № 2 (104). С. 21–22.
7. Радчевский П. П. Влияние биологически активных веществ на регенерационные свойства виноградных черенков, выход и качество саженцев. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 274 с.
8. Shahzad U., Shahbaz T., Khan A. A. et al. Effects of Auxin (IBA) Concentrations with Different Dipping Time on Root Ability of Grape Cuttings (*Vitis Vinifera*) [e-resource] // The International Journal of Science & Technoledge. 2019. Vol. 7. Iss. 12. DOI: 10.24940/theijst/2019/v7/i12/ST1912-021. URL: [https://www.researchgate.net/publication/338659660\\_Effects\\_of\\_Auxin\\_IBA\\_Concentrations\\_with\\_Different\\_Dipping\\_Time\\_on\\_Root\\_Ability\\_of\\_Grape\\_Cuttings\\_Vitis\\_Vinifera](https://www.researchgate.net/publication/338659660_Effects_of_Auxin_IBA_Concentrations_with_Different_Dipping_Time_on_Root_Ability_of_Grape_Cuttings_Vitis_Vinifera) (date of reference: 10.07.2022).
9. Camargo R. B., Ono E. O., Queiroz M. A. et al. Cytokinin, pyraclostrobin, and putrescine: influence on seedling development of three grape cultivars in different environments [e-resource] // XVI Brazilian Congress of Plant Physiology. 2017. Pp. 31. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Cytokinin%2C-pyraclostrobin%2C-and-putrescine%3A-on-of-in-Camargo-Ono/0094d865106e9d7a29b6f687abfd8067d4994cfb> (date of reference: 10.07.2022).
10. Volynkin V. A., Likhovskoi V. V., Vasylyk I. A. et al. Introgressions of *vitis rotundifolia* michx. to obtain grapevine genotypes with complex resistance to biotic and abiotic stresses [e-resource] // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Т. 25. № 7. Pp. 693–700. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Introgressions-of-Vitis-rotundifolia-Michx.-to-with-Volynkin-Likhovskoi/837764dff0fa8846987f91bf3b7869a0a6b8a32> (date of reference: 10.07.2022).
11. Aleynikova N., Galkina E., Didenko P. et al. Productivity and quality of grapevine yield when using micronutrient fertilizers of new generation in the conditions of Crimea [e-resource] // BIO Web of Conferences. International



Scientific and Practical Conference. 2021. Vol. 39. Article number 04004. DOI: 10.1051/bioconf/20213904004. URL: [https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/abs/2021/11/bioconf\\_mtsitvw2021\\_04004/bioconf\\_mtsitvw2021\\_04004.html](https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/abs/2021/11/bioconf_mtsitvw2021_04004/bioconf_mtsitvw2021_04004.html) (date of reference: 10.07.2022).

12. Кравченко Р. В., Прах А. В., Трошин Л. П. и др. Влияние минеральных удобрений на качество винограда и виноматериалов сорта Шардоне // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 147. С. 53–61. URL: <http://ej.kubagro.ru/2019/03/pdf/14.pdf> (дата обращения: 10.07.2022).

13. Yurchenko E., Artamonov A. Technological Effectiveness of Chelated Micronutrient Fertilizers in Leaf Treatments Inducing Grapes Resistance to Biotic and Abiotic Stresses [e-resource] // BIO Web of Conferences. 2020. Vol. 21. Article number 00033. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Technological-Effectiveness-of-Chelated-Fertilizers-Yurchenko-Artamonov/83b9d2cff6d7e38060061dfefe71a73654364d15> (date of reference: 10.07.2022).

14. Guo S. H., Niu Y. J., Zhai H. et al. Effects of alkaline stress on organic acid metabolism in roots of grape hybrid rootstocks [e-resource] // Scientia Horticulturae. 2018. Vol. 227. Pp. 255–260. DOI: 10.1016/j.scienta.2017.09.051. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423817306039?via%3Dihub> (date of reference: 10.07.2022).

15. Овчарова А. П., Радчевский П. П., Кайгородова Е. А. и др. Применение аминокислоты лизин для активации регенерационной способности черенков винограда // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 76. С. 135–141.

16. Орлов Р. А., Радчевский П. П. Влияние салициловой кислоты на регенерационную способность черенков винограда // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 75-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2019 год. Краснодар, 2020. С. 959–962.

17. Чурсин И. А., Смолич О. С. Способ повышения регенерационной способности черенков винограда // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2021. № 168. С. 217–229. URL: <http://ej.kubagro.ru/2021/04/pdf/16.pdf> (дата обращения: 10.07.2022).

18. Радчевский П. П., Бесспертная М. В. Влияние гетероауксина на регенерационные свойства виноградных черенков в зависимости от условий освещенности [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). 2015. № 04 (108). С. 379–400. URL: <http://ej.kubagro.ru/a/viewaut.asp?id=4552> (дата обращения: 10.07.2022).

19. Titova L., Avdeenko I., Grigoriev A. et al. Determination of the effect of the growth-stimulating preparation “Gumat+7” on the yield, survival rate and quality of grafted grape cuttings [e-resource] // AIP Conference Proceedings. Series “I International Conference ASE-I – 2021: Applied Science and Engineering, ASE-I 2021”. 2021. Article number 020002. URL: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0076364> (date of reference: 10.07.2022).

20. Павлюченко Н. Г., Мельникова С. И., Зимина Н. И. и др. Оценка эффективности биопрепаратов при выращивании привитых виноградных саженцев // Русский виноград. 2019. Т. 9. С. 53–58.

21. Titova L., Avdeenko I., Grigoriev A. Use of trace elements in modern nursery management of grape grafts [e-resource] // AIP Conference Proceedings. Series “I International Conference ASE-I – 2021: Applied Science and Engineering, ASE-I 2021”. 2021. Vol. 2442. Iss. 1. Article number 020007. URL: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0076365> (date of reference: 10.07.2022).

22. 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 (167). С. 3–9.

23. Григорьев А. А., Авдеенко И. А. Изучение влияния биологических препаратов на степень окореняемости привитых саженцев винограда // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика: материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) и I Всероссийской конференции молодых ученых АПК. Ростов-на-Дону – Рассвет, 2019. С. 37–41.

24. Памяти Смирнова [Электронный ресурс]. URL: <https://vinograd.info/sorta/besemyannye/13-10-10-pk.html> (дата обращения: 10.07.2022).

25. Каберне Совиньон [Электронный ресурс]. URL: <https://vinograd.info/stati/kaberne-sovinon-samyuyugaschivaemu-sort-vinograda-v-mire.html> (дата обращения: 10.07.2022).

26. Кобер 5ББ [Электронный ресурс]. URL: <https://vinograd.info/sorta/ostalnoe/kober-5bb.html> (дата обращения: 10.07.2022).

27. ГОСТ 31783-2012 «Посадочный материал винограда (саженцы). Технические условия». Москва: Стандартинформ, 2013. 12 с.

28. Колесник Л. В. Виноградарство. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1968. 440 с.

**Об авторах:**

Ирина Алексеевна Авдеенко<sup>1</sup>, младший научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда, ORCID 0000-0001-7111-7933, AuthorID 838073; +7 989 707-77-52, [irinaawdeenko@yandex.ru](mailto:irinaawdeenko@yandex.ru)

Александр Александрович Григорьев<sup>1</sup>, аспирант, младший научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда, ORCID 0000-0001-8345-526X, AuthorID 916455; +7 906 418-20-52, [grigoriev\\_sanya\\_2033@mail.ru](mailto:grigoriev_sanya_2033@mail.ru)

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я. И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, Новочеркасск, Россия

## Development of the root system of grapes by treated with PhAS solutions

I. A. Avdeenko<sup>1</sup>✉, A. A. Grigoryev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Research Institute Viticulture and Winemaking named Ya. I. Potapenko – Branch of the Federal Rostov Agricultural Research Center, Novocherkassk, Russia

✉E-mail: [irinaawdeenko@yandex.ru](mailto:irinaawdeenko@yandex.ru)

**Abstract. Relevance.** The use of physiologically active substances (PhAS) is firmly entrenched in cultivation technology, being one of the main tools for realizing the full potential of agricultural crops. In grape nursery, acids are mainly used as a non-root top dressing at school, practically without studying modern complex stimulants. In this connection, the study and testing of new drugs regulating the growth of the grape plant in the classical technology of grafting grapes is a promising and relevant research topic. **The purpose** is the determination of the effect of treatment with solutions of physiologically active substances of the basal part of the grafted seedling immediately before planting vaccinations in the school, on the yield and quality of the root system of grape seedlings. **Methods.** The methods of setting up the experience and analyzing the data obtained were used in the work, which are generally accepted in the practice of nursery breeding. **Results.** The use of PhAS solutions increased the yield of seedlings of table grapes of Smirnov's Memory, with an increase in control from 11.7 to 43.3 %. There is a steady tendency to decrease the efficiency of treatment with an increase in its duration from 1 to 2 days. On the technical grape variety Cabernet Sauvignon, the increase in the yield of seedlings to control varied from 5.0 to 36.7 %. The use of PhAS contributed to the powerful development of the root system, which can be seen in qualitative analysis. The number of roots increased when processing the basal part of the seedling before planting from 12.3 to 16.7 pieces (Pamyati Smirnova) and from 8.7 to 16.3 pieces (Cabernet Sauvignon), or more control by 19.42–62.14 % and 4.82–96.39 %, respectively, by varieties. **Scientific novelty.** For the first time in the conditions of the Rostov region, modern growth stimulators Gumat +7 YOD, Cultimar, NanoSilicon were studied during pre-treatment of the basal part of the inoculation. **Practical significance.** The research results can be used in the practice of grape nursery to improve the adaptation of vaccinations in school, stimulate the development of the root system and increase the yield of seedlings.

**Keywords:** grapes, nursery, grafted seedling, nursery garden, physiologically active substance, root system, seedling yield, Gumat +7 YOD, Cultimar, NanoSilicon.

**For citation:** Avdeenko I. A., Grigoryev A. A. Razvitie kornevoy sistemy vinograda pri obrabotke rastvorami FAV [Development of the root system of grapes by treated with PhAS solutions] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 11 (226). Pp. 2–13. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-226-11-2-13. (In Russian.)

**Date of paper submission:** 12.07.2022, **date of review:** 17.08.2022, **date of acceptance:** 09.09.2022.

### References

1. Perelovich V. N. Vliyanie regulatorov rosta na korneobrazovanie odrevesnevshikh cherenkov vinograda [The influence of growth regulators on the root formation of lignified grape cuttings] // Epokha nauki. 2019. No. 20. Pp. 62–66. (In Russian.)
2. Radchevskiy P. P., Kravets N. P., Chursin I. A. Vliyanie preparata VL 77 na regeneratsionnye svoystva cherenkov vinograda [Influence of preparation VL 77 on regenerating properties of grape cuttings] // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2021. No. 72 (6). Pp. 89–102. (In Russian.)

3. Perelovich V. N. Vliyanie regulyatorov rosta i sposobov predposadochnoy podgotovki odresnevshikh cherenkov vinograda na korneobrazovanie [Influence of growth regulators and methods of pre-planting preparation of lignified grape cuttings on root formation] // Doklady TSKhA. 2019. Pp. 598–602. (In Russian.)
4. Maystrenko L. A., Kologrivaya R. V., Duran N. A. i dr. Povyshenie effektivnosti selektsionnogo protsessa s ispol'zovaniem regulyatorov rosta [Increasing in efficiency of breeding process with the use of growth regulators] // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2018. No. 49 (1). Pp. 16–32. (In Russian.)
5. Radchevskiy P. P., Barchukova A. Ya., Tosunov Ya. K. et al. Vliyanie nekornevoy podkormki vinograda organomineral'nym udobreniem "Renovatsiya Marki Zashchita" na urozhay i ego kachestvo [Effect of foliar dressing of grapes with organomineral fertilizer "Renovation Of The Protection Brand" on the yield and its quality] // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2022. No. 74 (2). Pp. 144–158. (In Russian.)
6. Pavlyuchenko N. G., Mel'nikova S. I., Kolesnikova O. I. et al. Otsenka vliyaniya biopreparatov na biometricheskie pokazateli privykh vinogradnykh sazhentsev [Impact assessment of biopreparations on biometric indices of vine plant seedlings] // Magarach. Viticulture and winemaking. 2018. Vol. 20. No. 2 (104). Pp. 21–22. (In Russian.)
7. Radchevskiy P. P. Vliyanie biologicheskii aktivnykh veshchestv na regeneratsionnye svoystva vinogradnykh cherenkov, vykhod i kachestvo sazhentsev [Influence of biologically active substances on the regenerative properties of grape cuttings, yield and quality of seedlings]. Krasnodar: KubGAU, 2017. 274 p. (In Russian.)
8. Shahzad U., Shahbaz T., Khan A. A. et al. Effects of Auxin (IBA) Concentrations with Different Dipping Time on Root Ability of Grape Cuttings (*Vitis Vinifera*) [e-resource] // The International Journal of Science & Technoledge. 2019. Vol. 7. Iss 12. DOI: 10.24940/theijst/2019/v7/i12/ST1912-021. URL: [https://www.researchgate.net/publication/338659660\\_Effects\\_of\\_Auxin\\_IBA\\_Concentrations\\_with\\_Different\\_Dipping\\_Time\\_on\\_Root\\_Ability\\_of\\_Grape\\_Cuttings\\_Vitis\\_Vinifera](https://www.researchgate.net/publication/338659660_Effects_of_Auxin_IBA_Concentrations_with_Different_Dipping_Time_on_Root_Ability_of_Grape_Cuttings_Vitis_Vinifera) (date of reference: 10.07.2022).
9. Camargo R. B., Ono E. O., Queiroz M. A. et al. Cytokinin, pyraclostrobin, and putrescine: influence on seedling development of three grape cultivars in different environments [e-resource] // XVI Brazilian Congress of Plant Physiology. 2017. Pp. 31. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Cytokinin%2C-pyraclostrobin%2C-and-putrescine%3A-on-of-in-Camargo-Ono/0094d865106e9d7a29b6f687abfd8067d4994cfb> (date of reference: 10.07.2022).
10. Volynkin V. A., Likhovskoi V. V., Vasylyk I. A. et al. Introgressions of *vitis rotundifolia* michx. to obtain grapevine genotypes with complex resistance to biotic and abiotic stresses [e-resource] // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2021. Vol. 25. No. 7. Pp. 693–700. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Introgressions-of-Vitis-rotundifolia-Michx.-to-with-Volynkin-Likhovskoi/837764dff0fa8846987f91bf3b7869a0a6b8a32> (date of reference: 10.07.2022).
11. Aleynikova N., Galkina E., Didenko P. et al. Productivity and quality of grapevine yield when using micronutrient fertilizers of new generation in the conditions of Crimea [e-resource] // BIO Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference. 2021. Vol. 39. Article number 04004. DOI: 10.1051/bioconf/20213904004. URL: [https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/abs/2021/11/bioconf\\_mtsitvw2021\\_04004/bioconf\\_mtsitvw2021\\_04004.html](https://www.bio-conferences.org/articles/bioconf/abs/2021/11/bioconf_mtsitvw2021_04004/bioconf_mtsitvw2021_04004.html) (date of reference: 10.07.2022).
12. Kravchenko R. V., Prah A. V., Troshin L. P. et al. Vliyanie mineral'nykh udobreniy na kachestvo vinograda i vinomaterialov sorta Shardone [Influence of fertilizers on quality of chardonnay grapes and wine materials] // Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2019. No. 147. Pp. 53–61. URL: <http://ej.kubagro.ru/2019/03/pdf/14.pdf>. (In Russian.)
13. Yurchenko E., Artamonov A. Technological Effectiveness of Chelated Micronutrient Fertilizers in Leaf Treatments Inducing Grapes Resistance to Biotic and Abiotic Stresses [e-resource] // BIO Web of Conferences. 2020. Vol. 21. Article number 00033. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Technological-Effectiveness-of-Chelated-Fertilizers-Yurchenko-Artamonov/83b9d2c6ff6d7e38060061dfefe71a73654364d15> (date of reference: 10.07.2022).
14. Guo S. H., Niu Y. J., Zhai H. et al. Effects of alkaline stress on organic acid metabolism in roots of grape hybrid rootstocks [e-resource] // Scientia Horticulturae. 2018. Vol. 227. Pp. 255–260. DOI: 10.1016/j.scienta.2017.09.051. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423817306039?via%3Dihub> (date of reference: 10.07.2022).
15. Ovcharova A. P., Radchevskiy P. P., Kaygorodova E. A. i dr. Primenenie aminokisloty lizin dlya aktivatsii regeneratsionnoy sposobnosti cherenkov vinograda [Peculiarities of the manifestation of regenerative activity in cherenks of variocy grape varioke under influence of sales of lysin of various concentration by solutions] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. No. 76. Pp. 135–141. (In Russian.)
16. Orlov R. A., Radchevskiy P. P. Vliyanie salitsilovoy kisloty na regeneratsionnyuyu sposobnost' cherenkov vinograda [The effect of salicylic acid on the regenerative ability of grape cuttings] // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statey po materialam 75-y nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov po itogam NIR za 2019 god. Krasnodar, 2020. Pp. 959–962. (In Russian.)

17. Chursin I. A., Smolich O. S. Sposob povysheniya regeneratsionnoy sposobnosti cherenkov vinograda [A method for increasing the regeneration capacity of grape cuttings] // Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2021. No. 168. Pp. 217–229. URL: <http://ej.kubagro.ru/2021/04/pdf/16.pdf> (date of reference: 10.07.2022). (In Russian.)
18. Radchevskiy P. P., Besspertnaya M. V. Vliyanie geteroauksina na regeneratsionnye svoystva vinogradnykh cherenkov v zavisimosti ot usloviy osveshchennosti [Influence of heteroauxin on regenerative characteristics of grape cuttings in relation to light conditions] [e-resource] Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University. 2015. No. 04 (108). Pp. 379–400. URL: <http://ej.kubagro.ru/a/viewaut.asp?id=4552> (date of reference: 10.07.2022). (In Russian.)
19. Titova L., Avdeenko I., Grigoriev A. et al. Determination of the effect of the growth-stimulating preparation “Gumat+7” on the yield, survival rate and quality of grafted grape cuttings [e-resource] // AIP Conference Proceedings. Series “I International Conference ASE-I – 2021: Applied Science and Engineering, ASE-I 2021”. 2021. Article number 020002. URL: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0076364> (date of reference: 10.07.2022).
20. Pavlyuchenko N. G., Mel'nikova S. I., Zimina N. I. et al. Otsenka effektivnosti biopreparatov pri vyrashchivaniy privitykh vinogradnykh sazhentsev [Effectiveness' evaluation of biological preparation for grafted vine' cultivation] // Russkiy vinograd. 2019. Vol. 9. Pp. 53–58. (In Russian.)
21. Titova L., Avdeenko I., Grigoriev A. Use of trace elements in modern nursery management of grape grafts [e-resource] // AIP Conference Proceedings. Series “I International Conference ASE-I – 2021: Applied Science and Engineering, ASE-I 2021”. 2021. Vol. 2442. Iss. 1. Article number 020007. URL: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0076365> (date of reference: 10.07.2022).
22. Malykh G. P., Avdeenko I. A., Grigor'ev A. A. Sravnitel'naya otsenka vliyaniya preparatov razlichnoy prirody na pokazateli razvitiya kornesobstvennykh sazhentsev stolovykh sortov vinograda [Comparison assessment of the influence of various types of drugson the development indicators of root-bearing seedlings of table grape varietieS] // Vestnik KrasGAU. 2021. No. 2 (167). Pp. 3–9. (In Russian.)
23. Grigor'ev A. A., Avdeenko I. A. Izuchenie vliyaniya biologicheskikh preparatov na stepen' okorenyaemosti privitykh sazhentsev vinograda [Studying the influence of biological preparations on the degree of rooting of grafted grape seedlings] // Aktual'nye voprosy razvitiya otrasley sel'skogo khozyaystva: teoriya i praktika: materialy Tret'ey Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiem) i I Vserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh APK. Rostov-on-Don – Rassvet, 2019. Pp. 37–41. (In Russian.)
24. Pamyati Smirnova [Memory of Smirnov] [e-resource]. URL: <https://vinograd.info/sorta/besemyannye/13-10-10-pk.html> (date of reference: 10.07.2022). (In Russian.) (In Russian.)
25. Kaberne Sovin'on [Cabernet Sauvignon] [e-resource]. URL: <https://vinograd.info/stati/kaberne-sovinon-samy-vyraschivaemy-sort-vinograda-v-mire.html> (date of reference: 10.07.2022). (In Russian.)
26. Kober 5BB [Kober 5BB] [e-resource]. URL: <https://vinograd.info/sorta/ostalnoe/kober-5bb.html> (date of reference: 10.07.2022). (In Russian.)
27. GOST 31783-2012 “Posadochnyy material vinograda (sazhentsy). Tekhnicheskie usloviya” [GOST 31783-2012 “Planting material of grapes (seedlings). Technical conditions”]. Moscow: Standartinform, 2013. 12 p. (In Russian.)
28. Kolesnik L. V. Vinogradarstvo [Viticulture]. Kishinev: Kartya Moldovenyasko, 1968. 440 p. (In Russian.)

#### **Authors' informatoin:**

Irina A. Avdeenko<sup>1</sup>, junior researcher at the laboratory of grape nursery, ORCID 0000-0001-7111-7933, AuthorID 838073; +7 989 707-77-52, [irinaavdeenko@yandex.ru](mailto:irinaavdeenko@yandex.ru)

Aleksandr A. Grigoriev<sup>1</sup>, junior researcher at the laboratory of grape nursery, postgraduate, ORCID 0000-0001-8345-526X, AuthorID 916455; +7 906 418-20-52, [grigoriev\\_sanya\\_2033@mail.ru](mailto:grigoriev_sanya_2033@mail.ru)

<sup>1</sup> All-Russian Research Institute Viticulture and Winemaking named Ya. I. Potapenko – Branch of the Federal Rostov Agricultural Research Center, Novocherkassk, Russia