

УДК 634.85/.86.047:631.811.98:632.4

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-262-268

ПУТИ СНИЖЕНИЯ РАЗВИТИЯ НЕИНФЕКЦИОННОГО ХЛОРОЗА ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОБЕРЕЖНОГО КРЫМА

Диденко П.А., канд. с.-х. наук,

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский
национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия
«Магарач» РАН» (Ялта)

Реферат. В статье приводятся результаты трехлетних исследований (2018–2020 гг.), проведенных в почвенно-климатических условиях Южнобережной зоны виноградарства Крыма, по контролю и снижению развития неинфекционного хлороза винограда на техническом сорте Алиготе путем применения отечественного хелатного железосодержащего микроудобрения Хелат Fe. Экспериментально доказано, что использование изучаемого препарата при некорневых подкормках виноградной лозы привели к существенному снижению распространения и развития хлороза в среднем на 12 % и 5 % соответственно. В ходе настоящих исследований при высоком уровне развития неинфекционного хлороза доказано положительное влияние изучаемого микроудобрения на фитометрические показатели и продуктивность виноградных растений в целом. Установлено, что в условиях Южного берега Крыма некорневые обработки микроудобрением Хелат Fe в фенологические фазы развития растений «после цветения» и «мелкая горошина» способствовали повышению урожайности винограда на 8,9 % (0,8 т/га), массы гроздей на 9,5 % (11,8 г), объема прироста куста на 14,3 % (281,5 см³) и вызревания на 6 % в сравнении с контролем.

Ключевые слова: виноград; минеральные удобрения; некорневые обработки; хлороз; урожай.

Summary. The article presents the results of three-year studies (2018–2020), carried out in the soil and climatic conditions of the South Coast viticulture zone of Crimea, to control and reduce the development of non-infectious chlorosis of grapes on the technical grade Aligote by using the domestic chelated iron-containing micronutrient fertilizer Chelate Fe. It has been experimentally proven that the use of the studied drug for foliar dressing of grapevines led to a significant decrease in the spread and development of chlorosis by an average of 12% and 5%, respectively. In the course of these studies, at a high level of development of non-infectious chlorosis, the positive effect of the studied microfertilizer on phytometric indicators and the productivity of grape plants in general was proved. It was found that under the conditions of the Southern Coast of Crimea, foliar treatments with Fe Chelate micronutrient in the phenological phases of plant development "after flowering" and "small pea" contributed to an increase in grape yield by 8.9% (0.8 t/ha), the mass of bunches – by 9, 5% (11,8 g), the volume of growth of the bush by 14.3% (281,5 cm³) and maturation by 6% in comparison with the control.

Key words: grapes; mineral fertilizers; foliar treatments; chlorosis; the harvest.

Введение. Наиболее часто встречающаяся разновидность неинфекционного хлороза винограда – карбонатный (или известковый), который проявляется на насаждениях, выращиваемых или произрастающих на карбонатных почвах, при содержании в пахотном и подпахотном горизонтах 10-50 % и более карбонатов [1-8]. Очаги возникновения карбонатного хлороза растений определяются ареалом распространения карбонатных

почв и часто приурочены к зонам с мягким климатом. Возникает он как следствие из-за особых условий корневого питания виноградных растений на почвах с щелочной реакцией среды и высоким содержанием карбоната кальция. Эти свойства карбонатных почв создают своеобразный баланс питания растений макро- и микроэлементами. Несбалансированность питания относится в первую очередь к таким металлам, как железо, марганец, кобальт, медь, цинк, молибден. При недостатке любого из этих элементов у винограда проявляются различные болезни [9].

В научных работах зарубежных и отечественных ученых экспериментально установлено, что, если хлороз проявляется в сильной степени – начинают белеть и засыхать верхушки побегов, практически полностью отсутствует плодоношению. Соцветия на кустах не образуются [10-12]. Поражение хлорозом 25-30 % листьев винограда приводит к потере урожая на 10-15 % и снижению концентрации сахара в соке ягод на 20-40 г/дм³, при этом снижение урожайности кустов установлено и на следующий год вегетации [13-16].

В Крыму основными типами почв являются черноземы карбонатные и дерново-карбонатные, которым свойственный дефицит железа, и отмечается активное развитие неинфекционного хлороза на промышленных насаждениях винограда, поэтому исследования, по поиску эффективных способов контроля и снижения развития данного заболевания, являются актуальными [2].

Таким образом, **цель исследований** заключалась в изучении влияния некорневых обработок хелатным железосодержащим микроудобрением Хелат Fe на уровень развития неинфекционного хлороза и определении продуктивности винограда в условиях Крыма.

Объекты и методы исследований. Полевые исследования проводились в 2018–2020 гг. на промышленных плодоносящих виноградных насаждениях филиала «Ливадия» (ГУП РК «ПАО «Массандра», г. Ялта) на участке технического сорта Алиготе в условиях Южнобережной зоны виноградарства Крыма [17].

Год посадки винограда на опытном участке 2001, схема посадки – 3х1,5 м, подвой Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ, формировка – двуплечий кордон на среднем штамбе. Культура неукрывная, неорошаемая. Тип почвы – коричневая горная некарбонатная, механический состав – суглинистый, содержание гумуса – 1,57 %, pH почвы – 6,5.

Схема исследований включала в себя опытную систему питания (двукратная обработка удобрением Хелат Fe + пестициды) и контрольную (система защиты виноградников хозяйства без применения удобрений). Фазы развития винограда в момент проведения обработок указаны согласно общепринятой в мире шкале ВВСН (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Вариант	Кратность обработок (норма расхода удобрения)	Фазы развития винограда в период обработки удобрением
1.	Контроль: система защиты винограда хозяйства*	6	-
2.	Опыт: Хелат Fe + система защиты	6, в т.ч. 2 Хелат Fe (1 л/га)	1) «конец цветения» (69); 2) «ягоды размером с дробину» (73).

Примечание: * – система защиты виноградников от вредных организмов, применяемая на предприятии.

Хелат Fe – микроудобрение, которое состоит из железа в хелатной форме Fe (III) – 1,96 %; (N) – 8,2 %; pH = 6,5-7,5.

При проведении исследований использовались общепринятые методы, применяемые в виноградарстве и защите растений. Закладка опытов и учёты проводились по общепринятым в виноградарстве методикам: «Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве» Москва, 2018 г. [18] и «Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур», 1985 г. [19]. Агробιοлогические учёт, определения массы урожая и его кондиций проводили согласно «Методическим рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» Ялта, 2004 г. [20]. Массовую концентрацию сахаров в соке ягод винограда определяли рефрактометром (REF 5X3). Полученные экспериментальные данные подвергали математической обработке общепринятыми методами с использованием дисперсионного анализа «Методика полевого опыта» Москва, 1985 г. [21] при помощи пакета анализа данных электронной таблицы Excel.

Обсуждение результатов. Метеорологические показатели вегетационных периодов 2018-2020 гг. на Южном берегу Крыма были благоприятными для роста и развития виноградных растений. Прохождение всех основных фенологических фаз развития винограда соответствовало среднепогодным показателям по данной агроклиматической зоне исследований.

Для проведения исследований на виноградниках Южнобережного Крыма по контролю неинфекционного хлороза (рис. 1, 2) был выбран участок технического сорта Алиготе, на котором ежегодно наблюдалось развитие данного заболевания.



Рисунок 1 – Проявление неинфекционного хлороза на кусте винограда сорта Алиготе на опытном участке



Рисунок 2 – Проявление неинфекционного хлороза на листьях винограда сорта Алиготе на опытном участке: а) с проявлениями заболевания; б) без признаков болезни.

С целью контроля интенсивности распространения и развития неинфекционного хлороза проводились обработки удобрением Хелат Fe. Учеты по определению интенсивности развития неинфекционного хлороза на сорте Алиготе проводились перед первой обработкой («начало цветения») и после двух обработок изучаемым микроудобрением в начале созревания и размягчения ягод (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика распространения и развития хлороза винограда на фоне применения микроудобрения Хелат Fe (филиал «Ливадия», ГУП РК «ПАО «Массандра», сорт Алиготе, в среднем за 2018-2020 гг.)

Вариант	Распространения и развитие хлороза, %					
	«начало цветения» (60)		«начало созревания» (81)		«размягчение ягод» (85)	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
1. Контроль	29,7	10,3	28,6	9,1	27,1	8,9
2. Опыт: Хелат Fe	29,1	10,4	17,2	5,4	15,3	3,2
НСР ₀₅	-	0,11	-	2,47	-	2,93

Исследованиями установлено, что показатель распространения болезни в опыте после первой обработки снизился на 11,4 %, после второй – 11,8 %. Интенсивность развития хлороза в опыте снизилась на 3,7-5,7 %, в сравнении с контролем, различия статистически доказаны.

На следующем этапе работы проводилось определение фитометрических показателей виноградных кустов. Анализ полученных данных показал, что объем прироста на опытном варианте при использовании микроудобрения Хелат Fe (двукратная обработка в фазы: «конец цветения» и «ягоды размером с драгину») в первой декаде сентября составлял 2251,8 см³ (табл. 3) и превышал контроль на 14,3 % (281,5 см³).

Таблица 3 – Влияние применения микроудобрения Хелат Fe на фитометрические показатели и степень вызревания однолетних побегов виноградного куста (филиал «Ливадия», ГУП РК «ПАО «Массандра», сорт Алиготе, в среднем за 2018-2020 гг.)

Вариант	Длина побега, см	Длина вызревшей части побега, см	Диаметр побега, см	Прирост куста, см ³	% вызревшей части побега
1. Контроль	154,6	142,9	0,69	1970,3	92,4
2. Опыт: Хелат Fe	161,2	158,4	0,71	2251,8	98,3
НСР ₀₅	7,12	6,53	0,01	87,16	-

Средняя длина побегов на опыте и контроле на момент прекращения их роста (I декада сентября) находилась на одном уровне и существенно не отличалась.

На опытном участке определялись сила роста виноградного куста и степень вызревания однолетних побегов винограда. Проведенные измерения показали, что в опытном варианте и контроле побеги по силе роста являлись полноценными. При этом однолетние побеги винограда вызрели на 92,4-98,3 % (табл. 3) от общей длины побега по всем вариантам исследований, такое вызревание классифицируют как хорошее. Наибольший процент вызревания винограда отмечен в опытном варианте при двукратном использовании Хелат Fe (98,3 %), данный показатель на 6 % превышал контроль.

Дальнейшие исследования были направлены на определение влияния изучаемого микроудобрения на количественные и качественные показатели урожая винограда сорта Алиготе. Проведенный учет урожая, показал, что на опытном варианте с применением препарата Хелат Fe и контроле получен хороший кондиционный урожай винограда – 4,5-4,9 кг/куст (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние изучаемых удобрений на количественные и качественные показатели урожая винограда (филиал «Ливадия», ГУП РК «ПАО «Массандра», сорт Алиготе, в среднем за 2018-2020 гг.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Количество гроздей, шт./куст	Урожай, кг/куст	Массовая концентрация в соке ягод винограда, г/дм ³		pH
				сахаров	титруемых кислот	
1. Контроль	123,9	36,3	4,5	186	7,8	3,18
2. Опыт: Хелат Fe	135,7	36,1	4,9	199	7,5	3,21
НСР ₀₅	6,18	1,62	0,31	9,18	0,26	0,01

При этом двукратная обработка изучаемым микроудобрением виноградных растений способствовала существенной прибавке урожая, которая составляла 8,9 % или 0,4 кг/куст, урожайность повысилась на 0,8 т/га. Прибавка урожая получена за счет увеличения средней массы грозди винограда на 9,5 % (11,8 г) в сравнении с контролем. По качественному показателю концентрации сахара в соке ягод винограда урожай опытного

варианта (199 г/дм³) в момент уборки существенно превышал контроль (186 г/дм³, табл. 3) на 7 % или 13 г/дм³.

В ходе проведенных трехлетних исследований выявлены некоторые различия показателей углеводно-кислотного и фенольного комплексов винограда сорта Алиготе, обработанного по контрольной или опытной схеме, при этом разница данных показателей не влияли на качество столовых виноматериалов и соответствовали всем необходимым требованиям. Органолептическая оценка показала, что опытные образцы (7,73 балла) вин отличались более выраженным ароматом и гармоничным вкусом и были оценены выше контроля (7,64 балла).

Выводы. Таким образом, в условиях 2018-2020 гг. на виноградниках Южнобережного Крыма при использовании отечественного железосодержащего микроудобрений Хелат Fe определено его положительное влияние на снижение распространения и развития хлороза, объем прироста, количественные и качественные показатели урожая технического сорта Алиготе:

1. Экспериментально определено, что двукратная обработка изучаемым препаратом снизила распространение хлороза в среднем на 12 % и интенсивность развития в 3 раза.

2. Установлена существенная прибавка урожая винограда на опытном варианте, которая составила 8,9 % (0,8 т/га) за счет достоверного увеличения средней массы грозди на 9,5 % (11,8 г) в сравнении с контролем.

3. Определено, что при использовании данного микроудобрения существенно повышается концентрация сахаров в соке винограда на 7 % (13 г/дм³) и снижается кислотность на 3,8 % (0,3 г/дм³).

4. Выявлено существенное увеличение объема прироста виноградных кустов на фоне применения изучаемого препарата в среднем на 14,3 % или 281,5 см³, повышение процента вызревания однолетних побегов винограда на 6 % в сравнении с контролем.

5. Установлено, что обработки винограда микроудобрением не оказали отрицательного влияния на качество столовых виноматериалов, полученных из винограда сорта Алиготе.

Статья подготовлена в рамках выполнения Договора о творческом сотрудничестве от 28 мая 2018 года и программе совместных исследований ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарах» РАН» и НИЦ «Курчатовский институт» – ИРЕА.

Литература

1. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Радионовская Я.Э. Болезни и вредители виноградной лозы / Ялта, 2018. 152 с.
2. Алейникова Н.В., Диденко П.А., Андреев В.В., Диденко Л.В., Болотянская Е.А. Контроль неинфекционного хлороза винограда в условиях Крыма // «Магарах». Виноградарство и виноделие. 2020. № 22-1 (111). С. 47-51.
3. Аскеров Э.С. Аффинитет и хлорозоустойчивость сортоподвойных комбинаций винограда в Южном Дагестане // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 1-1. С. 35-39.
4. Малых Г.П., Титова Т.А. Эффективность применения микроэлементов на карбонатных почвах в виноградной школке // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 28. С. 43-47.

5. Мисриева Б.У., Мисриев А.М. Исследование влияния хелатных соединений микроэлементов на продуктивность и качество виноградного растения // Вестник социально-педагогического института. 2017. № 4 (24). С. 25-33.
6. Lewis R.W., Tourneau M.K. Le, Davenport J.R., Sullivan T.S. «Concord» grapevine nutritional status and chlorosis rank associated with fungal and bacterial root zone microbiomes // Plant PhysiolBiochem. 2018. № 129. P. 429-436.
7. Mengel K., Breininger M.Th., Bubl W. Bicarbonate, the most important factor inducing iron chlorosis in vine grapes on calcareous soil // Plant and Soil. Volume 81, 1984. Issue 3. P. 333-344.
8. Casanova-Garson J., Martin-Ramos P., Martin-Dalmau C., Badia-Villas D. Nutrients assimilation and chlorophyll contents for different grapevine varieties in calcareous soils in the Somontano do (Spain) // Beverages. 2018, № 4 (4), 90.
9. Якушина Н.А. Перспективы использования комплексонов металлов в защите винограда от болезней // Виноградарство и виноделие. 1999. Т. 30. С. 54-58.
10. Hoseinabadi H., Taghavi T., Solgi M., Askari M., Rahemi A. Vinegar and Iron chelate spray affected vegetative growth and yield of grape cv. Thompson Seedless // Journal of Horticulture. 2018, 5:3.
11. Юцис А.Э., Железова С.В., Даммер К.-Х. Инструментальные методы выявления хлороза виноградной лозы в Крыму // Магараç. Виноградарство и виноделие. 2019. Т. 21. № 1. С. 41-45.
12. Фисун М.Н., Егорова Е.М., Сиротенко Е.С., Волкова В.А. Характер и степень поражения сортов винограда неинфекционным хлорозом // Евразийский союз ученых. 2019. № 6-2 (63). С. 32-36.
13. Covarrubias J.I., Rombola A.D. Organic acids metabolism in roots of grapevine rootstocks under severe iron deficiency // Plant and Soil, 394 (1-2). September 2015.
14. Bavaresco L., Civardi S., Pezzutto S., Vezzulli S., Ferrari F. Grape production, technological parameters, and stilbenic compounds as affected by lime-inducer chlorosis // Vitis-Geilweilerhot. 2005, № 44. P. 63-65.
15. Bavaresco L., Giachino E., Colla R. Iron chlorosis paradox in grapevine // Journal of Plant Nutrition. Volume 22, 1999. Issue 10. P. 1589-1597.
16. Torre J.D., Carmen Campillo M., Barron V., Torrent J. Predicting the occurrence of iron chlorosis in grapevine with tests based on soil iron forms // Journal international des sciences de la vignette du vin. 2010. Volume 44, № 2.
17. Виноградний кадастр України / розробники: Ю.Ф. Мельник та ін. Київ: Міністерство агропромислового комплексу, 2009. – 94 с.
18. Сычев В.Г. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание / В.Г. Сычев, О.А. Шаповал, И.П. Можарова и др. Москва: ООО «Плодородие», 2018. 248 с.
19. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур/ под. ред. К.В. Новожилова. Москва: Колос, 1985. 89 с.
20. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / под ред. А.М. Авидзба. Ялта: ИВиВ «Магараç». 2004. 264 с.
21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Москва: Урожай, 1985. – 336 с.