

судебно-химических исследований. // Дис. канд. биол. наук: 14.03.04 – Красноярск, 2016. 161 с.

7. Справочник химика 21. Химия и химическая технология. – Интернет-ресурс – <http://chem21.info/info/87953/>. С.7. (дата обращения: 04.02.2019.)

8. Ткаченко А.В., Вахмянина Н.М. Разработка метода экологического мониторинга. // Материалы XVIII Научно-практической конференции с международным участием «Проблемы и

перспективы научных исследований», Краснодар, 2014. С. 200-202.

9. Prasad A. S., Miale A. Jr., Farid Z. et al. Zinc metabolism in patients with the syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, dwarfism and hypogonadism // J. Lab. Clin. Med. 1963. Vol. 61. P. 537–549.

10. t-критерий Стьюдента – метод оценки значимости различий средних величин. – Интернет-ресурс – [https://medstatistic.ru/theory/t\\_cryteria.html](https://medstatistic.ru/theory/t_cryteria.html). (дата обращения: 26.06.2019.)

## ХАРАКТЕР И СТЕПЕНЬ ПОРАЖЕНИЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА НЕИНФЕКЦИОННЫМ ХЛОРОЗОМ

**Фисун М.Н.**

*Доктор с.-х. наук,*

*Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова*

**Егорова Е.М.**

*Доцент, КБГАУ,*

**Сиротенко Е.С.**

*Инженер каф, вычислительной техники КБГАУ*

**Волков В.А.**

*Студент агрономического факультета КБГАУ*

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.63.165](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.63.165)

### АННОТАЦИЯ

Для оценки влияния хлороза на продуктивность и качество урожая винограда в районах с высоким содержанием карбонатов в почве предлагается ввести интегральный показатель степени и характера поражения листьев винограда. Приведенные данные показывают, что нарастание интегрального показателя проявления хлороза на 1 балл вызывает снижение средней массы грозди в среднем на 9,9 г, выхода сока на 2,6% и содержание сахаров на 8,05 г/дм<sup>3</sup>. Для нейтрализации развития хлороза предлагается использовать хелаты железа в виде брексила-Fe.

### ABSTRACT

To assess the effect of chlorosis on the productivity and quality of grapes in areas with a high carbonate content in the soil, it is proposed to introduce an integral indicator of the degree and nature of damage to the leaves of the grapes. The data show that the increase in the integral indicator of the manifestation of chlorosis by 1 point causes a decrease in the average mass of the bunch by an average of 9.9 g, the juice yield by 2.6% and the sugar content by 8.05 g / dm<sup>3</sup>. To neutralize the development of chlorosis, it is proposed to use iron chelates in the form of bexil-Fe.

**Ключевые слова:** виноград, хлороз, сорта, урожайность, интегральный показатель степени и характера поражения листьев

**Keywords:** grapes, chlorosis, varieties, yield, integral index of the degree and nature of leaf damage

Неинфекционный хлороз весьма распространенное поражение ассимиляционного аппарата многих сортов винограда при возделывании на почвах с высоким содержанием активной извести [1.2], закисных форм железа, и/или низкого содержания железа и магния [3.4.7.10]. Для привитой культуры винограда верхним порогом содержания в почве активной извести считается уровень от 7 до 11% (по Гале), в случае использования подвоев Рипария х Рупестрис и 20-60% сорта Берландиери х Рипария [3.4]. При корнесобственной культуре допустимые параметры содержания активной извести в значительной степени варьируют в зависимости от агро-биологических особенностей сорта [5.6.7]. Считается, что сорта азиатского происхождения более устойчивы к избытку извести, что проявляется в отсутствии поражения листьев не инфекционным хлорозом. В то же время листья сортов, полученных путем гибридизации с американскими видами,

и возделываемых на карбонатных почвах, при содержании активной извести более 20% подвержены хлорозу. При этом степень и характер проявления хлороза зависят от агрохимического и агрофизического состояния почвенного покрова, и биологических особенностей сортов. В свою очередь, хлороз по-разному влияет на продуктивность растений, а также на качество урожая и состояние насаждений.

Многими исследователями [7.10] и по свидетельству производителей, поражение хлорозом 25-30% листьев винограда приводит к потере урожая в 10-15% и снижению сахаристости сока на 2-4 г/дм<sup>3</sup>. При этом снижение урожайности кустов отмечается и на следующий год вегетации. Установлено, что чем больше листьев поражено хлорозом, тем большие потери урожая и его качества. Выявление порогов поражения сортов и ожидаемых потерь урожая представляется важным теоретическим решением проблем промышленного виноградарства, особенно в новых для культуры условиях.

По обобщенным материалам, представленным Оз Кларком и Маргарет Ранд (2016) лучшие вина и виноградники мира получают при возделывании насаждений на аллювиальных почвах, распространение которых имеет место в бассейнах рек на территориях перехода от равнинных до предгорных районов. Особенностью таких почв в Центральном Предкавказье является их расположение в поймах горных рек и наличием горизонта аллювиальных отложений в виде крупнообломочных фракций горных пород, как правило, окатанной формы. Ввиду густой гидрографической сети из малых рек ледникового питания, в рассматриваемых районах отмечается не глубокое (до 3 – 3,5 м) стояние слабо минерализованных грунтовых вод. Благодаря такому питанию аллювиальные почвы в период активного таяния ледников достаточно влагообеспечены в самые засушливые месяцы вегетационного периода – с июля по сентябрь, когда идет созревание урожая винограда. С учетом условий почвенного покрова и теплового режима районов распространения аллювиальных почв представляется целесообразным провести соответствующие исследования по изучению реакции сортов винограда и оценки качества получаемого урожая в течение долгосрочной экспериментальной и производственной деятельности. В свою очередь, расширение площадей под виноградниками является актуальной задачей современного землепользования, так как продукт виноградарства импортируется в больших масштабах, хотя имеются достаточные объемы ресурсов для отечественного производства, в том числе элитной продукции.

Актуальность высказанных положений послужила обоснованием для постановки **цели** исследований: изучить степень и характер поражения хлорозом сортов винограда и, на основании полученных материалов, предложить методику ранжирования устойчивости к неинфекционному хлорозу.

Насаждения винограда в ООО Концерне «ЗЭТ» расположены на площади 931 гектаров и включают 56 сортов различного географического и генотипического происхождения и явились объектом наших исследований в течение последних 10 лет. В культуре на аллювиально-луговых почвах имеются посадки, созданные корнесобственным и привитым посадочным материалом. Закладка виноградника проведена в период с весны 2008 по 2012 годы с размещением кустов 3 x 1,5 м.

Оценку устойчивости сортов к хлорозу проводили в соответствии с методикой, предложенной С.Н. Макаровым (1964) по которой степень поражения кустов определяется количеством пораженных листьев (в % от их общего количества на кусте). При этом, вне поля зрения остаются вопросы характера поражения листьев и его влияния на урожайность кустов и качество винограда.

В результате многолетних наблюдений на территории землепользования ООО Концерн «ЗЭТ» с аллювиально-луговыми почвами, и насаждениями винограда различного происхождения нами выделены сорта с разной степенью и характером проявления хлороза. Из числа выделенных сортов отмечали кусты, расположенные в одном ряду на типичных, по почвенному покрову делянках в пределах однородного по микрорельефу, вертикальному сложению и глубине грунтовых вод массива площадью 411 гектаров.

Степень поражения кустов определяли по относительному числу хлорозных листьев к их общей численности на кусте. При этом на отведенных кустах учитывали количество хлорозных листьев в среднем на шести побегах текущего года. На каждом хлорозном листе отмечали характер поражения в баллах. В зависимости от степени проявления хлороза на кустах и характера видимых изменений в окраске листьев, их ранжировали следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Степень проявления хлороза листьев на кусте

Доля пораженных листьев, в %	Степень поражения листьев на кустах, в баллах (к)	Характер проявления хлороза листьев	Характер поражения листьев в баллах (l)
Менее 25	1	Без следов хлороза	1
25-50	2	Хлороз проявляется по периферии листа, не затрагивая мезофил нижней (у черешка) половины листовой пластинки между жилками	2
50-75	3	Зеленый цвет мезофила остается вдоль жилок	3
75-100	4	Весь лист белого или светло-желтого цвета с заметными изменениями его поверхности (имеются искривления в виде загибов по краям и выпуклостей по центру).	4

Для объективной оценки степени и характера проявления хлороза нами проведены учеты урожайности кустов различных сортов в зависимости от степени и характера поражения ассимиляционного аппарата. Названные показатели послужили основой для балльной оценки проявления хлороза.

Ввиду того, что балл степени поражения куста не всегда совпадает с баллом проявления характера, для сопоставимости получаемых результатов нами вводится понятие интегрального показателя степени и характера поражения кустов хлорозом.

Такой показатель представляется корнем квадратным из произведения степени поражения всего листового аппарата на характер проявления хлороза в среднем на одном листе.

В качестве объектов исследований отобрано 12 сортов винограда, обладающих повышенной устойчивостью к морозам и пригодных для ведения

не укрывной культуры в предгорной зоне Центрального Предкавказья (табл. 2). Все выбранные сорта отличаются высокой плодоносностью нижних почек, в том числе боковых, морозоустойчивость которых выше, чем основных, что обеспечивает стабильную продуктивность кустов при сравнительно высокой вариации температурных условий в местах проведения исследований.

Таблица 2

**Степень и характер проявления хлороза листьев на сортах винограда. Среднее за 2014-2018 г. г.**

Сорта	Происхождение сортов	Степень поражения кустов		Количество кустов с хлорозными листьями, %	Характер проявления хлороза, баллов (B)	Интегральный показатель проявления хлороза (S)*
		в баллах, (N)	в %			
Изабелла	<i>V. Labrusska</i> x <i>V. vinifera</i>	3,6	88	86	3	3,3
Левокумский	Сеянец гибрида от естественного опыления	3,3	94	91	2,5	3,1
Кристалл	<i>V. amurensis</i> x (Чалоци лайош) x (СВ 12-375)	3,4	75	74	2,2	2,7
Подарок Магарача	Ркацителли x Магарач 2-57-72	1	47	33	1,7	1,3
Первенец Магарача	Ркацителли x Магарач 124-66-39	1	49	40	1,6	1,3
Цитронный	Мадлен Анжевин x Магарач 126-66-26	2,6	68	68	1,9	2,3
Рисус	Рислинг рейнский x Руканеф	2,1	55	44	1,5	1,77
Ритон	Виллар блан x Рислинг	1,8	63	56	1,5	1,64
Бианка	Виллар блан x Шасла бувье	1,8	59	62	1,2	1,5
Кернер	<i>Trollinger</i> x <i>Risling</i>	1,0	41	47	1,0	1,0
Декабрьский	Коарна нягре x Виллар блан	1,0	40	38	1,0	1,0
Платовский	Заладенде x Подарок Магарача	1,0	51	44	1,5	1,0

$$*S = (N*B)^{1/2}$$

Характерной особенностью хлороза листьев изучаемых сортов является их цвет. Так, хлорозные листья Изабеллы, как правило, имеют молочно-белый цвет (рис. 1), а у сортов селекции института Магарач – с ярко-, желтым оттенком (рис. 2).



*Рис. 1. Кусты сорта Изабелла, с листьями, пораженными хлорозом*



*Рис. 2. Кусты сорта Цитронный Магарача, с хлорозными листьями*

Для оценки влияния хлороза на продуктивность и качество урожая проведены соответствующие учеты и измерения, связанные со степенью и характером его проявления на разных сортах (табл. 3).

Достоверность различий по сортам устанавливали по показателю величины наименьшей существенной разницы вычисленного по  $t$  – критерию Стьюдента для 95% уровня вероятности.

Таблица 3

**Зависимость морфологических и биохимических показателей урожая винограда от степени и характера поражения листьев хлорозом. Средние за 2015 – 2018 гг.**

Сорта	Интегральный балл	Урожай с куста, кг	Средняя масса грозди, г	Выход сока, %	Содержание сахаров г/дм <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>
Изабелла	1	3,11	133	62,4	151	56
	3,3	2,24	114	59,5	138	67
Левокумский	1	5,02	129	68,8	206	66
	3,1	3,94	108	63,1	184	71
Кристалл	1	3,89	124	63,7	197	59
	2,7	3,19	111	60,4	176	64
Подарок Магарача	1	5,13	149	72,2	182	72
Первенец Магарача	1	4,67	126	71,4	177	78
Цитронный Магарача	1	4,89	155	74,5	194	68
	2,3	3,73	137	69,7	181	74
Рисус	-	4,19	153	74,8	177	81
Ритон	-	3,84	135	72,6	185	65
Бианка	1	5,16	162	74,7	173	77
	2,8	4,11	151	70,3	162	83
Кернер	-	4,55	133	71,8	194	71
Декабрьский	-	5,09	166	70,6	186	66
Платовский	-	3,47	124	69,8	195	57
НСР <sub>05</sub>						

Анализ приведенных данных показывает, что увеличение интегрального показателя проявления хлороза в 3,3 – 2,7 раза у сортов с высокой морозостойкостью: Изабелла, Левокумский и Кристалл урожай с куста снижается соответственно в 1,39; 1,27 и 1,22 раза по сравнению с кустами, пораженными в один и менее одного баллов. Аналогичные данные по Цитронному Магарача, свидетельствуют о значительном влиянии на урожайность кустов агробиологических свойств сорта, в частности, величины средней массы грозди. Высказанный тезис подтверждается данными по сортам Декабрьский, Бианка и Рисус, у которых средняя масса грозди превышает 150 граммов.

Выявлен устойчивый тренд снижения выхода сока, накопления сахаров и повышения кислотности ягод по мере увеличения степени и характера развития хлороза листьев у изучаемых сортов. При этом расчеты показывают, что нарастание интегрального показателя проявления хлороза на 1 балл вызывает снижение средней массы грозди в среднем на 9,9 г, выхода сока на 2,6% и содержание сахаров на 8,05 г/дм<sup>3</sup>. Отмечено, что накопление сахаров в соке ягод подвержено влиянию не только степени поражения листьев хлорозом, но и других факторов, в том числе и антропогенного происхождения: нагрузки кустов урожаем, проведенными операциями с зелеными частями кустов, сроками сбора урожая и т.п. [8.9].

В целом, предлагаемая оценка изменений урожайности кустов и качества урожая является достаточно объективной и может быть использована для прогнозирования мероприятий по защите насаждений от поражения хлорозом.

Опыт проведения защиты виноградников от поражения листьев хлорозом путем опрыскивания 0,4% раствором брексила-Fe, показал, что этот

прием отличается максимальной эффективностью в срок окончания цветения. При этом не отмечается существенных изменений ни в степени и характере поражения листьев, ни в реакции кустов на защитные мероприятия, в том числе применяемые для борьбы с грибными и бактериальными болезнями. То есть допускается смешивание брексила с инсекти- и фунгицидами.

#### Литература.

- Неговелов С.Ф., Вальков В.Ф. Почвы и сады. Ростов н/Д: РГУ. 1985.
- Иванов В.Ф. Почва и плодовое растение. М.: Агропромиздат. 1986. – 158 с.
- Смирнов К.В. и др. Виноградарство. М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.
- Унгуриян В. Г. Почвы и виноград. Кишинев: Штиинца, - 1979
- Урсу А.Ф. Оценка садопригодности почв //Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1979. - № 7
- Макаров С.Н. Научные основы методики опытного дела в виноградарстве. Тр. Молд. НИИСВиВ, Кишинев. – Штиинца. – т. IX. – 1964. – 246 с.
- Стоев К.У. Физиология винограда и основы его возделывания. София: Болгарская академия наук. Т. 1 -3. – 1982 – 1985
- Фисун М.Н. и др. Агробиологические и хозяйственные свойства сортов винограда. Lambert Academic Publishing. – 2017. – 125 с.
- Кларк О., Ранд М. Лучшие вина и виноградарники мира: полное руководство для ценителей. М.: АСТ, Кладезь. – 2016. – 312 с.
- Fregoni M., Scienza A. Ricerche sull'assimilabilità del ferro in vigneti italiani – Vignavini. – 1975. - 6