

УДК 663.2/3

**СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ СУСЛА И ВИНА ИЗ ВИНОГРАДА
СОРТА ПЕРВЕНЕЦ МАГАРАЧА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ
АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ**

**ORGANIC ACIDS IN MUST AND WINE FROM GRAPES OF PERVENETS
MAGARACHA VARIETY DEPENDING ON AGRONOMIC PRACTICES**

*Е.Н. Калмыкова, Н.Н. Калмыкова,
Т.В. Гапонова*

*E.N. Kalmykova, N.N. Kalmykova,
T.V. Gaponova*

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потопенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», Новочеркасск, Россия, e-mail: ruswine@yandex.ru

All-Russian Research Institute of Viticulture and Wine-making named after Ya.I. Potapenko – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Rostov Agrarian Scientific Center", Novocherkassk, Russia, e-mail: ruswine@yandex.ru

Аннотация. Изучено влияние нагрузки кустов побегами на качественный и количественный состав органических кислот сусел и вин, приготовленных из сорта винограда Первенец Магарача. Исследование влияния агротехнических мероприятий проводили на сусле и виноматериалах, по следующим вариантам опыта: нагрузка 30 побегов/куст; 35 побегов/куст; 40 побегов/куст; 45 побегов/куст. выявлено, что состав органических кислот в винограде и вине в большей степени зависит от сортовых особенностей винограда и условий года урожая, при этом четкой зависимости состава органических кислот от нагрузки кустов побегами для сорта Первенец Магарача в результате данных исследований установить не удалось.

Summary. The influence of shoots load on the qualitative and quantitative composition of organic acids of musts and wines made from Pervenets Magaracha grapes was studied. The research of influence of agrotechnical measures was carried out on must and wine materials, on the following variants of experiment: load of 30 shoots / shrub; 35 shoots / shrub; 40 shoots / shrub; 45 shoots/shrub. It was revealed that the composition of organic acids in grapes and wine to a greater extent depends on the varietal features of grapes and conditions of the year of harvest, while a clear dependence of the composition of organic acids on the load of bushes with shoots for the variety Pervenets Magaracha as a result of these studies could not be established.

Ключевые слова: сорт винограда, сусло, вино, органические кислоты, агротехнические приемы.

Keywords: grapevine variety, must, wine, organic acids, agrotechnical practices.

DOI: 10.32904/2712-8245-2023-25-132-136

Введение. В виноградовинодельческой отрасли большое значение имеет сорт винограда. На качество винограда оказывает влияние климат, почва и метеорологические условия [1–3]. Однако для раскрытия полного потенциала сорта необходимо особое внимание уделять агротехническим мероприятиям, которые должны разрабатываться с учетом важнейших биологических свойств сорта, предопределяющих наиболее соответствующие этим свойствам приемы. Среди этих приемов важное место занимают не только размещение виноград-

ных кустов, подбор формы, но и регулирование нагрузки куста побегами, которое является одним из самых сильных факторов, влияющих на состояние растения, качество винограда и вина [4–7].

Органические кислоты широко распространены в растительном мире и играют важную роль в обмене веществ растений. Они в значительных количествах содержатся в ягодах винограда и представлены главным образом винной и яблочной кислотами, которые являются преобладающими и образуются в винограде в процессе дыхания растения, в результате окисления сахаров и аминокислот и переходят впоследствии в сусло [8–10]. Органические кислоты – важный показатель качества вина. В винах содержится шесть основных органических кислот, играющих важную роль в формировании кислого вкуса вина: винная, яблочная, янтарная, уксусная, лимонная и молочная. Благодаря создаваемой ими кислотности в сусле подавляется развитие болезнетворных микроорганизмов и создаются благоприятные условия для деятельности винных дрожжей [11–13]. Органические кислоты играют большую роль в формировании органолептических свойств вина. В большей степени, изменение содержания органических кислот в ягодах винограда зависит от сорта и агроэкологических условий выращивания. Агротехнические приемы позволяют получать высокий урожай с необходимыми характеристиками. Таким образом, грамотная комбинация приемов будет способствовать необходимому и сбалансированному накоплению сахаров и органических кислот.

Цель исследований – изучить влияние нагрузки кустов побегами на качественный и количественный состав органических кислот сусел и вин, приготовленных из сорта винограда Первенец Магарача.

Объекты и методы исследований. Изучение влияния агротехнических мероприятий проводили на сусле и виноматериалах, полученных из сорта винограда межвидового происхождения Первенец Магарача по следующим вариантам: нагрузка 30 побегов/куст; 35 побегов/куст; 40 побегов/куст; 45 побегов/куст. Виноматериалы готовили по классической схеме приготовления натуральных сухих белых вин. Экспериментальные исследования проводились на базе лаборатории контроля качества виноградовинодельческой продукции ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ.

Состав органических кислот в исследуемых образцах определяли методом капиллярного электрофореза на Капель-105М ГОСТ Р 52841-2007.

Обсуждение результатов. Преобладающей по количественному составу как в сусле, так и виноматериалах, является винная кислота. Во всех образцах массовая концентрация винной кислоты в сусле варьировала в диапазоне 3,8–8,3 г/дм³. Минимальная массовая концентрация винной кислоты определена в образце урожая 2019 года при нагрузке 35 побегов/куст (3,8 г/дм³), максимальная отмечена при нагрузке 45 побегов/куст урожая 2020 года (8,3 г/дм³). Также анализ состава органических кислот показал (таблица 1), что повышение нагрузки кустов побегами способствовало увеличению концентрации винной

кислоты. Массовая концентрация яблочной кислоты находилась в пределах 0,51–1,8 г/дм³. Минимальная массовая концентрация яблочной кислоты наблюдалась в образце урожая 2019 года с нагрузкой 35 побегов/куст (0,51 г/дм³), максимальная – в опыте 40 побегов/куст урожая 2020 года (1,8 г/дм³). Во всех исследуемых образцах сусла отмечено преобладание винной кислоты над яблочной в 4–5 раз, но это скорее можно отнести к сортовым особенностям винограда. Наибольшее содержание винной и яблочной кислот установлено в сусле опытных образцов урожая 2020 года. Стоит отметить, что в сусле урожая 2021 года наблюдалось наибольшее содержание лимонной кислоты, наименьшее ее содержание выявлено в опытах урожая 2020 года.

Таблица 1. Содержание органических кислот в сусле из винограда сорта Первенец Магарача урожая 2019–2021 гг. (г/дм³).

Вариант, побегов / куст	2019			2020			2021		
	винная	яблочная	лимонная	винная	яблочная	лимонная	винная	яблочная	лимонная
30	4,1	0,71	0,24	7,3	1,6	0,18	5,7	1,4	0,32
35	3,8	0,51	0,24	8,0	1,4	0,12	6,6	1,5	0,32
40	4,1	0,64	0,23	8,1	1,8	0,14	6,4	1,5	0,29
45	4,3	0,62	0,25	8,3	1,7	0,16	6,6	1,5	0,31

В процессе брожения происходит превращение органических кислот, содержащихся в винограде. Характер изменения кислотности в сусле при брожении зависит от условий брожения и от ее первоначальной величины. При сбраживании сусла с высокой титруемой кислотностью наблюдается ее снижение; уменьшается количество винной и яблочной кислот, увеличивается количество лимонной, янтарной и молочной кислот. При сбраживании сусла с низкой кислотностью наблюдается ее повышение за счет накопления янтарной и молочной кислот, которых в менее кислой среде накапливается больше, чем в более кислой [14].

Согласно представленным данным можно отметить, что массовая концентрация органических кислот практически во всех виноматериалах в сравнении с суслом снизилась (таблица 2). Во всех опытных винах урожая 2019, 2020 гг. наблюдалось уменьшение концентрации винной кислоты, в следствии выпадения ее в осадок, а в винах урожая 2021 года содержание винной кислоты не изменилось.

Во всех опытных образцах вин отмечено небольшое снижение концентрации яблочной кислоты, связанное с образованием янтарной кислоты. По содержанию яблочной кислоты можно судить о биологической стойкости вин, те в которых концентрация этой кислоты более 2 г/дм³, будут нестойкими.

Таблица 2. Содержание органических кислот в опытных винах из сорта винограда Первенец Магарача урожая 2019–2021 гг.

Вариант, побегов / куст	Винная, г/дм ³	Яблочная, г/дм ³	Янтарная, г/дм ³	Лимонная, г/дм ³	Уксусная, г/дм ³	Молочная, г/дм ³
Урожай 2019 года						
30	4,1	0,65	0,48	0,24	0,470	–
35	3,6	0,49	0,34	0,24	0,60	–
40	4,0	0,51	0,37	0,23	0,49	–
45	4,1	0,55	0,33	0,25	0,41	–
Урожай 2020 года						
30	7,2	1,3	0,630	0,150	0,560	0,097
35	7,8	1,2	0,870	0,110	0,480	0,087
40	6,5	1,2	0,680	0,130	0,580	0,260
45	6,1	1,2	0,670	0,140	0,520	0,310
Урожай 2021 года						
30	5,700	1,200	0,570	0,400	0,330	0,035
35	6,600	1,400	0,680	0,460	0,400	0,043
40	6,400	1,300	0,610	0,320	0,660	0,060
45	6,600	1,400	0,780	0,550	0,420	0,070

Содержание лимонной кислоты, которая играет большую роль в повышении стойкости вин к металлическим помутнениям, находилось в пределах 0,11–0,55 г/дм³. В процессе брожения наблюдалось накопление уксусной кислоты, которая является основным представителем летучих кислот. Это вторичный продукт спиртового брожения, но может образоваться при окислении этилового спирта, что является причиной уксусного скисания, возникающего главным образом в сухих винах. В малом количестве благоприятно сказывается на вкусовых ощущениях, при большом – отрицательно. По низким массовым концентрациям уксусной кислоты, которая находилась в диапазоне 0,33–0,66 г/дм³ можно судить о микробиальной чистоте проведения алкогольного и яблочно-молочного брожения. Во всех образцах произошло накопление янтарной кислоты, которая в основном образуется как вторичный продукт спиртового брожения, а также под воздействием ферментной системы из винной и яблочной кислот. Содержание небольшого количества молочной кислоты в винах урожая 2020, 2021 гг., связано с образованием ее во время процесса алкогольного брожения под действием дрожжей из сахара. Наибольшее содержание молочной кислоты было выявлено в опытном виноматериале урожая 2020 года с нагрузкой 45 побегов/куст (0,31 г/дм³), наименьшее в опыте урожая 2021 года 30 побегов/куст (0,035 г/дм³).

Выводы. В результате проведенных исследований выявлено, что состав органических кислот в винограде и вине в большей степени зависит от сортовых особенностей винограда и условий года урожая, при этом четкой зависимости состава органических кислот от нагрузки кустов побегами для сорта Первенец Магарача в результате данных исследований установить не удалось.

Литература

1. Калмыкова Н.Н., Калмыкова Е.Н., Гапонова Т.В. Исследование качественных показателей вин из автохтонного донского сорта винограда Сибирьковский в зависимости от проводимых агротехнических мероприятий // Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 164–170.
2. Особенности изменения биохимического состава виноматериалов из винограда сорта Шардоне под действием агротехнических приемов / Е.Н. Якименко [и др.] // Инновации в индустрии питания и сервисе: мат-лы III междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (25 октября 2018 г.). Краснодар, 2018. С. 377–380.
3. Влияние нагрузки куста побегами на качество винограда и вина / Н.А. Сироткина [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. Т. 22, № 4 (114). С. 326–329.
4. Особенности изменения экстрактивности и дегустационной оценки виноматериалов под действием различных агротехнических приемов / Е.Н. Якименко [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 55 (1). С. 144–152.
5. Алейникова Г.Ю., Павлюкова Т.П., Разживина Ю.А. Продуктивность винограда и качество вина в зависимости от схемы посадки и нагрузки кустов побегами // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2019. № 58 (04). С. 72–87.
6. Влияние агротехнических приемов выращивания винограда на состав микроэлементов столовых виноматериалов / Е.Н. Якименко [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. № 22 (1). С. 39–43.
7. Хисамутдинов А.Ф., Чекмарева М.Г. Влияние нагрузки кустов побегами и урожая на качество винограда и вина: По материалам дистанционной конференции «Новые технологии повышения стрессоустойчивости плодовых и виноградных растений» 10 июля – 21 августа 2009 г., СКЗНИИСИВ, г. Краснодар, Россия.
8. Лутков И.П. Динамика накопления органических кислот в виноматериалах, приготовленных из различных сортов винограда в ГП «Агрофирма «Магарач» // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2009. № 2. С. 28–29.
9. The role of the organic acids in the evolution of the wine / O. Tita, M. Bulancea, D. Pavelescu et al // CHISA 2006 – 17th Int. Congr. Chem. Proc. Engineering. 2006. № 5. P. 27–31.
10. Влияние комбинированного кислотопонижения на концентрацию яблочной кислоты в виноматериалах / Н.М. Агеева, Е.Н. Якименко, Л.Э. Чемисова, А.В. Прах // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 67(1). С. 319–331.
11. Guguchkina T.I., Chemisova L.E., Troshin L.P. The role of organic acids in the formation of the organoleptic properties of the wine grape variety white Sauvignon protoclones // State Scientific Institution. Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Winemaking. 2012. No. 5. P. 1–6.
12. Шелудько О.Н., Гугучкина Т.И., Стрижов Н.К. Особенности качественного состава кислот столовых виноматериалов из красных сортов винограда Каберне АЗОС и Красностоп АЗОС // Русский виноград. Том 3. 2016. С. 194–199.
13. Бурлака С.Д., Музыченко Г.Ф., Алексеева А.А. Анализ влияния кислотности вина на его качество и стабильность // Научные труды КубГТУ. № 4. 2018. С. 221–226.
14. Теория и практика виноделия. Способы производства вин. Превращения в винах / Ж. Рибейро-Гайон [и др.]. М.: Пищевая пром-сть, 1980. Т. 3. 462 с.