

УДК 634.8:631.82:631.445.4(477.75)

UDC 634.8:631.82:631.445.4(477.75)

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

4.1.3 Agrochemistry, Agro-Soil Science, Plant Protection and Quarantine (Agricultural Sciences)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯГОД ВИНОГРАДА, ВЫРАЩИВАЕМОГО НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY OF GRAPES GROWN ON THE SOUTHERN CHERNOZEM OF THE REPUBLIC OF CRIMEA

Онищенко Людмила Михайловна
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
E-mail: dekanatxp@mail.ru

Onishchenko Ludmila Mikhilovna
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
E-mail: dekanatxp@mail.ru

Таранова Елизавета Андреевна
студент
E-mail: elizaveta_taranova@bk.ru
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубиллина.
Россия, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

Taranova Elizaveta Andreyevna
Student
E-mail: elizaveta_taranova@bk.ru
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin. Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina, 13

Показано влияние минеральных удобрений на урожайность и качество ягод винограда, выращиваемого на черноземе южном в ООО «Агроимпекс» Сакского района Республики Крым. Определены особенности минерального питания виноградных растений и эффективность применения удобрений на технических сортах винограда с учетом почвенно-климатических условий региона. Результаты исследований показали, что использование сбалансированных доз минеральных удобрений способствует повышению урожайности, улучшению биометрических показателей и увеличению сахаристости ягод

The article shows the effect of mineral fertilizers on the yield and quality of grapes grown on southern chernozem in Agroimpex LLC in the Saki district of the Republic of Crimea. The article also determines the features of mineral nutrition of grape plants and the effectiveness of using fertilizers on technical grape varieties, taking into account the soil and climatic conditions of the region. The results showed that the use of balanced rates of mineral fertilizers helps increase yield, improve biometric indicators, and enhance berry sugar content

Ключевые слова: ВИНОГРАД, МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЯГОД, ЧЕРНОЗЕМ ЮЖНЫЙ, РЕСПУБЛИКА КРЫМ

Keywords: GRAPES, MINERAL FERTILIZERS, YIELD, BERRY QUALITY, SOUTHERN CHERNOZEM, REPUBLIC OF CRIMEA

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-220-028>

Введение.

Виноградарство – динамичный и перспективный сегмент АПК России. Общая площадь виноградных насаждений в стране более 101 тыс. га, валовый сбор продукции до 890 тыс. т при урожайности более 11,0 т/га. В Республике Крым эта отрасль – ведущая [1]. Особую роль в развитии отрасли играет Западный Крым, в частности Сакский район, который отличается

<http://ej.kubagro.ru/2026/06/pdf/28.pdf>

благоприятными природно-климатическими условиями для возделывания винограда.

Минеральные удобрения являются одним из важнейших факторов повышения урожайности и качества ягод винограда. Они способствуют усилению роста и развития кустов культуры, повышению продуктивности насаждений, увеличению массы гроздей, улучшению биохимического состава ягод и повышению устойчивости растений к неблагоприятным и изменяющимся почвенно-климатическим условиям выращивания культуры. В условиях чернозема южного определение влияния минеральных удобрений на продуктивность виноградных насаждений представляет особую актуальность как с научной, так и с практической точки зрения. Оптимизация системы минерального питания растений винограда позволит не только повысить урожайность, обеспечить устойчивость насаждений к неблагоприятным условиям окружающей среды, а также рационально использовать почвенные ресурсы, улучшая питательный режим почвы.

Целью работы является оценка влияния минеральных удобрений на продуктивность виноградных насаждений, выращенных на черноземе южном Республики Крым.

Материалы и методы исследований.

Полевые испытания проводили в почвенно-климатических условиях степной зоны Крыма на виноградниках предприятия ООО «Агроимпекс» (с. Вересаево) в 2024-2025 гг. Полевой опыт был заложен методом организованных повторений в 4-х кратной повторности. Каждая повторность включала по 50 учетных кустов. Размещение вариантов – рендомизированное.

Схема опыта включала:

Вариант 1. Контроль без применения удобрений.

Вариант 2. Осенне-зимнее внесение ЖКУ $N_{10}P_{30}K_{60}$ после сбора урожая

(октябрь-ноябрь) путем прикорневого внесения с поливной водой.

Вариант 3. Осенне-зимнее внесение ЖКУ $N_{10}P_{30}K_{60}$ + после сбора урожая (октябрь-ноябрь) путем прикорневого внесения с поливной водой + весенняя некорневая подкормка $N_{10}P_{10}K_{10}$ с микроэлементами (Fe (хелат) + Zn (хелат) + В в дозе 4 кг/га методом некорневого опрыскивания).

Исследования проводились в соответствии с действующими нормативными документами и общепринятыми методиками агрохимических и агробиологических исследований, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели и методы их определения в черноземе южном

Показатель	Метод определения
Отбор почвенных образцов	ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб»
Подготовка проб	ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы»
Гумус	ГОСТ 26213-91 «Почвы. Методы определения органического вещества»
Общий азот	ГОСТ 26107-84 «Почвы. Методы определения общего азота»
pH	ГОСТ 26483-85 – ГОСТ 26490-85 «Определение pH солевой вытяжки, обменной кислотности, обменных катионов, содержания нитратов, обменного аммония и подвижной серы методами ЦИНАО»
Подвижный фосфор и калий	ГОСТ 26205-91 «Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методы Мачигина в модификации ЦИНАО»
Карбонаты	ГОСТ 26424-85 «Почвы. Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке»
Урожайность	Весовой метод с пересчетом на га [3]
Сахаристость	ГОСТ 27198-87 «Виноград свежий. Метод определения массовой концентрации сахаров»
Титруемая кислотность	ГОСТ 32114-2013 «Продукция алкогольная и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот»

Анализ полученных экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики с применением дисперсионного анализа с определением наименьшей существенной разности ($НСР_{05}$) в

программе Microsoft Office Excel по Б.А. Доспехову [2].

Результаты и обсуждения.

Для оценки уровня плодородия чернозема южного при выращивании винограда был проведен анализ показателей почвы опытного участка. Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика чернозема южного, 2023 г.

Глубина, см	Гумус*, %	рН _{H2O} *	Сумма карбонатов*, %	Содержание основных элементов			
				мг/кг		мг-экв/100 г	
				P ₂ O ₅ *	K ₂ O*	Ca	Mg
0-35	3,53	7,71	25,75	54,00	125,00	24,30	5,23
35-70	1,62	7,84	40,26	23,00	96,00	19,80	6,62
70-100	1,18	7,85	40,84	28,00	89,00	15,00	6,91
100-160	0,60	7,61	25,58	-	-	-	-

* – показатели определены и рассчитаны при участии Тарановой Е. А.

Анализируя физико-химические свойства почвы, можно сказать, что верхний слой 0-35 см отличается высоким содержанием гумуса (3,53 %), слабощелочной реакцией среды (рН 7,71) и значительным содержанием карбонатов (25,75 %). В соответствии с группировкой почв по обеспеченности питательными веществами (Сычѳв В.Г. и др., 2011) чернозем южный имеет по содержанию подвижного фосфора высокий показатель, который равен 54 мг/кг, в то же время содержание подвижного калия было низким и составило 125 мг/кг [4, 5]. С глубиной закономерно снижаются запасы гумуса, что связано со снижением элементов минерального питания, при этом карбонаты нарастают до 40-41 % в слоях 35-100 см, а затем несколько уменьшаются. Отношение кальция к магнию в верхнем горизонте значительное, что характерно для почв с благоприятной структурой. Для слоя 100-160 см пробы не отбирались.

В ходе опыта оценивали действие минеральных удобрений на обеспеченность растений винограда элементами питания, биометрические показатели, урожайность и технологические показатели винограда.

Вносимые минеральные удобрения улучшали обеспеченность винограда дефицитными элементами минерального питания, что сказалось на содержании азота, фосфора и калия в растениях культуры рисунок 1.

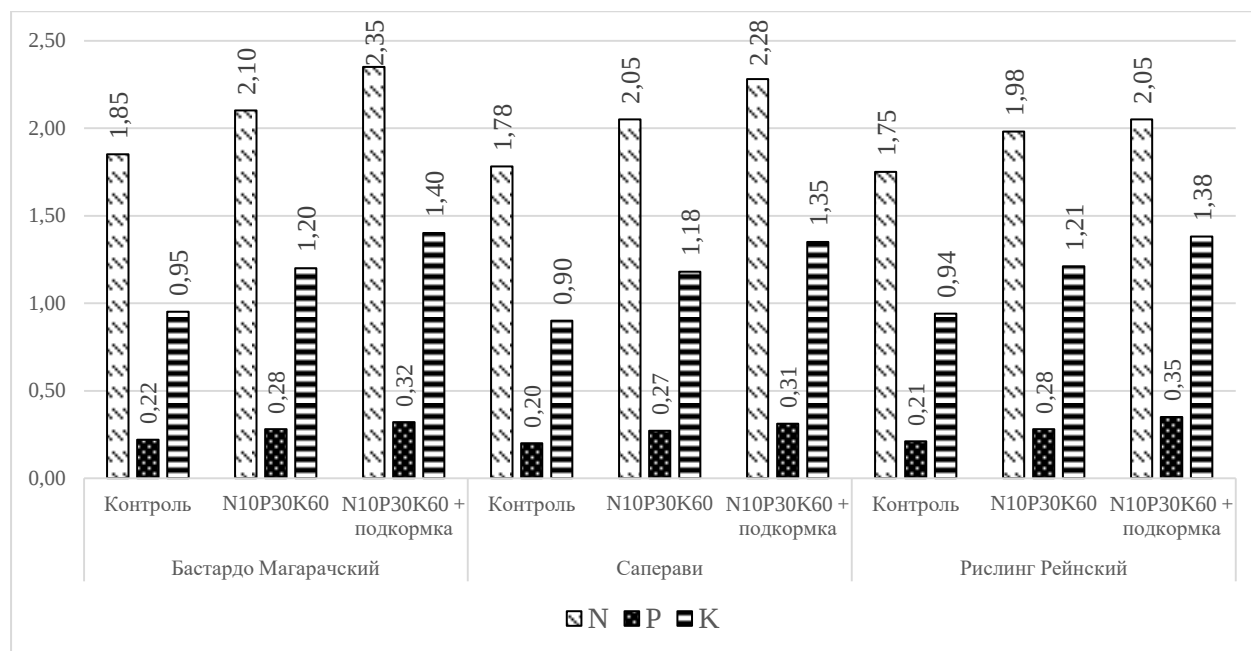


Рисунок 1 – Уровень обеспеченности винограда элементами питания, %

Применение минеральных удобрений способствовало повышению содержания биогенных элементов питания в растениях винограда всех исследуемых сортов. Наиболее высокие показатели были получены при внесении ЖКУ в дозе $N_{10}P_{30}K_{60}$ в сочетании с некорневой подкормкой водорастворимым удобрением, содержащим микроэлементы. У сорта Бастардо Магарачский содержание азота увеличилось с 1,85 до 2,35 %, фосфора с 0,22 до 0,32 %, калия – с 0,95 до 1,40 %, что превысило контроль соответственно на 27,0; 45,5 и 47,4 %. У сорта Саперави содержание азота достигло 2,28 %, фосфора – 0,31 %, калия – 1,35 %, что выше контроля на 28,1; 55,0 и 50,0 %. У сорта Рислинг Рейнский отмечено увеличение содержания азота до 2,05 %, фосфора – до 0,35 %, калия – до 1,38 %, что составило 17,1; 66,7 и 46,8 % к контролю.

Таким образом, совместное применение основного удобрения и некорневой подкормки обеспечило наиболее высокую обеспеченность растений элементами питания.

Далее, в ходе исследования оценивали действие минеральных удобрений на биометрические показатели винограда (рисунок 2).

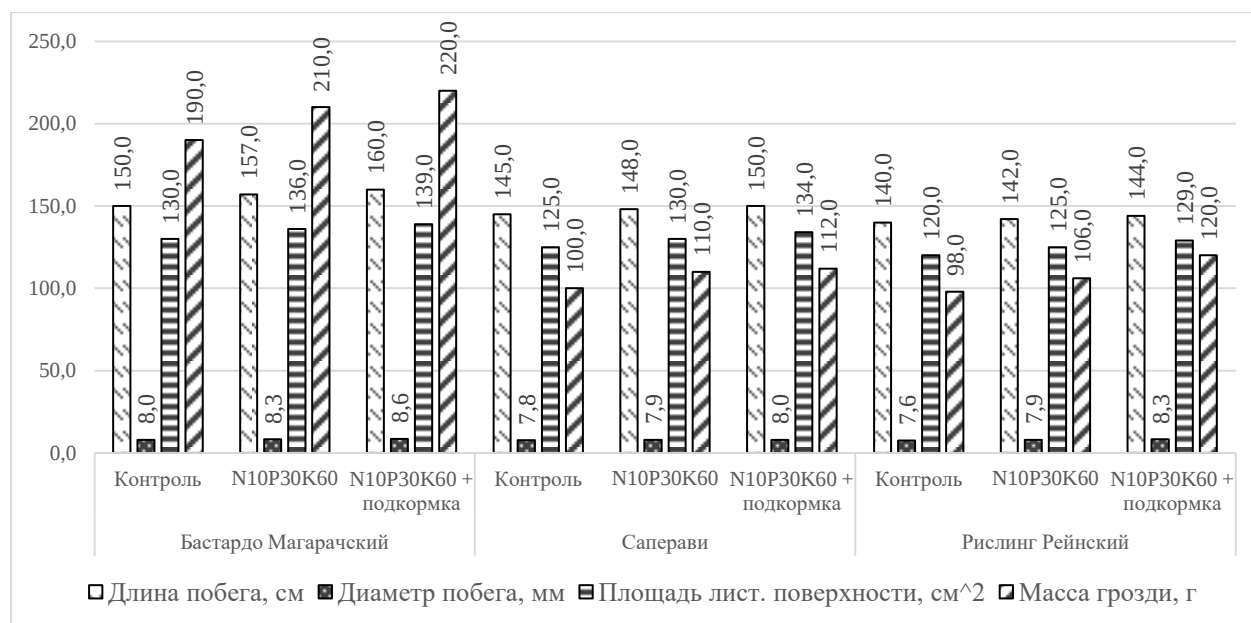


Рисунок 2 – Биометрические показатели при минеральной системе удобрения

Минеральные удобрения положительно, но в различной степени повлияли на рост и развитие у всех сортов растений винограда, так как каждый из элементов выполняет свою уникальную роль и действие их зависит от уровня содержания доступных питательных веществ в почве. Наибольший эффект наблюдался при использовании прикорневого осенне-зимнего удобрения в виде ЖКУ совместно с некорневой подкормкой водорастворимым удобрением, содержащим цинк и железо в хелатных формах, а также бор.

У сорта Бастардо Магарачский длина побега увеличилась со 150 до 160 см, диаметр побега – с 8,0 до 8,6 мм, площадь листовой поверхности – со 130 до 139 см², масса грозди – со 190 до 220 г, что выше контроля на 6,7; 7,5;

6,9 и 15,8 % соответственно. Разница по сравнению с контролем превышает значения $НСП_{05}$ (1,84; 0,26; 2,60; 5,81 соответственно), что свидетельствует о статистической достоверности влияния удобрений.

У сорта Саперави масса грозди возросла со 100 до 112 г (или на 12,0 % по сравнению с контролем), а площадь листовой поверхности – со 125 до 134 см² (или на 7,2 %). Прирост показателей превышает $НСП_{05}$ (1,92; 0,08; 3,68; 1,50 соответственно), что подтверждает существенное различие между показателями опыта по влиянию удобрений.

У сорта Рислинг Рейнский наиболее заметное увеличение отмечено по массе грозди – с 98 до 120 г, или на 22,4 % выше контроля. Полученные данные свидетельствуют о стимулирующем влиянии удобрений на биометрические показатели растений винограда. Полученные различия также превышают значения $НСП_{05}$ (1,84; 0,24; 3,97; 3,68 соответственно).

В ходе опыта оценивали также действие минеральных удобрений на урожайность винограда (рисунок 3).

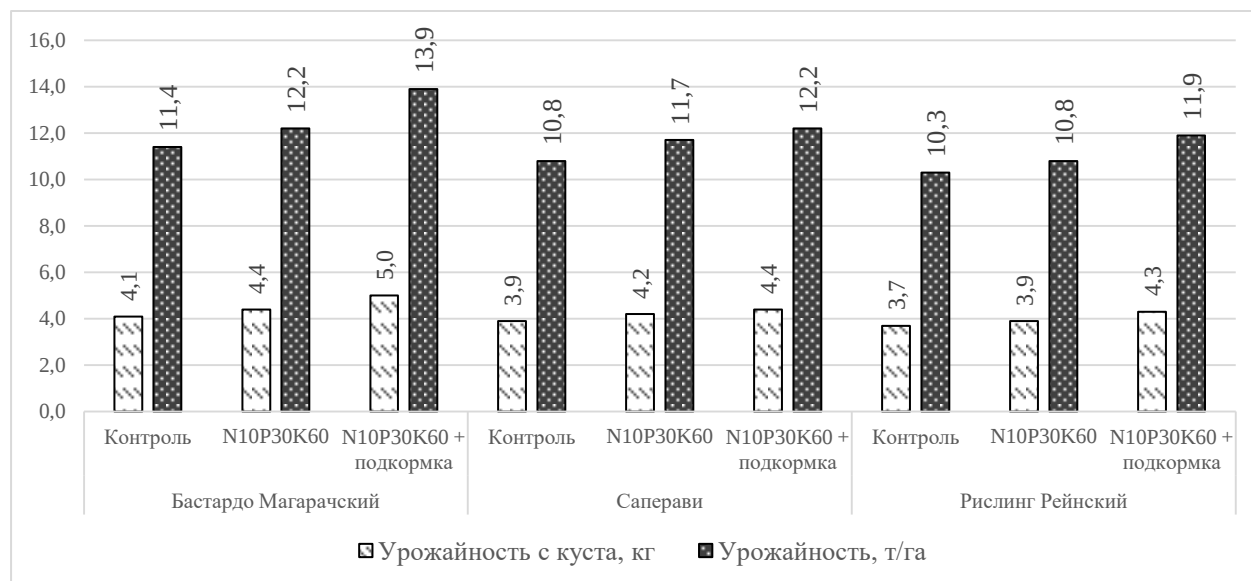


Рисунок 3 – Средняя урожайность ягод винограда при минеральной системе удобрения, 2024-2025 гг.

Анализ данных показывает, что применение минеральных удобрений способствует повышению урожайности винограда, однако степень эффекта зависит от сорта и усовершенствованной системе удобрения культуры.

Средняя урожайность на контроле, без внесения удобрений была равна по сортам: Бастардо Магарачский – 11,4 т/га; Саперави – 10,8 т/га; Рислинг Рейнский – 10,3 т/га. Прикорневая осенне-зимняя подкормка способствовала повышению урожайности до 12,2; 11,7 и 10,8 т/га соответственно по сортам Бастардо Магарачский, Саперави и Рислинг Рейнский (или на 7,0; 8,3; 4,9 % выше контроля).

Включение в систему удобрения винограда некорневой подкормки водорастворимым удобрением, содержащим железо, цинк в хелатных формах, а также бор, способствовало улучшению минерального питания растений, что увеличило урожайность культуры на 21,9; 12,9 и 15,5 % соответственно по сортам (или 13,9; 12,2; 11,9 т/га). Для сорта Бастардо Магарачский наибольшая прибавка достигнута при сочетании основного внесения N:P:K 10:30:60 с весенней некорневой подкормкой водорастворимым удобрением, содержащим железо, цинк в хелатных формах, а также бор. У сортов Саперави и Рислинг Рейнский аналогичный вариант обеспечил прирост 12,9 и 15,5 % соответственно. Вариант с одним основным удобрением дает незначительный эффект: прирост относительно контроля колеблется от 4,9 до 8,3 %.

Оценка действия минеральных удобрений на технологические показатели ягод винограда свидетельствовала о различном их значении. Результаты по сахаристости (г/100 мл сока) и титруемой кислотности (г/л) приведены на рисунке 4.

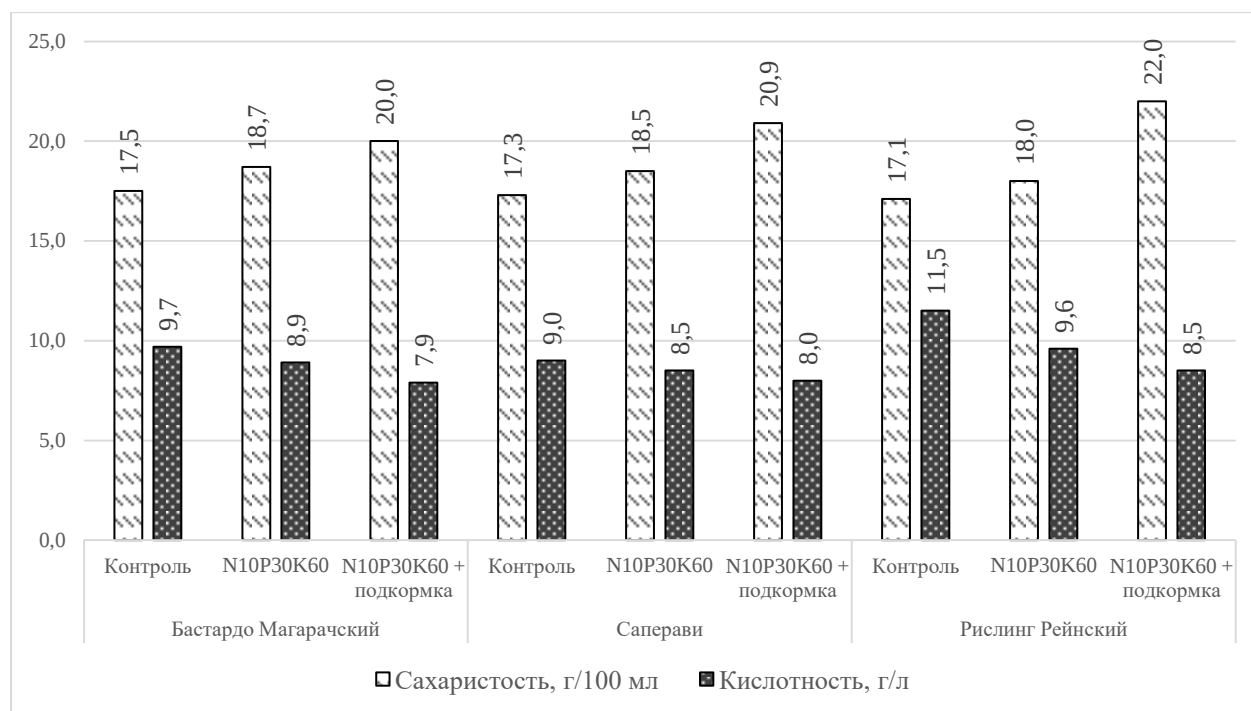


Рисунок 4 – Качественные показатели винограда при минеральной системе удобрения, 2024-2025 гг.

Анализ данных таблицы показывает, что внесение ЖКУ в дозе $N_{10}P_{30}K_{60}$, особенно в сочетании с некорневой подкормкой, повышает сахаристость и снижает кислотность на всех сортах по сравнению с контролем. Для сорта Бастардо Магарачский наибольший эффект получен в варианте с некорневой подкормкой водорастворимым удобрением: сахаристость увеличилась до 20,0 г/100 мл (или на 14,3 %), кислотность уменьшилась до 7,9 г/л (или на 22,8 %). У сорта Саперави максимальная сахаристость (20,9 г/100 мл) также отмечена при комплексном удобрении, что выше контроля на 20,8 %, при этом снижается кислотность с 9,0 до 8,0 г/л (или на 12,5 %). Наиболее выраженный прирост сахара зафиксирован у сорта Рислинг Рейнский: с 17,1 до 22,0 г/100 мл (или на 28,7 %), кислотность уменьшилась до 8,5 г/л (или на 35,3 %).

Таким образом, дополнительная подкормка существенно улучшает качество ягод по обоим показателям качества, причем, реакция сортов неодинаковая: Рислинг Рейнский оказался наиболее отзывчивым на повышение сахаристости.

Выводы:

1. Чернозем южный опытного участка имеет высокое содержание гумуса в верхнем горизонте, слабощелочную реакцию среды. Для плодоносящего винограда почва характеризуется высокой обеспеченностью подвижным фосфором (54 мг/кг) и низким подвижным калием (125 мг/кг), а также накоплением карбонатов в нижележащих слоях, что ограничивает использование почвы без усовершенствования системы удобрения культуры.

2. Наибольшая прибавка урожайности относительно контроля зафиксирована при совместном применении основного удобрения и некорневой подкормки. У сорта Бастардо Магарацкий урожайность повысилась на 21,9 %, у сорта Рислинг Рейнский – на 15,5 %, у сорта Саперави – на 12,9 %. Вариант с одним основным внесением ЖКУ в дозе $N_{10}P_{30}K_{60}$ дал прирост лишь 4,9-8,3 %, что не превышало ошибку опыта. Следовательно, только дополнительная некорневая подкормка обеспечивает гарантированный рост продуктивности.

3. Внесение минеральных удобрений, особенно в сочетании с некорневой подкормкой, положительно повлияло на технологические свойства ягод. Сахаристость сока возросла у сорта Рислинг Рейнский с 17,1 до 22,0 г/100 мл, у сорта Саперави – с 17,3 до 20,9 г/100 мл, у Бастардо Магарацкого – с 17,5 до 20,0 г/100 мл. Титруемая кислотность снизилась на 1,1-3,0 г/л в зависимости от сорта, что улучшает гармоничность вкуса будущих виноматериалов. Наиболее отзывчивым по сахаронакоплению оказался сорт Рислинг Рейнский.

4. Установлено, что сорта различаются по степени отзывчивости на

минеральное питание. Наибольший относительный прирост урожайности (21,9 %) показал сорт Бастардо Магарачский. Сорт Саперави характеризовался умеренной реакцией, а Рислинг Рейнский проявил максимальную чувствительность по качественным показателям (сахаристость повысилась на 28,7 % от контроля). Это необходимо учитывать при дифференцированном применении удобрений в производственных условиях.

Список литературы

1. Галкина Е. С. Агроэкологическое обоснование рационального применения средств защиты винограда от фитопатогенов. Автореферат на соискан. учен. степени д. с.-х. наук, 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений. – Москва. – 2026 – 42 с.
2. Доспехов Б. А. Методика проведения опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Ленточкин А. М. Методики агрономических исследований: учебно-методическое пособие / сост. А. М. Ленточкин [и др.]; отв. за выпуск А. М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 172 с.
4. Сычёв В. Г. Бюллетень Географической сети опытов с удобрениями. Выпуск 11. Фосфатный режим почв земель сельскохозяйственного назначения / В. Г. Сычёв, Н. А. Кирпичников, В. А. Романенков, О. В. Рухович. – М.: ВНИИА. – 2011. – 64 с.
5. Сычёв В. Г. Бюллетень Географической сети опытов с удобрениями. Выпуск 12. Методические подходы при разработке параметров калийного режима пахотных почв. / Под ред. акад. РАСХН В. Г. Сычёва. – М.: ВНИИА. – 2011. – 40 с.

References

1. Galkina E. S. Agrojekologicheskoe obosnovanie racional'nogo primenenija sredstv zashhity vinograda ot fitopatogenov. Avtoreferat na soiskan. uchen. stepeni d. s.-h. nauk, 4.1.3. Agrohimiya, agropochvovedenie, zashhita i karantin rastenij. – Moskva. – 2026 – 42 s.
2. Dospheov B. A. Metodika provedenija opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya). – 5-e izd., dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
3. Lentochkin A. M. Metodiki agronomicheskikh issledovaniy: uchebno-metodicheskoe posobie / sost. A. M. Lentochkin [i dr.]; otv. za vypusk A. M. Lentochkin. – Izhevsk: FGBOU VO Izhevskaja GSHA, 2018. – 172 s.
4. Sychjov V. G. Bjulleten' Geograficheskoy seti opytov s udobrenijami. Vypusk 11. Fosfatnyj rezhim pochv zemel' sel'skhozajstvennogo naznachenija / V. G. Sychjov, N. A. Kirpichnikov, V. A. Romanenkov, O. V. Ruhovich. – M.: VNIIA. – 2011. – 64 s.
5. Sychjov V. G. Bjulleten' Geograficheskoy seti opytov s udobrenijami. Vypusk 12. Metodicheskie podhody pri razrabotke parametrov kalijnogo rezhima pahotnyh pochv. / Pod red. akad. RASHN V. G. Sychjova. – M.: VNIIA. – 2011. – 40 s.