

## Разработка технологии выращивания корнесобственных саженцев винограда с использованием ростстимулирующих веществ

Сегет О.Л.<sup>✉</sup>, Алейникова Г.Ю., Шадрина Ж.А.

Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар, Краснодарский край, Россия

<sup>✉</sup>olya.yakovtseva@mail.ru

**Аннотация.** Дальнейшее развитие питомниководства в целом и культуры винограда в частности тесно связано с совершенствованием технологии производства посадочного материала. Научные достижения и передовой производственный опыт в виноградарстве показывают, что наряду с модернизацией агротехнических приемов данную задачу можно успешно решать путем усовершенствования технологии производства посадочного материала, включающей, в том числе, разработки по комплексному применению регуляторов роста и рациональному использованию различных видов удобрений. Цель исследования заключалась в разработке эффективных элементов технологии выращивания корнесобственных саженцев винограда с применением корнеобразующих и ростстимулирующих препаратов для повышения качества и выхода стандартных виноградных саженцев. Опыты проведены на двух сортах винограда. В качестве корнеобразователей и стимуляторов роста были применены следующие препараты: Культимар, Гумат +7 микроэлементов, гель Фитоклон. Методика проведения исследований - общепринятая в питомниководстве винограда. Всего в опыте 7 вариантов, 3-кратная повторность, в варианте 15 черенков растений винограда. По результатам исследований установлено, что использование ростстимулирующих препаратов при вегетативном размножении винограда стимулирует регенерационный процесс, улучшающий развитие саженцев. Лучший результат формирования корневой системы получен при обработке в течение 2 суток базальных концов черенков винограда Фитоклоном. При использовании этого стимулятора роста развитие корневой системы составило у сорта Гранатовый - 16,7 шт., подвоя Кобер 5BB - 16,3 шт., что выше контроля на 6,4 шт. и 8,0 шт. соответственно. Отмечены лучшие биометрические показатели развития корнесобственных саженцев сорта Гранатовый: площадь листовой поверхности варьировала от 29,3 см<sup>2</sup> (контроль) до 37,8 см<sup>2</sup> (Фитоклон), диаметр побега - 5,5 мм, что больше контроля на 2,5 мм. В 2 раза большее количество образованных корней у саженцев подвоя Кобер 5BB в сравнении с контролем (вода), длина прироста больше на 5 см, площадь листовой поверхности - на 10,9 см<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** виноград; черенки; стимуляторы корнеобразования; биометрические показатели; корнесобственные саженцы.

**Для цитирования:** Сегет О.Л., Алейникова Г.Ю., Шадрина Ж.А. Разработка технологии выращивания корнесобственных саженцев винограда с использованием ростстимулирующих веществ // «Магарач» Виноградарство и виноделие. 2025;27(4):297-302. EDN HVDIYY.

## Development of a technology for growing own-rooted grape seedlings using growth-stimulating substances

Seget O.L.<sup>✉</sup>, Aleynikova G.Yu., Shadrina Zh.A.

North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking, Krasnodar, Krasnodar Region, Russia

<sup>✉</sup>olya.yakovtseva@mail.ru

**Abstract.** Further development of nursery farming in general, and grape culture in particular, is closely related to the improvement of the technology of planting material production. Scientific achievements and advanced production experience in viticulture show that along with the modernization of agricultural practices, this problem can be successfully solved by improving the technology of planting material production, including, among other things, developments in the integrated use of growth regulators and rational use of various types of fertilizers. The aim of the study was to develop effective elements of the technology for growing own-rooted grape seedlings using root-forming and growth-stimulating preparations in order to improve the quality and yield of standard grape seedlings. The experiments were conducted using two grape varieties. The following preparations were used as root-forming and growth-stimulating agents: Cultimar, Humate +7 microelements, FitoClon Gel. The research methodology is generally accepted in grape nursery farming. In total, the experiment has 7 variants, 3-fold repetition, by 15 grape cuttings in each variant. The research results showed that the use of growth-stimulating preparations in vegetative propagation of grapes enhances the regeneration process, improving the development of seedlings. The best result of root system formation was obtained when treating the basal ends of grape cuttings with FitoClon for 2 days. During the use of this growth stimulator, the root system development was 16.7 pcs. for 'Granatovy' variety, and 16.3 pcs. for 'Kober 5BB' rootstock, which was 6.4 pcs. and 8.0 pcs., respectively, higher than the control. The best biometric indicators of the development of own-rooted 'Granatovy' seedlings were registered: the leaf surface area varied from 29.3 cm<sup>2</sup> (control) to 37.8 cm<sup>2</sup> (FitoClon), the shoot diameter was 5.5 mm, 2.5 mm more than the control. The number of formed roots in seedlings of 'Kober 5BB' rootstock is 2 times greater, the growth length is 5 cm greater, and the leaf surface area is 10.9 cm<sup>2</sup> greater than in the control (water).

**Key words:** grapes; cuttings; root-forming stimulants; biometric indicators; own-rooted seedlings.

**For citation:** Seget O.L., Aleynikova G.Yu., Shadrina Zh.A. Development of a technology for growing own-rooted grape seedlings using growth-stimulating substances. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2025;27(4):297-302. EDN HVDIYY (in Russian).

### Введение

Виноградное растение, как и любой другой растительный организм, подвержен сильному

влиянию внешних факторов. При благоприятных условиях окружающей среды в побегах винограда накапливается большое количество углеводов, физиологически активных веществ, ауксинов и витаминов, что повышает регенерацию черенков [1].

Биологически активные соединения, такие как

стимуляторы и регуляторы роста, представляют собой один из способов повышения физиологического потенциала растительного организма [2].

Ключевой особенностью любой биологической системы является наличие разнообразных взаимодействий. Например, формирование придаточных корней на черенках происходит в результате деления паренхимных клеток каллуса, а процесс каллусообразования в значительной мере определяется соотношением гормонов в растении. Именно поэтому использование биологически активных веществ может существенно ускорить процессы каллусообразования и адвентивного ризогенеза у черенков винограда [3].

Результаты исследования P.R.C. Castro с коллегами показали, что укоренение обработанных черенков винограда лучше, чем укоренение черенков без обработки.

Обработка черенков при низкой температуре (4 °C) в течение 24 ч и погружении оснований черенков в растворы Экзуберона 10 и 20 мл/л способствовало лучшему укоренению.

Используя органические препараты на столовых сортах винограда, М.М. Mercedes с коллективом ученых установили, что более сильное развитие корней у растений наблюдалось в вариантах с применением компоста и инокулянта. Кроме того, минерализация органических веществ увеличивала доступность питательных веществ; об этом свидетельствовало увеличение ферментативной активности, особенно  $\beta$ -глюкозидазы, кислой фосфатазы и щелочной фосфатазы во всех вариантах опыта с применением компоста. Это исследование показало, что совместное применение компоста, минеральных удобрений и микробного инокулянта следует рассматривать для улучшения развития корней столовых сортов винограда (*Vitis vinifera* L.) и качества почвы в рамках программ интегрированного управления питательными веществами (INM) [4].

Ряд ученых из Оренбургского государственного университета, используя гуминовые стимуляторы роста на укороченных черенках винограда, установили, что гуминовые препараты оказывают положительное влияние на формирование корневой системы, формирование наземных органов виноградного растения. Наибольший эффект получен от полива гуминовым препаратом на основе гумата кальция с макро- и микроэлементами (по своему составу похож на «Гумат +7 микроэлементов»), существенно повышая качество посадочного материала [5].

Установлено, что применение гуминовых препаратов способствует усилению микробиологической активности почвы, стимулированию иммунитета, тем самым повышая устойчивость растения к болезням, усилению физиологических процес-

сов, что в свою очередь приводит к активному росту, развитию растений, формированию урожая и улучшению его биохимических составляющих [6].

Габибова Е.Н. изучая влияние на укореняемость черенков винограда стимулятора роста «Корневин», установила, что обработки базальной части черенка способствовали повышению выхода высококачественных саженцев, а также, усиливали рост корневой системы растений. Наилучший результат показал вариант с применением 3 % раствора препарата. Выход саженцев в данном варианте составил 74 %, в то время как в контрольном варианте – 53 %. В контрольном варианте наблюдалось небольшое количество корней (менее 12) диаметром менее 2 мм, в то время как в варианте с обработкой 3 % раствором препарата количество корней составило 27 шт. диаметром 3 мм [7].

Исследованиями влияния препаратов на основе консорциума микроорганизмов при выращивании саженцев винограда Лукьяновой А.А. было установлено, что наиболее отзывчивым на применение препаратов на основе консорциума микроорганизмов и статистически доказуемым оказался подвой сорта винограда АЗОС 1 (14,5 шт. корней в варианте с обработкой, против 6,0 в контроле, длина побегов – 33,3 см против 19,6 по тем же вариантам) [8].

Перелович В.Н. в попытках преодолеть слабую укореняемость сорта Московский устойчивый установил, что лучшие показатели корнеобразования у саженцев были у вариантов с обработкой препаратами Черказ-1 (150–250 мг/л) и Черказ-2 (75 мг/л). Наибольшее количество посадочного материала винограда было получено при использовании Черказ-1 (250 мг/л) и Черказ-2 (150 мг/л). Препарат Германий, являющийся стимулятором корнеобразования, разработанный кафедрой химии РГАУ МСХА, показал результаты выхода и развития надземной части идентичные контролю, однако показатели подземной части оказались хуже, чем в контрольном [9].

Анализ литературных источников показал, что в питомниководстве винограда в основном применяют ауксиновые кислоты и препараты на их основе, реакция на которые была давно изучена. Современные препараты используют в основном для внекорневых подкормок в период вегетации и иногда для снижения негативного влияния применяемых средств химической защиты, а также для повышения урожайности культуры. Очевидно, это обусловлено тем, что применение таких препаратов непосредственно в питомниководстве винограда при производстве корнесобственных саженцев изучено крайне слабо.

Вышеперечисленные сведения указывают на актуальность исследований по изучению влияния современных стимуляторов роста и корнеобразо-

вания на рост, развитие, приживаемость и качество саженцев винограда.

**Цель исследований** – разработать эффективные элементы технологии выращивания корнесобственных саженцев винограда с применением корнеобразующих и ростстимулирующих препаратов для улучшения качества и повышения выхода стандартных виноградных саженцев.

### Объекты и методы исследований

Объекты исследований – сорт винограда Гранатовый, подвой Кобер 5ББ и стимуляторы корнеобразования (Культимар, Гумат +7 микроэлементов, Фитоклон).

База проведения исследований – селекционно-биотехнологическая лаборатория ФГБНУ СКФНЦСВВ (2023–2025 гг.).

Методика проведения исследований:

1. Анализ корневой системы, прирост [10];
2. Определение характера роста и развития корневой системы – по методике Колесник Л.В. [11];
3. Определение площади листовой поверхности амперометрическим методом – по методике Мельника С.А., Щигловской В.И. [12];
4. Определение общего прироста и его качественных показателей – по методике Мельника С.А. [12];
5. Математическая достоверность результатов – по методике Доспехова Б.А. с использованием ЭВМ [13].

Опыт по изучению влияния стимуляторов корнеобразования на выход и качество саженцев винограда проводился по следующей схеме:

Вариант 1. Контроль. Обработка базальной части корнесобственных саженцев в воде в течение 1 суток;

Вариант 2. Обработка базальной части корнесобственных саженцев раствором стимулятора Культимар в течение 1 суток (2 мл/1 л);

Вариант 3. Обработка базальной части корнесобственных саженцев раствором стимулятора Культимар в течение 2 суток (2 мл/1 л);

Вариант 4. Обработка базальной части корнесобственных саженцев раствором стимулятора Гумат +7 микроэлементов в течение 1 суток (1 г/1 л);

Вариант 5. Обработка базальной части корнесобственных саженцев раствором стимулятора Гумат +7 микроэлементов в течение 2 суток (1 г/1 л);

Вариант 6. Обработка базальной части корнесобственных саженцев раствором стимулятора Фитоклон в течение 1 суток (6 мл/1 л);

Вариант 7. Обработка базальной части корнесобственных саженцев раствором стимулятора Фитоклон в течение 2 суток (6 мл/1 л).

Всего в опыте 7 вариантов, 3-кратная повторность, в варианте 15 черенков растений винограда.

Характеристика применяемых в опытах препаратов:

**Культимар** – жидкий натуральный биологический стимулятор. Увеличивает энергию прорастания семян и повышает полевую всхожесть. Способствует закладке и развитию продуктивного узла кущения. Снижает уровень развития патогенной среды на корневой системе растения. Снимает стресс после продолжительного воздействия низких температур в зимний период. Препарат Культимар от компании Cultifort позиционируется как уникальный продукт на основе морских водорослей с сочетанием микроэлементов. Действующие вещества препарата Культимар: экстракт водорослей – 74%, аминокислоты свободные – 0,5%, магний (MgO) – 5%, сера (SO<sub>3</sub>) – 12%, бор (B) – 0,2%. Уникальность данного препарата аргументируется проведением специальной операции по ферментации водорослей, в результате которой продукт получает специфичный органоминеральный состав, способствующий более бурному и энергичному росту растения [14].

**Биопрепарат Гумат +7 микроэлементов** – удобрение имеет полностью органический состав, насыщен микроэлементами. Гумус – это основное органическое вещество почвы, а гуминовые кислоты – высокомолекулярные соединения, образующиеся при разложении почвенной органики, и содержат аминокислоты, полисахариды, витамины, гормоноподобные и другие вещества. Основой для создания Гумат +7 микроэлементов был препарат Гумат 80. Состав Гумат +7 микроэлементов улучшен и изменен, в его основе лежит 85 % гуминовых кислот. Действующие вещества препарата: гуматы – 40%, азот (N) – 1,5%, калий (K) – 5%, медь (Cu) – 0,2%, марганец (Mn) – 0,3%, цинк (Zn) – 0,2%, молибден (Mo) – 0,04%, кобальт (Co) – 0,02%, бор (B) – 0,5%, железо (Fe) – 0,45%. Его применение на растительных культурах дает не только нужный для полноценного роста и питания гумус, но и минеральные добавки. На сайте компании AVGUST, производящая препарат Гумат +7 ЙОД, указано, что данное удобрение активизирует ростовые процессы и увеличивает устойчивость растений к различным негативным факторам окружающей среды [15].

**Гель Фитоклон** – подходит для эффективного использования в агротехнике при укоренении практически всех (за малым исключением) видов зеленых и одревесневших черенков – однолетних и многолетних растений. Он является аналогом английского продукта «Clonex» (Клонекс). Фитоклон не только ускоряет образование корней, но и увеличивает их объем. Корневая система становится сильнее. Фитоклон обеспечивает сохранение сортовых отличий и генома растений. Низкий расход препарата (1 мл геля для укоренения 30 черенков), оптимальная концентрация необходимых веществ для роста корневой системы.

В состав препарата входят ауксины – основное действующее вещество, витамины группы В [16].

### Результаты и их обсуждение

Проведены опыты по изучению влияния замачивания базальной части черенков винограда в стимуляторах корнеобразования. В опыте изучали препараты разной природы и экспозицию длительности вымачивания.

Более развитая корневая система обеспечивает стабильную приживаемость саженцев на плантации. Виноградное растение лучше развивается в самый сложный летний период за счет более глубокого проникновения корневой системы в почвенный профиль, в период, когда отсутствие влаги является лимитирующим фактором.

Анализ корневой системы саженцев винограда сорта Гранатовый (табл. 1) показал, что контрольный вариант отличался слабо развитой корневой системой, количество корней составило 10,3 шт., средний диаметр – 3,1 мм. При использовании препарата Фитоклон количество корней 16,0 шт. при среднем диаметре корней 3,7 мм наблюдали при замачивании 1 сутки. Наибольшее количество корней равное 16,7 шт. отмечено при длительном вымачивании базальной части черенков (2 суток) в препарате ГФитоклон (рис.).

При анализе данных развития корневой системы саженцев винограда подвоя Кобер 5ББ (табл. 2) видно, что контрольный вариант отличался слабо развитой корневой системой, среднее количество корней – 8,3 шт., средний диаметр – 2,7 мм. При использовании препарата Культимар наибольшие показатели количества корней 12,3 шт. отмечены при замачивании на 2 суток.

Использование препарата Гумат +7 микроэлементов стимулировало диаметр корней до 3,5–3,9 мм. Наибольшее количество корней равное 16,3 шт. отмечено при длительном вымачивании базальной части черенков (2 суток) в препарате Фитоклон.

Обработка рост-стимулирующими препаратами черенков винограда по-разному повлияло на развитие прироста (табл. 3). Площадь листовой поверхности по вариантам опыта варьировала от 29,3 см<sup>2</sup> (контроль) до 37,8 см<sup>2</sup> (Фитоклон). Наибольший средний диаметр побега отмечен в варианте с Фитоклоном – 5,5 мм.

Немного уступает

**Таблица 1.** Показатели развития корневой системы черенков винограда сорта Гранатовый при вымачивании базальной части в ростстимулирующих препаратах (среднее за 2023–2025 гг.)

**Table 1.** Indicators of root system development of 'Granatovy' grape cuttings when the basal part is soaked in growth-stimulating preparations (average for 2023–2025)

Варианты опыта	Количество корней, шт.	Диаметр корней, мм
1. Контроль (вода) – 1 сут.	10,3	3,1
2. Культимар – 1 сут.	12,3	3,4
3. Культимар – 2 сут.	13,7	3,3
4. Гумат +7 микроэлементов – 1 сут.	14,7	3,5
5. Гумат +7 микроэлементов – 2 сут.	15,2	3,2
6. Фитоклон – 1 сут.	16,0	3,7
7. Фитоклон – 2 сут.	16,7	3,8
НСР <sub>05</sub>	2,4	0,8

**Таблица 2.** Показатели развития корневой системы черенков подвоя Кобер 5ББ при вымачивании базальной части в ростстимулирующих препаратах (среднее за 2023–2025 гг.)

**Table 2.** Indicators of root system development of 'Kober 5BB' rootstock cuttings when the basal part is soaked in growth-stimulating preparations (average for 2023–2025)

Варианты опыта	Количество корней, шт.	Диаметр корней, мм
1. Контроль (вода) – 1 сут.	8,3	2,7
2. Культимар – 1 сут.	11,0	3,5
3. Культимар – 2 сут.	12,3	2,9
4. Гумат +7 микроэлементов – 1 сут.	13,0	3,5
5. Гумат +7 микроэлементов – 2 сут.	12,7	3,9
6. Фитоклон – 1 сут.	14,2	3,6
7. Фитоклон – 2 сут.	16,3	3,4
НСР <sub>05</sub>	2,6	1,1



**Вода**



**Фитоклон**

**Рис.** Регенерационная активность корневой системы на 12 день при вымачивании базальной части черенков винограда 2 суток

**Fig.** Regeneration activity of root system on the 12th day after soaking the basal part of grape cuttings for 2 days



**Таблица 3.** Показатели развития стандартных саженцев винограда сорта Гранатовый (среднее за 2023–2025 гг.)**Table 3.** Development indicators of standard seedlings of 'Granatovy' grape variety (average for 2023–2025)

Варианты опыта	Длина прироста, см	Диаметр прироста, мм	Количество листьев, шт.	Площадь листовой поверхности, см <sup>2</sup>
1. Контроль (вода)	9,5	3,0	4,2	29,3
2. Культимар	11,5	3,6	6,4	35,0
3. Гумат +7 микроэлементов	13,0	4,8	6,5	36,7
4. Фитоклон	20,0	5,5	7,0	37,8
НСР <sub>05</sub>	4,6	2,3	2,4	4,2

вариант с обработкой черенков препаратом Гумат +7 микроэлементов, при использовании которого диаметр побега составил 4,8 мм, длина прироста – 13,0 см, количество листьев превысило контроль на 2,3 шт.

Биометрические показатели развития у корнесобственных виноградных саженцев подвоя Кобер 5ББ, такие как длина прироста (19,5 см), диаметр прироста (3,8 мм), количество листьев (4,5 шт.), площадь листовой поверхности (32,4 см<sup>2</sup>) – лучшие в варианте при вымачивании базальной части черенков в препарате Фитоклон (табл. 4).

Экспериментальные данные, полученные по результатам опыта, указывают на специфическую реакцию сортов на использованные в опытах стимуляторы роста растений. Установлено дифференцированное влияние препаратов на отдельные ткани и органы корнесобственных саженцев, установленное по результатам биометрических показателей.

Замачивание базальной части черенков винограда в препаратах оказало положительное влияние на выход саженцев и экономические показатели. В результате использования ростстимулирующих веществ при выращивании корнесобственных саженцев винограда повышается выход стандартных саженцев в среднем в 1,2–1,5 раза, при этом значительно снижается себестоимость производства саженца (на 15–20 % или на 5–8 руб./шт. в ценах 2024 г.) и повышается рентабельность производства (в среднем на 20–25 %).

### Выводы

Использование ростстимулирующих препаратов при вегетативном размножении винограда стимулирует регенерационный процесс, улучшающий развитие саженцев.

Лучший результат формирования корневой системы получен при обработке в течение 2 суток базальных концов черенков винограда Фитоклоном. При использовании этого стимулятора роста раз-

**Таблица 4.** Показатели развития стандартных саженцев подвоя винограда Кобер 5ББ (среднее за 2023–2025 гг.)**Table 4.** Development indicators of standard seedlings of grape rootstock 'Kober 5BB' (average for 2023–2025)

Варианты опыта	Длина прироста, см	Диаметр прироста, мм	Количество листьев, шт.	Площадь листовой поверхности, см <sup>2</sup>
1. Контроль (вода)	14,5	2,8	3,5	21,5
2. Культимар	14,8	3,0	4,0	25,8
3. Гумат +7 микроэлементов	18,2	3,5	4,2	29,3
4. Фитоклон	19,5	3,8	4,5	32,4
НСР <sub>05</sub>	2,5	1,1	1,0	3,4

витие корневой системы составило: у сорта Гранатовый – 16,7 шт., подвоя Кобер 5ББ – 16,3 шт., что превышает контрольные показатели (вода) на 6,4 шт. и 8,0 шт. Отмечены лучшие биометрические показатели развития корнесобственных саженцев сорта Гранатовый: площадь листовой поверхности варьировала от 29,3 см<sup>2</sup> (контроль) до 37,8 см<sup>2</sup> (Фитоклон), диаметр побега – 5,5 мм, что больше контроля на 2,5 мм. В 2 раза большее количество образовавшихся корней у саженцев подвоя Кобер 5ББ в сравнении с контролем (вода), отмечено увеличение длины прироста на 5 см и площади листовой поверхности на 10,9 см<sup>2</sup>.

### Источник финансирования

Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России для ФГБНУ СКФНЦСВВ.

### Financing source

The study was carried out within the framework of state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of Russia for the FSBSI NCFSCHVW.

### Конфликт интересов

Не заявлен.

### Conflict of interests

Not declared.

### Список литературы / References

1. El Boukhari M.E.M., Barakate M., Bouhia Y., Lyamlouli K. Trends in seaweed extract based biostimulants: manufacturing process and beneficial effect on soil-plant systems. Plants. 2020;9(3):E359. DOI 10.3390/plants9030359.
2. Shahriari M.F., Abedi B. Investigation of the effect of foliar application of seaweed extract as growth biostimulants (*Ascophyllum nodosum*) on quantitative and qualitative characteristics of three tomato cultivars (*Solanum Lycopersicon* Mill.). World Journal of Environmental Biosciences. 2019;8(4):19–22.
3. Verzilin A., Fedulova Y., Pimkin M. New biologically pure fertilizers in grape nursery. E3S Web of Conferences. 2020;210:05003. DOI 10.1051/e3sconf/202021005003.
4. Abd El-Aziz M., Salama D., Morsi S., Youssef A., El-Sakhawy M. Development of polymer composites and

- encapsulation technology for slow-release fertilizers. *Reviews in Chemical Engineering*. 2022;38(5):603-616. DOI 10.1515/revce-2020-0044.
5. Хардикова С.В., Верхошенцева Ю.П., Тихонова М.А. Эколого-физиологические аспекты влияния гуминовых препаратов на рост и развитие саженцев винограда из укороченных черенков. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2015;10(185):82-85. Khardikova S.V., Verkhoshentseva Ju.P., Tikhonova M.A., Mursalimova G.R., Ivanova E.A., Turmukhambetova A.S. Ecological-physiological aspects of influence of humic preparations on growth and development of saplings of grapes from the truncated shanks. *Bulletin of OSU*. 2015;10(185):82-85 (in Russian).
6. Boev V.U., Ermolenko O.D., Bogdanova R.M., Mironova O.A., Yaroshenko S.G. Digitalization of agro-industrial complex as a basis for building organizational-economic mechanism of sustainable development: foreign experience and perspectives in Russia. *Digital Economy: Complexity and Variety vs. Rationality*. 2020;87:960-968. DOI 10.1007/978-3-030-29586-8\_109.
7. Габимова Е.Н. Агробиологическая оценка различных способов выращивания корнесобственных саженцев винограда // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2021;68(2):116-129. DOI 10.30679/2219-5335-2021-2-68-116-129 (in Russian). Gabimova E.N. Agrobiological assessment of various methods of growing selfroot grapes saplings. *Fruit Growing and Viticulture of South Russia*. 2021;68(2):116-129. DOI 10.30679/2219-5335-2021-2-68-116-129 (in Russian).
8. Лукьянова А.А., Пучков В.Н. Применение препаратов на основе консорциума микроорганизмов при выращивании саженцев винограда // *Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия*. 2020;28:128-130. DOI 10.30679/2587-9847-2020-28-128-130. Lukyanova A.A., Puchkov V.N. The use of preparations based on a consortium of microorganisms in the cultivation of grape saplings. *Scientific Publications of FSBSI NCFSCSHVW*. 2020;28:128-130. DOI 10.30679/2587-9847-2020-28-128-130 (in Russian).
9. Перелович В.Н. Влияние регуляторов роста на корнеобразование одревесневших черенков винограда // *Эпоха науки*. 2019;20:62-66. DOI 10.24411/2409-3203-2019-12011. Perelovich V.N. The influence of growth regulators on the root formation of lignified grape cuttings. *Epoch of Science*. 2019;20:62-66. DOI 10.24411/2409-3203-2019-12011 (in Russian).
10. Малтабар Л.М. Методика проведения агробиологических учетов и наблюдений по виноградарству (для студентов плодфака по УИР и НИР). Краснодар: Кубанский СХИ. 1982:1-28. Maltabar L.M. Methodology for conducting agrobiological records and observations in viticulture (for students of the fruit-growing faculty on research and development). Krasnodar: Kuban Agricultural Institute. 1982:1-28 (in Russian).
11. Колесник Л.В. Физиологические основы прививки винограда // *Кишинев: Труды Кишиневского с.-х. института*. 1956:10-76. Kolesnik L.V. Physiological basis of grape grafting. Chisinau: Works of the Chisinau Agricultural Institute. 1956:10-76 (in Russian).
12. Мельник С.А., Щигловская В.И. Амперометрический метод определения листовой поверхности виноградного куста. Одесса: Труды Одес. СХИ. 1953;8:82-87. Melnik S.A., Shchiglovskaya V.I. Ampelometric method for determining the leaf surface of a grape bush. Odessa: Proceedings of Odessa Agricultural Institute. 1953;8:82-87 (in Russian).
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2014:1-352. Dospekhov B.A. Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results. M.: Alliance. 2014:1-352 (in Russian).
14. Культимар: Proudobreniya.ru. <https://proudobreniya.ru/kultimar-instruktsiya-po-primeneniyu> (дата обращения: 18.01.2023). Cultimar: Proudobreniya.ru. Access mode: <https://proudobreniya.ru/kultimar-instruktsiyapo-primeneniyu> (date of access 18.01.2023) (in Russian).
15. Гумат +7 ЙОД. Avgust. <https://dacha.avgust.com/catalog/gumat-7-yod/> (дата обращения: 18.01.2023). Humate +7 IODINE. Avgust. Access mode: <https://dacha.avgust.com/catalog/gumat-7-yod/> (date of access: 18.01.2023) (in Russian).
16. Фитоклон UltraEffect NewLife Гель. <https://ultraeffect.ru/magazin/stimulyatory-i-regulyatory/Fitoklon-UltraEffect-Gel-60ml/> (дата обращения: 18.01.2023). FitoClon UltraEffect NewLife Gel. Access mode: <https://ultraeffect.ru/magazin/stimulyatory-i-regulyatory/Fitoklon-UltraEffect-Gel-60ml/> (date of access: 18.01.2023) (in Russian).

## Информация об авторах

**Ольга Леонидовна Сегет**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории управления воспроизводством в ампелоценозах и экосистемах; e-мэйл: [olya.yakovtseva@mail.ru](mailto:olya.yakovtseva@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-1566-9562>;

**Галина Юрьевна Алейникова**, канд. с.-х. наук, зав. науч. центром «Виноградарство», ст. науч. сотр. лаборатории управления воспроизводством в ампелоценозах и экосистемах; e-мэйл: [gala.aleynikova@gmail.com](mailto:gala.aleynikova@gmail.com); <http://orcid.org/0000-0002-9959-2522>;

**Жанна Александровна Шадрина**, д-р экон. наук, вед. науч. сотр., зав. лабораторией экономики; e-мэйл: [clouds2001@mail.ru](mailto:clouds2001@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-7592-9848>.

## Information about the authors

**Olga L. Seget**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Reproduction Management in Ampeloceneses and Ecosystems; e-mail: [olya.yakovtseva@mail.ru](mailto:olya.yakovtseva@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-1566-9562>;

**Galina Yu. Aleynikova**, Cand. Agric. Sci., Head of the Scientific Center Viticulture, Senior Staff Scientist, Laboratory of Reproduction Management in Ampeloceneses and Ecosystems; e-mail: [gala.aleynikova@gmail.com](mailto:gala.aleynikova@gmail.com); <http://orcid.org/0000-0002-9959-2522>;

**Zhanna A. Shadrina**, Dr. Econ. Sci., Leading Staff Scientist, Head of the Laboratory of Economics; e-mail: [clouds2001@mail.ru](mailto:clouds2001@mail.ru); <http://orcid.org/0000-0002-7592-9848>.

Статья поступила 04.09.2025, одобрена после рецензии 28.10.2025, принята к публикации 19.11.2025.