

## ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО

Научная статья

УДК 634.8

doi: 10.31774/2222-1816-2021-11-1-174-191

### Эффективность некорневых подкормок при возделывании столовых сортов винограда в условиях орошения

Елена Владимировна Полухина<sup>1</sup>, Марина Владимировна Власенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Солёное Займище, Российская Федерация, polukh1na.e@yandex.ru

<sup>2</sup>Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, Волгоград, Российская Федерация, vlasencomarina@mail.ru

**Аннотация.** Цель: проведение оценки влияния некорневого питания растворимыми удобрениями Плантафол и Бороплюс на хозяйственно-биологические показатели и эффективность возделывания столовых сортов винограда в засушливых условиях при орошении. Актуальность исследований обусловлена проблемой обеспечения продовольственной безопасности на национальном и региональном уровне. **Материалы и методы.** Предметом исследований являлись сорта винограда Кодрянка (ранний), Ризамат (средний) и Московский (поздний). Исследования проводились в период 2015–2017 гг. в Астраханской области. Поливы осуществлялись в зависимости от фазы развития нормой 500–2250 кубических метров на гектар. Сроки проведения обработки удобрениями были привязаны к фазам развития, а нормы соответствовали рекомендациям производителя. Методической основой служили методики М. А. Лазаревского и Б. А. Доспехова. Расчет экономической эффективности осуществлялся на основе фактических затрат, связанных с проведением технологических операций, внесением удобрений, проведением поливов, защитных мероприятий, сбором основной и дополнительной продукции. **Результаты.** Наиболее экономически эффективно совместное применение растворимых удобрений некорневого действия Плантафол и Бороплюс на виноградных насаждениях. Выделился сорт Ризамат. **Выводы.** Экономическая эффективность применения растворимых удобрений некорневого действия на виноградных насаждениях в среднем за 2015–2017 гг. наиболее существенна у всех трех сортов Кодрянка, Ризамат и Московский в варианте совместного применения удобрений, особенно у сорта Ризамат, при выращивании и получении виноградной продукции которого себестоимость снизилась на 24,6 %, составив минимальное значение 14947,4 руб./т, рентабельность при этом возросла до 234,5 %, а окупаемость до 3,35 руб./руб.

**Ключевые слова:** полевой эксперимент, сорта винограда, приемы возделывания, некорневые подкормки, экономическая эффективность, затраты, себестоимость, прибыль, рентабельность, окупаемость

## GENERAL AGRICULTURE, CROP SCIENCE

Original article

### Efficiency of foliar fertilization in table grapes cultivation under irrigation

Yelena V. Polukhina<sup>1</sup>, Marina V. Vlasenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences, Solenoe Zaymishche, Russian Federation, polukh1na.e@yandex.ru



<sup>2</sup>Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russian Federation, vlasencomarina@mail.ru

**Abstract. Purpose:** to assess the impact of foliar nutrition with soluble fertilizers Plantafol and Boroplus on economic and biological indicators and the efficiency of cultivation of table grape varieties in dry conditions under irrigation. The relevance of research is due to the problem of ensuring food security at the national and regional levels. **Materials and methods.** The subject of research was the grape varieties Codryanka (early), Rizamat (medium) and Moskovsky (late). The studies were carried out in the period 2015–2017 in Astrakhan region. Irrigation was carried out depending on the phase of development at a rate of 500–2250 cubic meters per hectare. The timing of the fertilization treatment was tied to the development phases, and the rates were in accordance with the manufacturer's recommendations. The methodological basis was M. A. Lazarevsky and B. A. Dospekhov methods. The calculation of economic efficiency was carried out on the basis of actual costs associated with technological operations, fertilization, irrigation, protective measures, collection of main and additional products. **Results.** The most cost-effective is the combined use of soluble foliar fertilizers Plantafol and Boroplus on grape plantations. The Rizamat variety was distinguished. **Conclusions.** The economic efficiency of the soluble foliar fertilizers application on grape plantations on average for 2015–2017 is the most significant in all three varieties Kodryanka, Rizamat and Moskovsky during combined application of fertilizers, especially in the Rizamat variety, when growing and receiving grape products of which the cost price decreased by 24.6 %, reaching a minimum value of 14947.4 rubles/t, profitability increased to 234.5 %, and the payback up to 3.35 rubles/rubles.

**Keywords:** field experiment, grape varieties, cultivation techniques, foliar application, economic efficiency, expenses, cost price, profit, profitability, payback

**Введение.** Виноградарство, развивающееся в основном в южных регионах, является перспективным сегментом российского агропромышленного комплекса. Россия находится по уровню потребления винограда на 120-м месте и на 6-м по его импорту в мире с ввозом более 350 тыс. т и потреблением около 3,0 кг/чел. в год. Интенсификация виноградарства должна быть направлена на создание благоприятных условий для устойчивого развития конкурентоспособного виноградарства, обеспечение населения качественным виноградом столовых сортов, сокращение импортной зависимости и развитие экспортного потенциала, снижение на внутреннем рынке количества продукции, не соответствующей стандартам качества. Современное развитие и становление промышленного виноградарства страны зависит в первую очередь от рационального использования ресурсного потенциала территории: почвенных, погодных условий, водообеспечения, оптимального пищевого режима. Последние два фактора успешно

регулируются при расчете режима орошения и системы минерального питания, которые являются составной частью технологической карты и базой для объективной экономической оценки изучаемых приемов возделывания культуры винограда.

Для снижения степени деградации обедненных гумусом зональных почв, находящихся под виноградными насаждениями длительное время, а также для восполнения использованного запаса питательных веществ под основную обработку почвы вносятся фосфорно-калийные или комплексные удобрения. Однако практика показала, что при таком использовании не всегда удается получить оптимальную доступность элементов питания для основной корневой массы, а это зачастую приводит к снижению эффективности использования минеральных удобрений. Сложившуюся ситуацию можно исправить с помощью новых водорастворимых комплексных удобрений, обеспеченных микроэлементами в необходимом количестве, применяемых в качестве некорневых подкормок. Это направление еще не получило широкого распространения ввиду слабой изученности вопроса. Поэтому возникла необходимость определения влияния этих удобрений на процессы роста, вызревание побегов, качество продукции и величину урожая. Данное направление исследований достаточно актуально.

Важным завершающим этапом научных изысканий в прикладных сельскохозяйственных науках является этап внедрения полученных результатов, эффективность которого зависит от доступности полученной информации. Чем устойчивее логические связи между полученными данными, тем достовернее научная составляющая. К экономической оценке применения удобрений некорневого действия мы подошли именно с этих позиций, установив связь между результатами анализа проведенного опыта по урожайности и экономической эффективностью изучаемых сортов.

Мощная система научных учреждений нашей страны, созданная в период СССР для изучения культуры винограда, и по сей день позволя-

ет решать важнейшие задачи виноградарства. Научные основы виноградарства были заложены И. В. Мичуриным, Н. И. Вавиловым, Г. И. Гоголем-Яновским, А. С. Мержанианом, А. М. Негрулем, М. А. Лазаревским, П. Я. Голодригой, Я. И. Потапенко, Б. А. Рубиным, М. С. Журавелем и многими другими отечественными исследователями мирового уровня. Благодаря фундаментальности и практической значимости исследований продуктивная работа этих ученых нашла известность во всем мире.

В настоящее время по-прежнему актуальны проблемы и перспективы сохранения генетических ресурсов винограда [1, 2]. Весомый вклад в совершенствование технологии возделывания винограда внесли отечественные современники: Н. В. Курапина [3], К. А. Серпуховитина [4], Г. П. Малых, А. Г. Макарова, А. С. Магомадов [5], В. В. Чулков, В. К. Мухортова, Б. Р. Мустафаев [6] и другие ученые.

Виноградарство требует долгосрочных вложений, так как виноградник окупается через 5–7 лет. Однако если применять современные средства агротехники, уровень рентабельности виноградарства может достигать 150 % и более. Современные технологии позволяют совершенствовать приемы агротехники столового винограда, улучшать его рост и развитие, товарность продукции, повышать устойчивость растений к болезням. Одним из таких приемов является некорневое питание экологически чистыми современными удобрениями [7–9]. Высокая эффективность некорневых подкормок достигается при проведении их в определенные фазы вегетации растения. Микроэлементы, наносимые на листовую поверхность опрыскиванием, усваиваются растением уже через 4–5 ч. При внесении этих же микроэлементов в почву усваивание их с помощью корневой системы растягивается на несколько месяцев [10, 11].

Некорневые подкормки широко применяются в ряде стран при возделывании винограда и являются объектом многочисленных исследова-

ний<sup>1</sup> [12–21]. При некорневом питании увеличивается сила транспирации и фотосинтеза, существенно повышается отток ассимилянтов, что оказывает положительное влияние на интенсивность фотосинтеза [22]. Некорневые подкормки суперфосфатом, аммонийным нитратом, бором, марганцем и хлористым калием способствуют росту среднего веса гроздей и урожайности винограда [23]. При подкормке некорневыми препаратами бора и марганца отмечается увеличение урожайности винограда за счет снижения осыпаемости и уменьшения горошения ягод [24]. Применение микроудобрений повышает устойчивость растений к болезням винограда [9, 25]. Таким образом, в настоящее время действие некорневого питания на виноград изучено в значительной степени, однако появление новых удобрений предполагает дальнейшее изучение, совершенствование параметров их использования и выявление влияния на процессы роста и развития винограда.

Применение некорневых подкормок положительно влияет на экономические показатели выращивания и реализации отечественной виноградной продукции, активизирует процесс импортозамещения на рынке продовольствия вследствие изменения структуры и динамики составляющих его факторов. Положительная динамика производства и образование излишков способствуют снижению импорта [26, 27]. Площадь учтенных виноградных насаждений в Астраханской области с 2014 до 2018 г. выросла в 1,7 раза и составила 292 га. И хотя в это же время отмечается снижение площадей виноградников плодоносящего возраста на 14 га, следует отметить увеличение валового сбора винограда в 2 раза (таблица 1).

Средний сбор винограда с 1 га виноградных насаждений в регионе с 2018 к 2019 г. вырос в хозяйствах всех организационно-правовых форм: в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей в 14 раз, в хозяйствах населения – более чем в 57 раз (таблица 2).

---

<sup>1</sup> Luber, M. Characterization of factors influencing phosphate penetration into *Citrus grandis* leaves. Thesis submitted to Ben-Gurion University in the Neveg, Beer-Sheva Israel. – 1989. – 295 p.

**Таблица 1 – Площадь виноградных насаждений и валовой сбор винограда в хозяйствах всех категорий в Астраханской области<sup>2</sup>**

Показатель	Год				
	2014	2015	2016	2017	2018
Площадь виноградных насаждений, га	167	177	265	266	292
В плодоносящем возрасте, га	146	159	141	139	132
Валовой сбор винограда, тыс. ц	10,6	10,4	13,4	19,7	21,2

**Таблица 2 – Площадь виноградных насаждений и валовой сбор винограда в хозяйствах разных организационно-правовых форм в Астраханской области<sup>3</sup>**

Категория хозяйства	Всего насаждений, га	Насаждения в плодоносящем возрасте, га	Фактический сбор урожая		Средний сбор с 1 га, ц
			всего, ц	с площади насаждений в плодоносящем возрасте, ц	
2018 г.					
Хозяйства всех категорий	292,40	132,10	21235,50	20419,30	10,00
КФХ*	147,00	1,30	5,20	5,20	3,00
Хозяйства населения	144,40	129,80	21220,30	20404,10	3,00
2019 г.					
Хозяйства всех категорий	298,26	134,40	22913,73	22046,03	164,03
КФХ*	157,56	7,80	332,90	332,90	42,68
Хозяйства населения	139,70	125,60	22558,80	21691,10	172,70

\* КФХ – крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели.

Заметно увеличился фактический сбор урожая в крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей с 5,2 ц в 2018 г. до 332,9 ц в 2019 г. за счет увеличения насаждений в плодоносящем возрасте в 6 раз. Это увеличение также может свидетельствовать о том, что нацеленные на конкурентную борьбу за реализацию своей продукции индивидуальные предприниматели хорошо ориентируются в современных рыночных условиях и с целью повышения урожаев применяют со-

<sup>2</sup> Астраханская область: стат. ежегодник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://astrastat.gks.ru/storage/mediabank/Растениеводство%20в%202014-2018г.pdf>, 2020.

<sup>3</sup> Площади плодово-ягодных и виноградных насаждений и валовые сборы плодов, ягод и винограда в 2019 г. (по организационно-правовым формам) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [astrastat.gks.ru/storage/mediabank/Плодово-ягодные\(2\).pdf](https://astrastat.gks.ru/storage/mediabank/Плодово-ягодные(2).pdf), 2020.

временные технологии выращивания виноградных насаждений, в т. ч. и удобрения. Исходя из представленных данных, можно говорить о том, что виноградарство в регионе оживает, но на данный момент в основном за счет индивидуальных предпринимателей и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Изучение влияния некорневого питания на экономическую эффективность возделывания столовых сортов винограда в подзоне светлокаштановых почв полупустынной зоны ранее не проводилось (это подтверждает новизну наших исследований) и позволяет решать задачи регулирования агропродовольственного рынка: повышать долю отечественной агропродукции на внутреннем рынке и создавать условия для увеличения экспортного потенциала [28–30].

Целью исследований являлось проведение оценки влияния некорневого питания на хозяйственно-биологические показатели и эффективность возделывания столовых сортов винограда в засушливых условиях при орошении.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в период с 2015 по 2017 г. В задачи исследований входило: изучение влияния некорневого питания на рост и вызревание побегов, устойчивость к болезням, урожайность и качество показателей ягод, определение экономической эффективности некорневых подкормок Плантафол и Бороплюс. В основу исследований положен полевой эксперимент на посадках винограда столового назначения районированных сортов: Кодрянка (ранний), Ризамат (средний) и Московский (поздний), выделенных в сортоизучении по признаку адаптивных и комплексно устойчивых характеристик.

Методической основой служили хорошо апробированные в ампелографии методики М. А. Лазаревского [31], Б. А. Доспехова [32]. Увологические учеты проводились по показателям: весовой учет урожая, механический состав гроздей и ягод, процент соотношения гребней и ягод, средняя масса грозди, число ягод в грозди, масса 100 ягод, диаметр ягод. Расчет эко-

номической эффективности осуществлялся по методике ВАСХНИЛ [33] на основе фактических затрат, связанных с выращиванием сортов и применением удобрений для некорневых подкормок с учетом технологических операций, внесением удобрений, проведением поливов, защитных мероприятий, сбором основной и дополнительной продукции. В сумму затрат вошла также стоимость минеральных и растворимых удобрений.

Посадки столового винограда были заложены по схеме размещения кустов  $2,0 \times 4,0$  м и общей численностью 1250 шт./га на территории плодового сада ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (Астраханская область, Черноярский район). Почвы светло-каштановые.

Кардинально увеличить урожайность и валовое производство винограда в условиях засушливого климата и дефицита влаги позволяет внедрение в виноградарстве системы орошения. В наших исследованиях использовался способ полива по глубоким тупым бороздам. В фазе весеннего сокодвижения ежегодно проводилось по одному поливу поливной нормой  $500\text{--}600$  м<sup>3</sup>/га, в фазе распускания почек и роста побегов – три полива нормой  $1500$  м<sup>3</sup>/га, в фазе цветения – один полив нормой до  $800$  м<sup>3</sup>/га, в фазе роста и развития ягод – три полива нормой  $2250$  м<sup>3</sup>/га.

Предполивной порог влажности почвы в слое  $0,0\text{--}1,0$  м в среднем за годы исследований был максимальным в фазе роста и развития ягод ( $85,9$  % НВ). Высокие показатели влажности почвы отмечены также в фазе весеннего сокодвижения ( $71,5$  % НВ) и в фазе начала созревания ягод ( $70,8$  % НВ).

Рассматривалось влияние растворимых удобрений некорневого действия на сорта винограда Кодрянка, Ризамат и Московский: 1) контроль (обработка водой); 2) Пантафол; 3) Бороплюс; 4) Пантафол + Бороплюс. Водные растворы удобрений использовались в концентрации раствора: Пантафол –  $0,3$  %, Бороплюс –  $0,1$  %. Норма расхода Пантафола состав-

ляла 3,0 л/га, Бороплюс – 1,0 кг/га. Сроки проведения обработки растворимыми удобрениями были привязаны к фазам развития: подкормка Плантафолом проводилась перед цветением и в фазе начала созревания ягод, в начале цветения и образования ягод применяли подкормки Плантафолом и Бороплюсом как совместно, так и отдельно.

Некорневые подкормки проводили на фоне полного корневого минерального питания двойным суперфосфатом, который вносили ежегодно под каждый куст в конце вегетации (сентябрь-октябрь) из расчета 60,0 кг д. в./га, и азофоской, вносившейся дважды за вегетацию (до распускания почек и перед цветением) из расчета 64 кг д. в./га.

**Результаты и обсуждение.** Благодаря проведенным обработкам на кустах винограда на территории плодового сада ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» за период 2015–2017 гг. заболеваний и вредителей выявлено не было.

По результатам трехлетних исследований выявлено, что при высоком уровне урожайности сорта Ризамат (даже на контроле она равна 14,1 т/га) использование удобрения Плантафол ведет к увеличению урожайности в среднем за 3 года на 2,5 т/га, Бороплюс – на 3,4 т/га, а их совместное применение – на 4,9 т/га при  $НСР_{05} = 0,6$ . Аналогичны показатели в среднем за 3 года исследований и по раннему сорту Кодрянка. При урожайности на контроле 12,2 т/га превышения составили с использованием удобрения Плантафол 3,1 т/га, Бороплюс – 3,6 т/га, а при их совместном применении – 6,1 т/га.  $НСР_{05}$  при этом составляет 0,5 т/га (таблица 3).

**Таблица 3 – Урожайность винограда в зависимости от сорта и применения некорневых подкормок**

В т/га

Вариант удобрения	2015 г.		2016 г.		2017 г.		В среднем за 2015–2017 гг.	
	Показатель	± к контролю	Показатель	± к контролю	Показатель	± к контролю	Показатель	± к контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сорт Кодрянка								
Контроль	12,0	–	11,2	–	13,5	–	12,2	–
Плантафол	15,3	3,3	14,7	3,5	15,8	2,3	15,3	3,1
Бороплюс	16,1	4,1	15,3	4,1	16,0	2,5	15,8	3,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плантафол + Бороплюс	18,7	6,7	16,5	5,3	19,8	6,3	18,3	6,1
НСР <sub>05</sub>	0,5		0,7		0,6		0,5	
Сорт Ризамат								
Контроль	14,8	–	12,4	–	15,1	–	14,1	–
Плантафол	17,7	2,9	14,6	2,2	17,6	2,5	16,6	2,5
Бороплюс	18,9	4,1	15,3	2,9	18,2	3,1	17,5	3,4
Плантафол + Бороплюс	20,6	5,8	16,4	4,0	19,9	4,8	19,0	4,9
НСР <sub>05</sub>	0,6		0,5		0,6		0,6	
Сорт Московский								
Контроль	9,8	–	9,0	–	10,4	–	9,7	–
Плантафол	12,0	2,2	10,7	1,7	11,9	1,5	11,5	1,8
Бороплюс	14,0	4,2	12,0	3,0	13,2	2,8	13,1	3,3
Плантафол + Бороплюс	15,6	5,8	13,4	4,4	14,4	4,0	14,5	4,7
НСР <sub>05</sub>	0,5		0,4		0,4		0,4	

Потенциал коммерциализации полученных результатов характеризует возможность использования научных разработок в производстве с максимальным эффектом. При проведении экономической оценки применения растворимых удобрений выявлен их положительный эффект, особенно при совместном использовании (таблица 4).

**Таблица 4 – Экономическая эффективность применения растворимых удобрений некорневого действия на виноградных насаждениях в среднем за 2015–2017 гг.**

Вариант удобрения	Стоимость дополнительной продукции, тыс. руб./га	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, руб./т	Доход, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %	Окупаемость, руб./руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Кодрянка							
Контроль	–	262,8	21541,0	610,0	347,2	132,1	2,32
Плантафол	155,0	276,9	18098,0	765,0	488,1	176,3	2,76
Бороплюс	180,0	265,5	16803,8	790,0	524,5	197,6	2,98
Плантафол + Бороплюс	305,0	277,7	15174,9	915,0	637,3	229,5	3,30
Сорт Ризамат							
Контроль	–	279,4	19815,6	705,0	425,6	152,3	2,52
Плантафол	125,0	288,1	17355,4	830,0	541,9	188,1	2,88
Бороплюс	170,0	280,2	16011,4	875,0	694,8	212,3	3,12
Плантафол + Бороплюс	245,0	284,0	14947,4	950,0	666,0	234,5	3,35

## Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Сорт Московский							
Контроль	–	241,0	24845,4	485,0	244,00	101,2	2,01
Плантафол	90,0	244,0	21217,4	575,0	331,0	135,7	2,36
Бороплюс	165,0	242,0	18473,3	655,0	413,0	170,7	2,71
Плантафол + Бороплюс	235,0	244,8	16882,8	725,0	480,2	196,2	2,96

Стоимость дополнительной продукции сорта Кодрянка возросла на 50,0 %, сорта Московский – на 48,5 %, сорта Ризамат – на 34,8 %. Себестоимость производства 1 т виноградной продукции сорта Кодрянка при этом уменьшилась на 29,6 % по сравнению с контролем (21541,0 руб./т), составив 15174,9 руб./т. На фоне совместного использования удобрений при выращивании сорта Ризамат себестоимость уменьшилась до 14947,4 руб./т (на 24,6 % по сравнению с контролем (19815,6 руб./т)). При выращивании сорта Московский этот эффект еще более ощутим, так как при урожайности контрольного варианта 9,7 т/га (таблица 3) и себестоимости 24845,4 руб./т снижение показателя произошло на 32,0 % и составило 16882,8 руб./т.

Доход от производства виноградной продукции сортов Кодрянка и Московский увеличился на 50,0–49,5 %, сорта Ризамат – на 34,8 %. Соответственно увеличилась и прибыль: у сорта Московский – на 96,8 %, у сорта Кодрянка – на 83,6 %, у сорта Ризамат – на 56,5 %. Уровень рентабельности (234,5 %) был наиболее высок у сорта Ризамат с максимальной окупаемостью вложенного рубля 3,35 руб./руб. У сорта Кодрянка отмечены близкие показатели: рентабельность составила 229,5 %, окупаемость – 3,30 руб./руб.

Рентабельность выращивания и получения продукции сорта Кодрянка с использованием удобрения Бороплюс составила 197,6 % (+49,6 % к контролю), окупаемость – 2,98 руб./руб. (+28,4 % к контролю). При использовании Плантафола рентабельность выращивания и получения продукции сорта Кодрянка составила 176,3 % (+33,5 % к контролю), окупаемость – 2,76 руб./руб. (+19,0 % к контролю). Тенденция к улучшению эко-

номических показателей отмечается при совместном использовании удобрений Пантафол и Бороплюс.

Сорт Ризамат оказался еще более отзывчивым на внесение некорневых подкормок. При внесении удобрения Бороплюс получена рентабельность на уровне 212,3 % (+38,6 % к контролю) с окупаемостью 3,12 руб./руб. Наиболее рентабельно выращивание сорта Ризамат при совместном внесении удобрений Пантафол и Бороплюс, когда рентабельность в среднем за 3 года составляет 234,5 %, а окупаемость – 3,35 руб./руб.

Аналогичные данные получены при выращивании сорта Московский: наиболее рентабельно его выращивание при совместном внесении удобрений Пантафол и Бороплюс, когда в среднем за 3 года рентабельность составляет 196,2 %, а окупаемость – 2,96 руб./руб.

**Выводы.** Одним из основных факторов повышения рентабельности подотрасли виноградарства является выращивание сортов с высокой устойчивой урожайностью. Проведенный анализ трехлетних полевых исследований, посвященных применению удобрений Пантафол и Бороплюс для некорневых подкормок, выявил значительное их влияние на сохранение урожая и увеличение производимой продукции с единицы площади. В результате проведенного анализа урожайности столовых сортов винограда Кодрянка, Ризамат и Московский установлена наиболее существенная связь между сортами и удобрениями у сортов Ризамат и Кодрянка. По вариантам применения некорневых подкормок получено дополнительной продукции от 2,5 до 4,9 т/га у сорта Ризамат и от 3,1 до 6,1 т/га – у сорта Кодрянка при НСР<sub>05</sub> 0,6 и 0,5 т/га соответственно.

Экономическая эффективность применения растворимых удобрений некорневого действия на виноградных насаждениях в среднем за 2015–2017 гг. наиболее существенна у всех трех сортов Кодрянка, Ризамат и Московский в варианте совместного применения удобрений, особенно у сорта Ризамат, при выращивании и получении виноградной продук-

ции которого себестоимость снизилась на 24,6 %, составив минимальное значение 14947,4 руб./т, рентабельность при этом возросла до 234,5 %, а окупаемость до 3,35 рубля на каждый затраченный рубль.

Результаты исследований могут быть использованы в разработке программ, ориентированных на обеспечение устойчивого регулирования агропродовольственного рынка, а также могут иметь практическое значение для хозяйств, занимающихся выращиванием виноградной продукции.

### **Список использованных источников**

1 Анапская ампелографическая коллекция – крупнейший центр аккумуляции и изучения генофонда винограда в России / М. И. Панкин, В. С. Петров, А. А. Лукьянова, Е. Т. Ильницкая, Г. Е. Никулушкина, А. Г. Коваленко, В. А. Большаков // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – Т. 22, № 1. – С. 54–59. – DOI: 10.18699/VJ18.331.

2 Полулях, А. А. Генетические ресурсы винограда института «Магарач». Проблемы и перспективы сохранения / А. А. Полулях, В. А. Волынкин, В. В. Лиховской // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – Т. 21, № 6. – С. 608–616. – DOI: 10.18699/VJ17.276.

3 Курапина, Н. В. Оптимизация режима орошения и удобрения виноградной школки / Н. В. Курапина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11. – С. 120–125.

4 Серпуховитина, К. А. Удобрение и продуктивность винограда / К. А. Серпуховитина. – Краснодар: Кн. изд-во, 1982. – 175 с.

5 Малых, Г. П. Повышение продуктивности и качества столовых сортов винограда с применением макро- и микроудобрений в условиях Терско-Кумских песков / Г. П. Малых, А. Г. Макарова, А. С. Магомадов // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1-1(31). – С. 43–53.

6 Чулков, В. В. Результаты изучения различных форм виноградных кустов кордонного типа / В. В. Чулков, В. К. Мухортова, Б. Р. Мустафаев // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2019. – Т. 21, № 2(108). – С. 113–116.

7 Иваненко, Е. Н. Эффективность возделывания столового винограда с применением агрохимических средств нового поколения / Е. Н. Иваненко, Т. В. Мухортова, Е. В. Полухина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 65–69.

8 Магомадов, А. С. Разработка основ минерального питания для повышения урожайности и качества винограда столовых сортов в условиях Терско-Кумских песков / А. С. Магомадов, Г. П. Малых, А. Г. Макарова. – Грозный: Изд-во Чеч. гос. ун-та, 2019. – 128 с.

9 Влияние некорневых подкормок на восприимчивость винограда к болезням в орошаемых условиях Астраханской области / Е. Н. Иваненко, Н. В. Тютюма, А. Ф. Туманян, Е. В. Полухина // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2017. – № 3(32). – С. 31–36.

10 Влияние удобрений некорневого действия на хозяйственно-ценные показатели столовых сортов винограда / Е. В. Полухина, Е. Н. Иваненко, Д. Е. Морозов, М. В. Власенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4(52). – С. 185–191. – DOI: 10.32786/2071-9485-2018-04-26.

11 Полухина, Е. В. Эффективный метод управления продукционным процессом винограда с использованием некорневого питания в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия / Е. В. Полухина, М. В. Власенко // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 3(194). – С. 36–46. – DOI: 10.32417/1997-4868-2020-194-3-36-44.

12 Кириллова, О. В. Развитие отрасли виноградарства в Украине / О. В. Кириллова // Международный научно-производственный журнал «Экономика АПК». – 2015. – № 5(247). – С. 39–43.

13 Delmas, J. Recherches sur la nutrition minerale de la vigne *Vitis vinifera* var. Merlot en equiculture / J. Delmas // These présente a l'Universite de Bordeaux. – 1971. – № 1. – 148 p.

14 Fregoni, M. Aspetti della micronutrizione di alcune zone viticole italiane / M. Fregoni, A. Scienza // Vignevini. – 1976. – № 1. – 41 p.

15 Fregoni, M. La fertilità nella vite / M. Fregoni, A. Scienza // Rivista di ortoflorofrutticoltura italiana. – 1978. – Vol. 62, № 5. – P. 451–460.

16 Gard, M. Etudes anatomiques sur les vignes et leurs hybrides artificiels / M. Gard. – Bordeaux, 1903. – 135 p.

17 Torregrosa, L. In vitro culture and propagation of grapevine / L. Torregrosa, A. Bouquet, P. G. Goussard // Molecular Biology & Biotechnology of the Grapevine. – Dordrecht: Springer, 2001. – P. 281–326. – DOI: 10.1007/978-94-017-2308-4\_12.

18 Lott, W. L. Magnesium deficiency in Muscadine grape vines / W. L. Lott // Prop. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1952. – № 60. – P. 194–195.

19 Makarkina, M. V. PCR identification of pathogenic agrobacteria detected in vineyards of Krasnodar krai based on the type of Ti plasmids / M. V. Makarkina, E. T. Ilnitskaya, S. V. Tokmakov // Moscow University Biological Sciences Bulletin. – 2019. – Vol. 74, № 1. – P. 40–47. – DOI: 10.3103/S0096392519010048.

20 Low-Temperature stress tolerance of grapevine varieties of different ecological and geographical origin / N. I. Nenko, I. A. Ilyina, G. K. Kiseleva, E. K. Yablonskaya // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. – 2019. – Vol. 73, № 1. – P. 56–65. – DOI: 10.2478/prolas-2018-0046.

21 First report of grapevine (*Vitis* sp.) cluster blight caused by *Fusarium proliferatum* in Russia / E. G. Yurchenko, N. V. Savchuk, E. V. Porotikova, S. V. Vinogradova // Plant Disease. – 2020. – Vol. 104, № 3. – DOI: 10.1094/PDIS-05-19-0938-PDN.

22 Асриев, Э. А. Внекорневая (листовая) фосфорная подкормка, как метод управления фосфорным обменом винограда: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Асриев Э. А. – М., 1957. – 22 с.

23 Цейтлин, М. Г. Клоновая селекция винограда в Узбекской ССР / М. Г. Цейтлин // Виноделие и виноградарство СССР. – 1947. – № 9. – С. 35–36.

24 Корнейчук, В. Д. Удобрение виноградников / В. Д. Корнейчук, Е. К. Плакида. – Одесса: Укр. науч.-исслед. ин-т виноградарства и виноделия им. Таирова, 1955. – 15 с.

25 Накаидзе, И. Л. Почвенные условия и хлороз виноградной лозы в Грузии: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Накаидзе И. Л. – Тбилиси, 1966. – 58 с.

26 Белова, Т. Н. Процессы импортозамещения в агропродовольственной сфере / Т. Н. Белова // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 285–297. – DOI: 10.17059/2019-1-22.

27 Нечаев, В. И. Регулирование агропродовольственного рынка – инструмент государственной политики / В. И. Нечаев, П. В. Михайлушкин // Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 10. – С. 11–22.

28 Nechaev, V. I. Innovative development in agriculture / V. I. Nechaev // Studies in Systems, Decision and Control. – 2020. – Vol. 282. – P. 595–603.

29 Ушачев, И. Г. Научные проблемы импортозамещения и формирования экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса России / И. Г. Ушачев // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 1. – С. 4–22.

30 Строков, А. С. Экономическая оценка влияния деградации земель на производство растениеводческой продукции / А. С. Строков, Е. А. Петренева // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 7. – С. 49–56.

31 Лазаревский, М. А. Изучение сортов винограда / М. А. Лазаревский. – Ростов н/Д.: Изд-во Рост. ун-та, 1963. – 151 с.

32 Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

33 Ханин, В. Ф. Определение экономической эффективности сортов плодовых и ягодных культур: метод. рекомендации / В. Ф. Ханин. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 59 с.

## References

1 Pankin M.I., Petrov V.S., Luk'yanova A.A., Il'nitskaya E.T., Nikulushkina G.E., Kovalenko A.G., Bol'shakov V.A., 2018. *Anapskaya ampelograficheskaya kolleksiya – krupneyshiy tsentr akkumulyatsii i izucheniya genofonda vinograda v Rossii* [The Anapa ampelographic collection is the largest center of vine gene pool accumulation and research in Russia]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], vol. 22, no. 1, pp. 54-59, DOI: 10.18699/VJ18.331. (In Russian).

2 Polulyakh A.A., Volynkin V.A., Likhovskoy V.V., 2017. *Geneticheskie resursy vinograda instituta "Magarach". Problemy i perspektivy sokhraneniya* [Genetic resources of grapes of the Magarach Institute. Problems and prospects of conservation]. *Vavilovskiy zhurnal genetiki i selektsii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], vol. 21, no. 6, pp. 608-616, DOI: 10.18699/VJ17.276. (In Russian).

3 Kurapina N.V., 2013. *Optimizatsiya rezhima orosheniya i udobreniya vinogradnoy shkolki* [Adjustment of water regime and nutrition for grape seedling]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental Research], no. 11, pp. 120-125. (In Russian).

4 Serpukhovitina K.A., 1982. *Udobrenie i produktivnost' vinograda* [Fertilization and Productivity of Grapes]. Krasnodar, Book Publ., 175 p. (In Russian).

5 Malykh G.P., Makarova A.G., Magomadov A.S., 2019. *Povyshenie produktivnosti i kachestva stolovykh sortov vinograda s primeneniem makro- i mikroudobreniy v usloviyakh Tersko-Kumskikh peskov* [Increasing the productivity and quality of table grape varieties using macro- and micronutrient fertilizers in the Tersko-Kumskie sands]. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bull. of Donskoy State Agrarian University], no. 1-1(31), pp. 43-53. (In Russian).

6 Chulkov V.V., Mukhortova V.K., Mustafaev B.R., 2019. *Rezultaty izucheniya razlichnykh form vinogradnykh kustov kordonnogo tipa* [The results of studying various forms of cordon-type vine bushes]. *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie* [Magarach. Viticulture and Winemaking], vol. 21, no. 2(108), pp. 113-116. (In Russian).

7 Ivanenko E.N., Mukhortova T.V., Polukhina E.V., 2018. *Effektivnost' vzdelyvaniya stolovogo vinograda s primeneniem agrokhimicheskikh sredstv novogo pokoleniya* [Efficiency of table grape cultivation with the use of agrochemicals of a new generation]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* [Bull. of Kursk State Agricultural Academy], no. 3, pp. 65-69. (In Russian).

8 Magomadov A.S., Malykh G.P., Makarova A.G., 2019. *Razrabotka osnov mineral'nogo pitaniya dlya povysheniya urozhaynosti i kachestva vinograda stolovykh sortov v usloviyakh Tersko-Kumskikh peskov* [Development of the foundations of mineral nutrition to increase the yield and quality of table grapes in the conditions of the Tersko-Kumsky sands]. Grozny, Chechnya State University Publ., 128 p. (In Russian).

9 Ivanenko E.N., Tyutyuma N.V., Tumanian A.F., Polukhina E.V., 2017. *Vliyanie nekornevykh podkormok na vospriimchivost' vinograda k boleznyam v oroshaemykh usloviyakh Astrakhanskoy oblasti* [Influence of foliar fertilization on grape susceptibility to diseases

under irrigation of Astrakhan region]. *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa* [Theoretical and Applied Problems of Agro-Industrial Complex], no. 3(32), pp. 31-36. (In Russian).

10 Polukhina E.V., Ivanenko E.N., Morozov D.E., Vlasenko M.V., 2018. *Vliyanie udobreniy nekorneвого deystviya na khozyaystvenno-tsennyye pokazateli stolovykh sortov vinograda* [Influence of foliar fertilizers on economically valuable indicators of table grape varieties]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bull. of Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education], no. 4(52), pp. 185-191, DOI: 10.32786/2071-9485-2018-04-26. (In Russian).

11 Polukhina E.V., Vlasenko M.V., 2020. *Effektivnyy metod upravleniya produkcionnym protsessom vinograda s ispol'zovaniem nekorneвого pitaniya v aridnykh usloviyakh Severo-Zapadnogo Prikaspiya* [An effective method of managing the production process of grapes using foliar nutrition in arid conditions of the North-Western Caspian Sea]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bull. of the Urals], no. 3(194), pp. 36-46, DOI: 10.32417/1997-4868-2020-194-3-36-44. (In Russian).

12 Kirillova O.V., 2015. *Razvitie otrasli vinogradarstva v Ukraine* [Development of the viticulture industry in Ukraine]. *Mezhdunarodnyy nauchno-proizvodstvennyy zhurnal "Ekonomika APK"* [International Scientific and Production Journal "Economics of the Agro-Industrial Complex"], no. 5(247), pp. 39-43. (In Russian).

13 Delmas J., 1971. Recherches sur la nutrition minerale de la vigne *Vitis vinifera* var. Merlot en equiculture. These presente a l'Universite de Bordeaux, no. 1, 148 p. (In French).

14 Fregoni M., Scienza A., 1976. Aspetti della micronutrizione di alcune zone viticole italiane. *Vignevini*, no. 1, 41 p. (In Italian).

15 Fregoni M., 1978. La fertilita nella vite. *Rivista di ortoflorofrutticoltura italiana*, vol. 62, no. 5, pp. 451-460. (In Italian).

16 Gard M., 1903. Etudes anatomiques sur les vignes et leurs hybrides artificiels. Bordeaux, 135 p. (In French).

17 Torregrosa L., Bouquet A., Goussard P.G., 2001. In vitro culture and propagation of grapevine. *Molecular Biology & Biotechnology of the Grapevine*. Dordrecht, Springer, pp. 281-326, DOI: 10.1007/978-94-017-2308-4\_12.

18 Lott W.L., 1952. Magnesium deficiency in Muscadine grape vines. *Prop. Amer. Soc. Hort. Sci.*, no. 60, pp. 194-195.

19 Makarkina M.V., Ilnitskaya E.T., Tokmakov S.V., 2019. PCR identification of pathogenic agrobacteria detected in vine-yards of Krasnodar krai based on the type of Ti plasmids. *Moscow University Biological Sciences Bulletin*, vol. 74, no. 1, pp. 40-47, DOI: 10.3103/S0096392519010048.

20 Nenko N.I., Ilyina I.A., Kiseleva G.K., Yablonskaya E.K., 2019. Low-Temperature stress tolerance of grapevine varieties of different ecological and geographical origin. *Proc. of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences*, vol. 73, no. 1, pp. 56-65, DOI: 10.2478/prolas-2018-0046.

21 Yurchenko E.G., Savchuk N.V., Porotikova E.V., Vinogradova S.V., 2020. First report of grapevine (*Vitis* sp.) cluster blight caused by *Fusarium proliferatum* in Russia. *Plant Disease*, vol. 104, no. 3, DOI: 10.1094/PDIS-05-19-0938-PDN.

22 Asriev E.A., 1957. *Vnekornevaya (listovaya) fosfornaya podkormka, kak metod upravleniya fosfornym obmenom vinograda*. *Avtoref. diss. kand. s.-kh. nauk* [Foliar (leaf) phosphoric fertilizing as a method of controlling the phosphorus metabolism of grapes. Abstract of cand. agri. sci. diss.]. Moscow, 22 p. (In Russian).

23 Zeitlin M.G., 1947. *Klonovaya selektsiya vinograda v Uzbekskoy SSR* [Clonal selection of grapes in the Uzbek SSR]. *Vinodelie i vinogradarstvo SSSR* [Winemaking and Viticulture of the USSR], no. 9, pp. 35-36. (In Russian).

24 Korneichuk V.D., Plakida E.K., 1955. *Udobrenie vinogradnikov* [Fertilization of Vineyards]. Odessa, Ukrainian Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Tairov, 15 p. (In Russian).

25 Nakaidze I.L., 1966. *Pochvennyye usloviya i khloroz vinogradnoy lozy v Gruzii. Avtoref. diss. d-ra s.-kh. nauk* [Soil Conditions and Chlorosis of Grapevine in Georgia. Abstract of Doc. agri. sci. diss.]. Tbilisi, 58 p. (In Russian).

26 Belova T.N., 2019. *Protsessy importozameshcheniya v agropredovol'stvennoy sfere* [Processes of import substitution in the agri-food sector]. *Ekonomika regiona* [Economy of the Region], vol. 15, no. 1, pp. 285-297, DOI: 10.17059/2019-1-22. (In Russian).

27 Nechaev V.I., Mikhailushkin P.V., 2011. *Regulirovanie agropredovol'stvennogo rynka – instrument gosudarstvennoy politiki* [Regulation of the agri-food market – an instrument of state policy]. *Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii* [Russian Agricultural Economics], no. 10, pp. 11-22. (In Russian).

28 Nechaev V.I., 2020. Innovative development in agriculture. *Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 282, pp. 595-603.

29 Ushachev I.G., 2016. *Nauchnye problemy importozameshcheniya i formirovaniya eksportnogo potentsiala produktsii agropromyshlennogo kompleksa Rossii* [Scientific problems of import substitution and the formation of export potential of products of the agro-industrial complex of Russia]. *APK: ekonomika, upravlenie* [APK: Economics, Management], no. 1, pp. 4-22. (In Russian).

30 Stokov A.S., Petreneva E.A., 2016. *Ekonomicheskaya otsenka vliyaniya degradatsii zemel' na proizvodstvo rasteniyevodcheskoy produktsii* [Economic assessment of the impact of land degradation on crop production]. *APK: ekonomika, upravlenie* [APK: Economics, Management], no. 7, pp. 49-56. (In Russian).

31 Lazarevsky M.A., 1963. *Izuchenie sortov vinograda* [Study of Grape Varieties]. Rostov-on-Don, Rostov University Publ., 151 p. (In Russian).

32 Dospekhov B.A., 1985. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Field Experiment Methodology (with the basics of statistical processing of research results)]. 5<sup>th</sup> ed., add. and rev., Moscow, Agropromizdat Publ., 351 p. (In Russian).

33 Khanin V.F., 1990. *Opreделение ekonomicheskoy effektivnosti sortov plodovykh i yagodnykh kul'tur: metod. rekomendatsii* [Determination of the Economic Efficiency of Varieties of Fruit and Berry Crops: method. guidelines]. Moscow, VASKHNIL, 59 p. (In Russian).

---

### **Полухина Елена Владимировна**

Должность: младший научный сотрудник, заведующая лабораторией виноградарства и питомниководства

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»

Адрес организации: квартал Северный, д. 8, с. Соленое Займище, Черныйарский район, Астраханская область, Российская Федерация, 416251

E-mail: polukh1na.e@yandex.ru

### **Polukhina Yelena Vladimirovna**

Position: Junior Researcher, Head of the Laboratory of Viticulture and Nursery

Affiliation: Precaspian agrarian federal scientific center of the Russian academy of sciences

Affiliation address: Severny quarter, 8, Solenoe Zaymishche, Chernoyarsky district, Astrakhan region, Russian Federation, 416251

E-mail: polukh1na.e@yandex.ru

### **Власенко Марина Владимировна**

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: ведущий научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»

Адрес организации: пр-т Университетский, 97, г. Волгоград, Российская Федерация, 400062

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

**Vlasenko Marina Vladimirovna**

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Leading Researcher

Affiliation: Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences

Affiliation address: ave. Universitetskiy, 97, Volgograd, Russian Federation, 400062

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare no conflicts of interests.*

*Статья поступила в редакцию 02.10.2020; одобрена после рецензирования 11.12.2020; принята к публикации 25.12.2020.*

*The article was submitted 02.10.2020; approved after reviewing 11.12.2020; accepted for publication 25.12.2020.*