

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ГЕЛЕВЫХ УДОБРЕНИЙ  
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГОРНО-ДОЛИННОГО КРЫМА  
НА СТОЛОВОМ СОРТЕ ВИНОГРАДА ИТАЛИЯ

К.Ф. ЗАРИПОВА, А.К. РАДЖАБОВ

(Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева)

*Дана оценка влияния гелевых удобрений на рост (среднюю длину побегов и прироста куста в целом), продуктивность винограда, качество и показатели транспортабельности продукции. Исследования по изучению влияния минеральных гелевых удобрений нового поколения в условиях Горно-долинного Крыма на столовом сорте «Италия» доказали их положительное влияние на рост, урожайность, качество виноградных растений. Установлено существенное увеличение фитометрических показателей в опытном варианте по сравнению с эталоном: по средней длине однолетних побегов – на 17,7 см (9,9%) и приросту куста – на 153,6 см<sup>3</sup> (7,8%). Прибавка урожая при применении удобрений нового поколения составила 2,2 т/га (11,2%) в основном за счет достоверного увеличения средней массы грозди. Применение гелевых удобрений способствовало повышению показателей транспортабельности гроздей и ягод винограда.*

**Ключевые слова:** Горно-долинный Крым, виноград, сорт винограда «Италия», гелевые удобрения, рост побегов, продуктивность, коэффициент транспортабельности.

**Введение**

Изучение влияния климатических изменений на флору и фауну – одна из самых актуальных задач современной экологии и климатологии [1]. Виноградари и виноделы всего мира сталкиваются с проблемами глобального потепления. Во Франции, например, сбор винограда для производства вина в этом году начался 16 августа, то есть на две недели раньше, чем обычно. При этом страдает качество: виноград не успевает вызреть, набрать необходимое количество сахаров и кислот, вина получаются более спиртозными, грубыми и менее сбалансированными. С проблемами сталкиваются не только во Франции. Калифорнийские виноделы опасаются, что скоро для некоторых сортов винограда станет слишком жарко. Многие виноделы говорят о риске увеличения числа вредителей, росте заболеваемости растений, скачках температуры и лесных пожарах.

Климатические изменения требуют адаптации природопользования, а зачастую – коренного преобразования хозяйственной деятельности: агротехники, улучшения системы защиты, питания и водоснабжения, сбора и переработки продукции. Изменяющиеся условия среды оказывают значительное влияние на такие жизненно необходимые процессы, как дыхание и фотосинтез, питание и транспирацию, иммунологические и биохимические процессы [2, 3].

В последние годы появились новые комплексные удобрения, в частности гелевые препараты, которые показали высокую эффективность на многих культурных растениях. На винограде в условиях Горно-долинного Крыма такие эксперименты проводились

впервые. Ключевым преимуществом использования гелевых удобрений является их сбалансированный комплексный состав макро-, микроэлементов и аминокислот; исследуемые микроудобрения формируют равномерную пленку на поверхности органов растений, снижают стрессовую нагрузку, обеспечивают быструю доставку питательных веществ за счет низкого рН.

**Цель исследований:** оценка влияния системы минерального питания с гелевыми удобрениями нового поколения на рост, качественные и количественные показатели урожая столового сорта винограда «Италия».

Место проведения опытов – промышленные насаждения винограда столового сорта «Италия» в Горно-долинной зоне виноградарства Крыма (филиал «Приветное» ФГУП ПАО «Массандра»).

Тип исследования – полевой опыт. Опытные варианты располагались методом удлиненных делянок и каждый вариант состоял из 45 кустов, повторность трехкратная. Способ применения удобрений – тракторное опрыскивание (ОПВ-2000). Норма расхода рабочей жидкости – 1000 л/га. Почва участка аллювиально-делювиальная, слабозасоленная, среднекаменистая, тяжелосуглинистая, мощность гумусового горизонта – 100 см.

Объект исследований: культура – виноград. Исследуемый сорт – «Италия». Год посадки – 2003, схема посадки 3×1,5 м; система формировки – одноплечий кордон на среднем штамбе; подвой – «Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ», культура винограда – неорошаемая.

### **Материал и методы исследований**

Закладка опыта и сбор данных проводились по общепринятым в виноградарстве методикам: «Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» и «Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» (Санкт-Петербург, 2009). Показатели потенциальной продуктивности, определение массы урожая и его кондиций проводились согласно «Методическим рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве» (Ялта, 2004).

Математический анализ данных проводили с использованием дисперсионного анализа (Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 1985) и пакета анализа данных электронной таблицы Excel.

Схема исследований включала в себя две системы минерального питания винограда: опытную (пятикратная некорневая подкормка изучаемыми удобрениями) и контрольную (система удобрения по агроуказаниям) (табл. 1). Опрыскивание в течение всего вегетационного периода проводилось 5 раз.

Состав гелевых удобрений нового поколения, представленных в экспериментальной системе питания, был следующим.

Агринос 2 содержит комплекс нутриентов (белки, аминокислоты, азот, калий, магний, углерод, медь, железо, хитин), которые способны активировать обменные процессы и снижать негативное влияние различных стрессов.

Гель Кальцибор – высококонцентрированное кальциевое удобрение с бором, рН-буфером и специальными добавками (смачивающими порошками и адьювантами) – применяется для профилактики и лечения болезней растений, связанных с дефицитом кальция.

Гель Микро – комплекс микроэлементов для устранения дефицита питательных веществ. Аминокислоты включены в состав для лучшего усвоения микроэлементов.

Гель Фрукт (НРК + 2MgO + микроэлементы) – минеральное удобрение, действие которого направлено на улучшение созревания, сахаронакопления плодов.

Гель Кальцифос – комплексное минеральное удобрение, сочетающее фосфор с высоким содержанием растворимого кальция, магния, бора и цинка.

## Схема опыта

Вариант	Обработки				
	1 (до цветения)	2 (после цветения)	3 (рост ягод)	4 (перед смыканием рядков)	5 (начало созревания ягод)
опыт	Агринос 2 (2) + + Гель Кальцибор (2) + + Гель Микро (2)	Агринос 2 (2) + + Гель Фрукт (2)	Агринос 2 (2) + + Гель Фрукт (2)	Агринос 2 (2) + + Гель Кальцибор (2) + + Гель Фрукт (1).	Агринос 2 (2) + + Гель Кальцифос (1)
эталон	Дабл Вин 20:20:20 (2) + + Гумифул (0,1)	Дабл Вин К (2) + + Гумифул (0,1)	не проводилась	не проводилась	Дабл Вин Р (2) + + Гумифул (0,1)

## Результаты и их обсуждение

В Горно-долинной зоне виноградарства Крыма погодные условия 2019–2020 гг. были непростыми для роста и развития винограда. Прохождение всех фенологических фаз вегетации винограда за годы исследований по срокам не отличалось от средних многолетних данных. Вместе с тем растения испытывали определенные трудности в связи с недостаточной увлажненностью. Для проведения учетов и наблюдений были отобраны кусты одинакового развития. Нагрузка отобранных кустов глазками составила и в опытном, и в эталонном вариантах 20–21 шт/куст (табл. 2). Следовательно, в год обработки изменение величины и качества урожая винограда могло зависеть только от массы грозди.

Таблица 2

## Показатели потенциальной продуктивности при применении различных систем удобрения (филиал «Приветное», сорт «Италия», 2019–2020 гг.)

Вариант	Нагрузка, шт/куст				Коэффициенты	
	Глазками	Побегами	Плодоносными побегами	Соцветиями	$K_1$	$K_2$
2019 г.						
Опыт	20,3	18,1	11,3	15,2	0,8	1,3
Эталон	19,9	18,4	11,7	15,6	0,8	1,3
НСР <sub>05</sub>	н/с	н/с	н/с	н/с	н/с	н/с
2020 г.						
Опыт	20,6	19,1	14,5	21,7	1,1	1,5
Эталон	19,4	18,1	14,2	22,2	1,2	1,5
НСР <sub>05</sub>	1,12	0,95	0,28	0,41	0,07	н/с

*Примечание.*  $K_1$  – коэффициент плодоношения;  $K_2$  – коэффициент плодородности.

На второй год отмечена тенденция повышения силы кустов в опытном варианте, благодаря чему существенно увеличилась нагрузка кустов глазками, побегами, плодоносными побегами и соцветиями.

Следует отметить, что повышение показателей плодородности произошло за счет увеличения коэффициента плодоношения, а количество соцветий на плодоносном побеге (коэффициент плодородности) не изменилось.

Увеличение силы роста кустов подтвердилось и при изучении прироста побегов. В ходе исследований были определены фитометрические показатели виноградной лозы: применение опытной системы минерального питания на одном участке винограда в течение двух лет способствовало увеличению объема прироста куста на 153,6 см<sup>3</sup> (9,2%) и средней длины побегов на 17,7 см (9%) (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние различных систем удобрения на рост побегов и общий объем прироста кустов винограда (филиал «Приветное», сорт «Италия», 2019–2020 гг.)**

Вариант	Средняя длина побега (L), см	Средний диаметр побега (D), см	Прирост куста (P), см <sup>3</sup>
		15,09	15,09
Опыт	177,4	0,80	1966,9
Эталон	159,7	0,80	1813,3
НСР <sub>05</sub>	8,55	-	78,34

Учет урожая винограда столового сорта «Италия» показал, что применение исследуемых микроудобрений привело к существенному повышению количества урожая в сравнении с эталоном. Пятикратная внекорневая обработка виноградных растений удобрениями нового поколения увеличила среднюю массу грозди в сравнении с эталоном на 64,1 г, вследствие чего прибавка урожайности в опыте составила 2,2 т/га (14,6%) (табл. 4).

Таблица 4

**Влияние удобрений нового поколения на массу грозди и величину урожая винограда (филиал «Приветное», сорт «Италия», 2019–2020 г.)**

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт/куст	Урожай, кг/куст	Урожайность, т/га
Опыт	641,9	15,6	9,5	19,6
Эталон	577,8	15,3	8,6	17,4
НСР <sub>05</sub>	19,35	0,27	0,53	-

С целью выявления пригодности урожая к длительному хранению были проведены исследования по влиянию удобрений нового поколения на косвенные показатели транспортабельности ягод винограда. Такой показатель, как «Нагрузка на ягоду при отрыве от плодоножки», показывает прочность тканей сосудопроводящей системы, а по показателю «Нагрузка на ягоду при раздавливании» позволяет судить о тургоре клеток и прочности кожицы.

Из таблицы 5 следует, что коэффициент транспортабельности (Кт) в опытном варианте на 4,6 ед. выше, чем в контрольном. Ягоды отличаются большей устойчивостью к механическому воздействию и по другим параметрам. Эффект от двухлетнего внесения препаратов хорошо прослеживается на примере сорта «Италия» на фоне такого показателя, как «Усилие на раздавливание» (табл. 5). Разница в опытном и контрольном вариантах существенна: в первый год наблюдения она составила 224 г, а на 2 год исследований – 209,6 г. Сам показатель при этом увеличился по сравнению с первым годом на 292,3 г на опыте. Это положительно сказалось на повышении качественных показателей ягод винограда в целом, а впоследствии будет способствовать лучшему хранению собранного урожая.

Таблица 5

**Косвенные показатели транспортабельности  
столового сорта «Италия» (2019–2020 гг.)**

Вариант	Нагрузка на ягоду, г, при:			Коэффициент транспортабельности (Кт)
	раздавливании	прокалывании	отрыве от плодоножки	
2019 г.				
Эталон	1327,6	467,2	487,7	42,5
Опыт	1551,6	510,4	532,6	47,1
НСР 05				0,53
2020 г.				
Эталон	1634,28	600,4	548,2	
Опыт	1843,9	568,4	680,4	
НСР 05				

**Выводы**

В период вегетации винограда 2019–2020 гг. на территории Горно-долинного Крыма климатические факторы были близкими к оптимальным условиям. Но наблюдалось неравномерное распределение осадков по месяцам, и растения испытывали определенный стресс в условиях нехватки влаги.

Испытания минеральных гелевых удобрений нового поколения в условиях Горно-долинного Крыма на столовом сорте «Италия» доказали их положительное влияние на рост и продуктивность растений винограда. Установлено существенное повышение фитометрических, количественных и качественных показателей урожая:

- анализ полученных данных по фитометрическим показателям показал, что опытный вариант превышал контроль в среднем на 17,7 см (9,9%) и 153,6 см<sup>3</sup> (7,8%) по средней длине однолетних побегов и приросту куста соответственно;

- прибавка урожайности сорта «Италия» составила 2,2 т/га (11,2%) на опытном варианте и была получена за счет статистически достоверного увеличения средней массы грозди на 64,1 г по сравнению с эталоном;

- грозди и ягоды опытного варианта также различались большей устойчивостью к механическому воздействию по параметрам раздавливания, прокалывания и отрыва от плодоножки.

## Библиографический список

1. Ильина Н.А. Физиология и биохимия растений: Учебное пособие / Н.А. Ильина, И.В. Сергеева, А.И. Перетятко. – Ульяновск-Саратов, 2013. – 335 с.
2. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: Учебник. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
3. Сергеева И.В. Физиология растений с основами экологии: Учебное пособие / И.В. Сергеева, А.И. Перетятко. – Саратов, 2011. – 348 с.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2005. – 639 с.
5. Малиновский В.И. Физиология растений: Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004.
6. Красильников А.А. Интенсификация минерального питания виноградников: Методические рекомендации / А.А. Красильников, Д.Э. Руссо, А.Б. Хорошкин / ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». – Краснодар, 2019. – 64 с.

## RESULTS OF THE TEST OF NEW GENERATION GEL FERTILIZERS ON THE TABLE GRAPE OF THE ITALY VARIETY IN THE MOUNTAIN VALLEY CRIMEA

K.F. ZARIPOVA, A.K. RADZHABOV

(Russian, State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

*The article assesses the effect of gel fertilizers on growth (average shoot length and bush growth in general), grape productivity, quality and transportability. Studies on the effect of new generation mineral gel fertilizers on the table grape of the Italy variety in the Mountain Valley Crimea proved their positive impact on growth, yield and quality of grape plants. There was a significant increase in phytometric indicators in the experimental variant compared to the reference: the average length of one-year shoots – by 17.7 cm (9.9%) and growth of the bush – 153.6 cm<sup>3</sup> (7.8%). The yield increase when using new generation fertilizers was 2.2 t/ha (11.2%), mainly due to a significant increase in the average bunch weight. The use of gel fertilizers has improved the transportability of the bunches and grapes.*

**Keywords:** Mountain Valley Crimea, grapes, grape of the Italy variety, gel fertilizers, shoot growth, productivity, transportability coefficient.

## References

1. Il'ina N.A., Sergeeva I.V., Peretyatko A.I. Fiziologiya i biokhimiya rasteniy: Uchebnoe posobie [Plant physiology and biochemistry: A study guide]. Ulyanovsk-Saratov. 2013: 335. ISBN978–5–86045–613–6 (In Rus.)
2. Koshkin E.I. Fiziologiya ustoychivosti sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: uchebnik [Physiology of sustainability of agricultural crops: textbook]. M.: Drofa. 2010: 638. ISBN978–5–358–07798–0 (In Rus.)
3. Sergeeva I.V., Peretyatko A.I. Fiziologiya rasteniy s osnovami ekologii: Uchebnoye posobiye [Plant physiology with the basics of ecology: A study guide]. Saratov. 2011: 348. ISBN978–5–7011–0740–1 (In Rus.)

4. Fiziologiya i biokhimiya sel'skokhozyaystvennykh rasteniy [Physiology and biochemistry of agricultural plants]. Ed. by N.N. Tret'yakov. M.: Kolos. 2005: 639. ISBN5-10-002915-3 (In Rus.)

5. *Malinovskiy V.I.* Fiziologiya rasteniy. Ucheb. Posobiye [Plant Physiology: A study guide]. Vladivostok: Izd-vo DVGU. 2004. (In Rus.)

6. *Krasilnikov A.A., Russo D.E., Khoroshkin A.B.* Intensifikatsiya mineral'nogo pitaniya vinogradnikov (metodicheskie rekomendatsii) [Intensification of mineral nutrition of vineyards (methodological recommendations)]. FGBNU "Severo-Kavkazskiy federal'nyy nauchnyy tsentr sadovodstva, vinogradarstva, vinodeliya". Krasnodar. 2019: 64. (In Rus.)

**Зарипова Карина Фаритовна**, аспирант кафедры плодородства и виноградарства, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 125550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (925) 497-47-17; e-mail: carina.zaripova2016@yandex.ru.

**Раджабов Агамагамед Курбанович**, д-р с.-х. наук, профессор кафедры плодородства и виноградарства, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; тел.: (499) 976-49-06; e-mail: plod@rgau-msha.ru.

**Karina F. Zaripova**, postgraduate student, the Department of Fruit Growing and Viticulture, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49 Timiryazevskaya Str, Moscow, 127550, Russian Federation; phone: (925) 497-47-17; E-mail: carina.zaripova2016@yandex.ru).

**Agamagamed K. Radzhabov**, DSc (Ag), Professor, the Department of Fruit Growing and Viticulture, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49 Timiryazevskaya Str, Moscow, 127550, Russian Federation; phone: (499) 976-49-06; E-mail: plod@rgau-msha.ru).