

УДК 634.86

**БИОХИМИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
СТОЛОВЫХ СОРТОВ И КЛОНОВ
ВИНОГРАДА В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

Прах Антон Владимирович
к.с.-х.н.

Трошин Леонид Петрович
д.б.н., профессор

Маховицкий Богдан Александрович
аспирант

Шутов Алексей Андреевич
аспирант

Бурлаков Михаил Михайлович
аспирант
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

В статье освещены биохимические характеристики перспективных для Кубани новейших столовых сортов и клонов винограда, изложены результаты их изучения как в промышленных условиях ОАО АФ «Южная», ООО «Фанагория-Агро», учхоза «Кубань» и филиалах кафедры виноградарства Кубанского госагроуниверситета, так и в фермерско-любительских условиях частных предпринимателей Кубани

Ключевые слова: ВИНОГРАД, СОРТИМЕНТ, ГЕНОФОНД, СОРТ, ИНТРОДУЦЕНТ, ПРИЗНАК, МАТОЧНИК, ОТБОР, ЧЕРЕНОК, САЖЕНЕЦ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО

UDC 634.86

**BIOCHEMISTRY OF PERSPECTIVE TABLE
GRAPE VARIETIES AND CLONES IN THE
KRASNODAR REGION**

Prakh Anton Vladimirovich
Cand.Agr.Sci.

Troshin Leonid Petrovich
Dr.Sci.Biol., professor

Makhovitskiy Bogdan Alexandrovich
postgraduate student

Shutov Alexei Andreevich
postgraduate student

Burlakov Mikhail Mikhailovich
postgraduate student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

The article highlights the biochemical characteristics of perspective newest varieties of table grapes and clones of the Kuban region; it also presents the results of the study in an industrial environment of ОАО АФ "South", ООО "Phanagoria-Agro", Training Farm "Kuban" and branches of the Department of Viticulture of Kuban State Agrarian University and in Farmer-amateur conditions of private entrepreneurs of Kuban

Keywords: GRAPE, SORTMENT, GENEPOOL, VARIETY, INTRODUCENT, TRAIT, MOTHER FIELD, SELECTION, CUTTINGS, SAPLING, PRODUCTIVITY, QUALITY

Введение

Россия входит в группу крупнейших стран мира по численности населения, но, к сожалению, явно уступает многим странам в душевом потреблении столового винограда в свежем виде. Виноград как чрезвычайно полезный пищевой продукт является серьезным дополнением к рациону питания россиян. В винограде содержится более 400 различных компонентов. Среди них - сахара, органические кислоты, минеральные соли, микроэлементы, ароматические вещества, дубильные и красящие

вещества, вода и др. Все они обуславливают пищевую, диетическую, биологическую и лечебную ценность винограда [1-4, 8].

Материал и методики исследований

Материалом исследований служили столовые сорта винограда новейшей профессионально-любительской селекции, их протоклоны и сорта-клоны, размножаемые на сортоучастках Крымского (Предгорная зона), Темрюкского (Таманская подзона виноградарства), учхоза «Кубань» КубГАУ гор. Краснодара и Динского района (Центральная зона) Краснодарского края [5-7, 9].

Технологические и физико-химические исследования проводились в цехе микровиноделия и в аккредитованной испытательной лаборатории переработки винограда научного центра виноделия ГНУ СКЗНИИСиВ. При исследовании физико-химического состава сока образцов применялись следующие гостированные методики: основные компоненты биохимического состава сусла определяли по ГОСТ 27198-87 «Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров», ГОСТ Р 51621-2000 «Алкогольная продукция и сырье для ее производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот» и ГОСТ 25555.0-82 «Продукты переработки плодов и овощей».

Обработка результатов исследований проводилась с помощью стандартной программы Excel [9].

Результаты исследований

Содержание сахаров характеризует основные его вкусовые особенности. Сахара сосредоточены, в основном, в соке ягоды, в процессе хранения и переработки винограда претерпевают сложные биохимические превращения и служат источником образования новых соединений. Содержание сахаров в соке столового винограда обычно составляет 12-29

г/100 см³. Глюкоза и фруктоза являются редуцирующими сахарами, проявляющими восстанавливающее действие в медно-щелочном растворе.

В наших исследованиях максимальная концентрация сахаров была установлена у следующих сортов (рис. 1): Кардинал устойчивый 18,6 г/100 см³, Антоний Великий 18,0 г/100 см³, Юпитер американский 17,8 г/100 см³; минимальная - Цитрин (синоним Супер-Экстра) 11,1 г/100 см³, Низина 11,1 г/100 см³, Ливия К 12,4 г/100 см³.

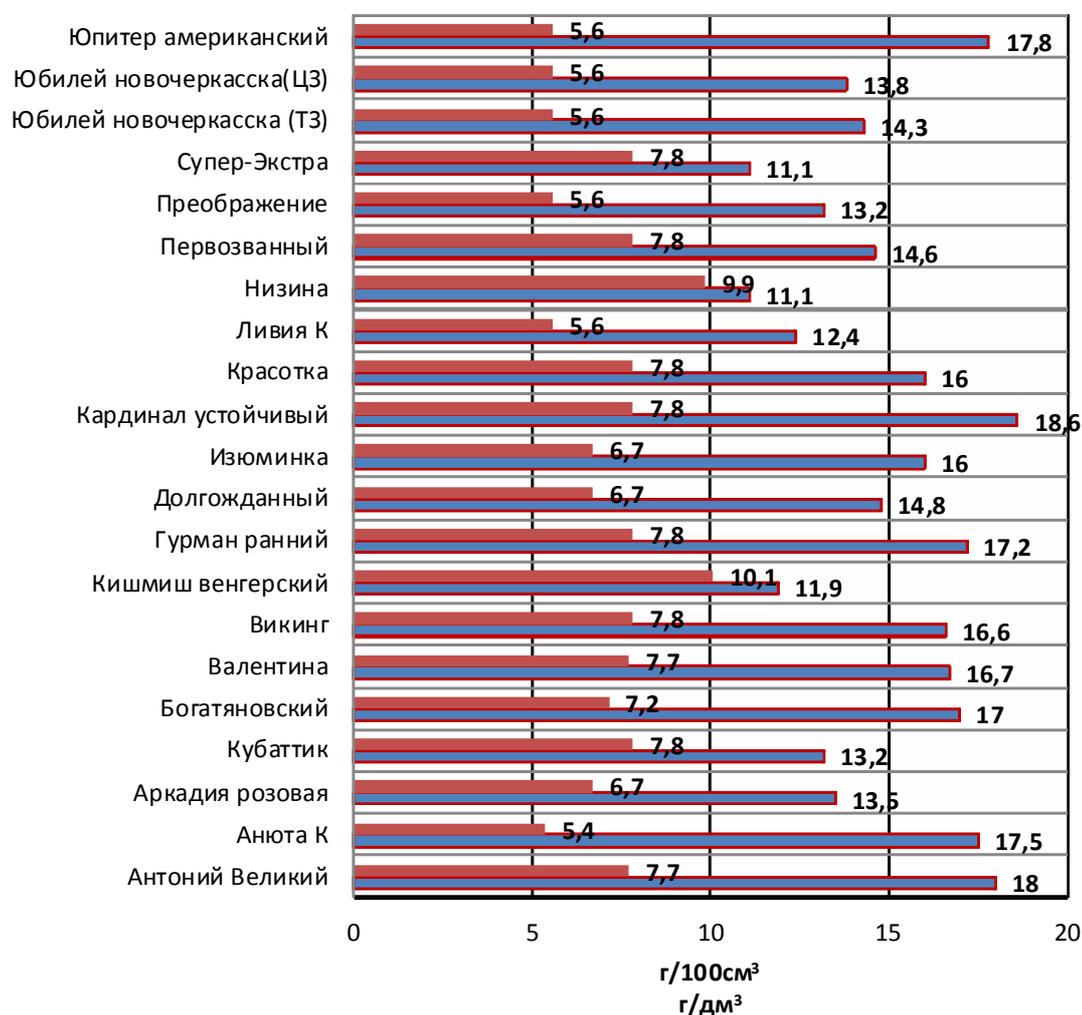


Рисунок 1. Массовая концентрация сахаров и титруемых кислот столовых образцов винограда, урожай 2013 г.

Отмечено, что высокие показатели сахаров влияют на высокую дегустационную оценку в меньшей степени, чем высоким уровнем органических кислот на сложение вкуса ягод.

Большинство сортов винограда имело титруемую кислотность в пределах 5,4-7,8 г/дм³. Максимальной титруемой кислотностью обладали следующие сорта (см. рис. 1): Кишмиш венгерский (синоним гибрид № 342) – 10,1 г/дм³ и Низина – 9,9 г/дм³, а минимальной - Анюта с 5,4 г/дм³.

Необходимо отметить, что сорт Юбилей Новочеркаска, выращенный в различных зонах Краснодарского края – Анапо-Таманской и Центральной, обладал одинаковым уровнем титруемой кислотности – 5,6 г/дм³.

Массовая концентрация моносахаров и сахарозы в столовых образцах винограда

Моносахариды - глюкоза и фруктоза, содержащиеся в винограде, - основные источники энергии для организма человека. Один килограмм винограда или 0,7 л виноградного сока поставляют человеку энергию уровня 600-1000 калорий, что в среднем обеспечивает до 30 % суточной потребности в них. По калорийности один литр виноградного сока аналогичен 1,3 л молока, 1,4 кг картофеля, 0,6 кг мяса, а стакан виноградного сока - 25 г шоколада и 50 г пастилы [8].

Процесс созревания винограда характеризуется увеличением содержания сахаров и уменьшением количества кислот. У ягод винограда обычно различают две степени зрелости – физиологическую и техническую. Физиологическая спелость определяется степенью созревания семян и наступает, когда завершаются основные процессы роста и накопления питательных веществ в ягодах. В созревших ягодах семена приобретают характерной для сорта желто-бурой, иногда

коричневой окраски. В этом случае процесс созревания ягод считается завершенным и в них может увеличиться только процентное содержимое сахаров благодаря испарению ими влаги. Техническая спелость винограда наступает, когда виноград пригоден для потребления в свежем виде или приготовления определенных видов продукции [4].

В наших исследованиях концентрация восстанавливающих сахаров (глюкозы и фруктозы) находилась в диапазоне 8,2-18,2 г/100 см³ (рис. 2). Условно, все сорта по этому показателю разделены на три группы.

Первая группа – с максимальным значением восстанавливающих сахаров 17-18,2 г/100 см³ – это сорта Анюта К (17,9 г/100 см³), Долгожданный (18,2 г/100 см³), Юбилей Новочеркаска Центральной зоны (17,5 г/100 см³).

Вторая группа – среднее значение восстанавливающих сахаров (15-17,0 г/100 см³) – это сорта: Богатыновский (15,1 г/100 см³), Кишмиш венгерский (15,8 г/100 см³), Виктор (17,5 г/100 см³), Гурман ранний (15,6 г/100 см³), Низина (15,5 г/100 см³), Преображение (15,2 г/100 см³), Юбилей Новочеркаска Таманской подзоны (15,3 г/100 см³).

Третья группа - минимальное значение восстанавливающих сахаров - это генотипы Рошфор К (8,2 г/100 см³), Цитрин (11,7 г/100 см³), Ливия К (12,0 г/100 см³). Согласно ГОСТ Р 53990-2010 (ЕЭК ООН FFV-19:2007), который распространяется на свежий столовый виноград ампелографических сортов *Vitis vinifera* L., реализуемый в розничной торговле для потребления в свежем виде, не подходит для этого (см. рис. 1-2). Все сорта этой группы относятся к сортам супер-раннего и очень раннего периодов созревания - у них вегетационный период длится 95-110 дней. Согласно [9], периоды созревания: супер-ранний <105 дней (июль), очень ранний 106-115 дней (август), ранний 116-125 дней, ранне-средний 126-135 дней, средний 136-145 дней (сентябрь), средне-поздний 146-155 дней, поздний 156-165 дней, очень поздний >165 дней (октябрь).

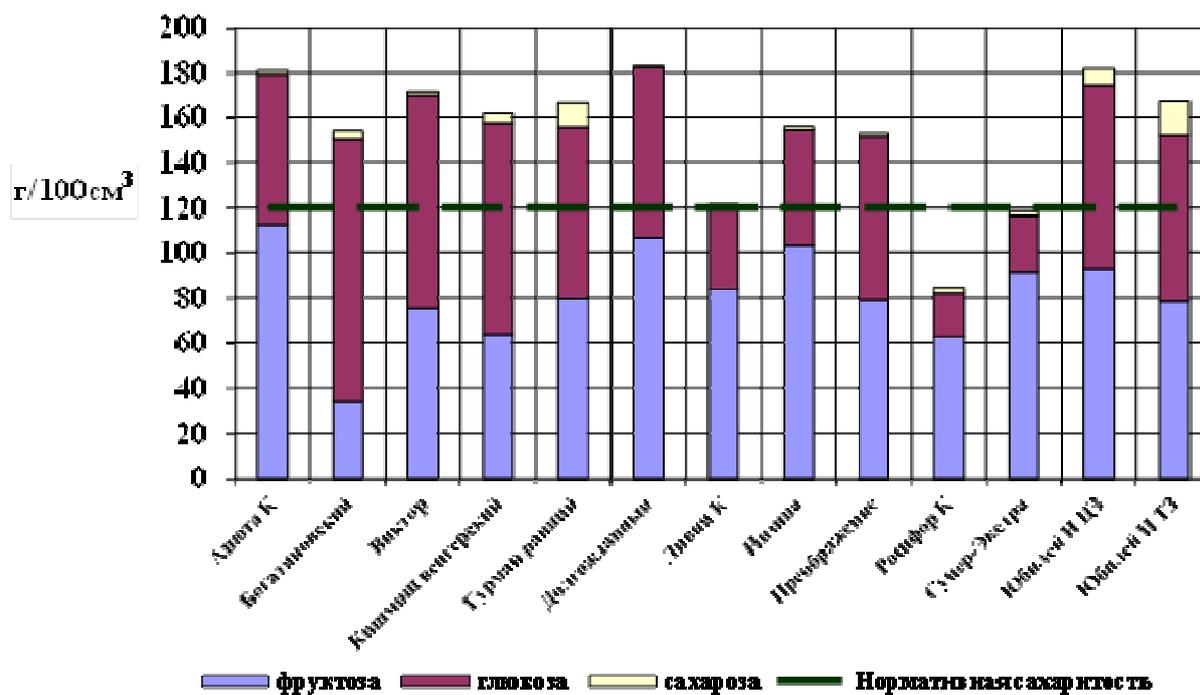


Рисунок 2. Содержание восстанавливающих сахаров и сахарозы в столовых образцах винограда, Темрюкский и Динской районы, урожай 2013 года

Глюкоза, фруктоза и сахароза дают неодинаковое ощущение сладости. В условных «сахарных единицах» (по Рихтеру [2-3]) глюкоза имеет сладость 100, фруктоза — 220 и сахароза — 145. Ощущение сладости зависит от соотношения в винограде их сахаров. Кроме разной степени сладости глюкоза и фруктоза имеют особые оттенки вкуса. Вкус глюкозы нежнее, чем фруктозы, имеющей медовый оттенок. Различие это, вероятно, связано со структурой сахаров [8].

Результаты первичных биохимических анализов показали, что виноград не накопил достаточного количества сахаров (глюкоза, фруктоза) и в данный момент не может использоваться для потребления, как не соответствующий характеристикам и нормам ГОСТ Р 53990 – 2010.

В период технической зрелости ягод отношение глюкозы к фруктозе находится в соотношении около единицы. В наших исследованиях данное отношение колебалось от 0,3 до 3,4 единиц (рис. 3).

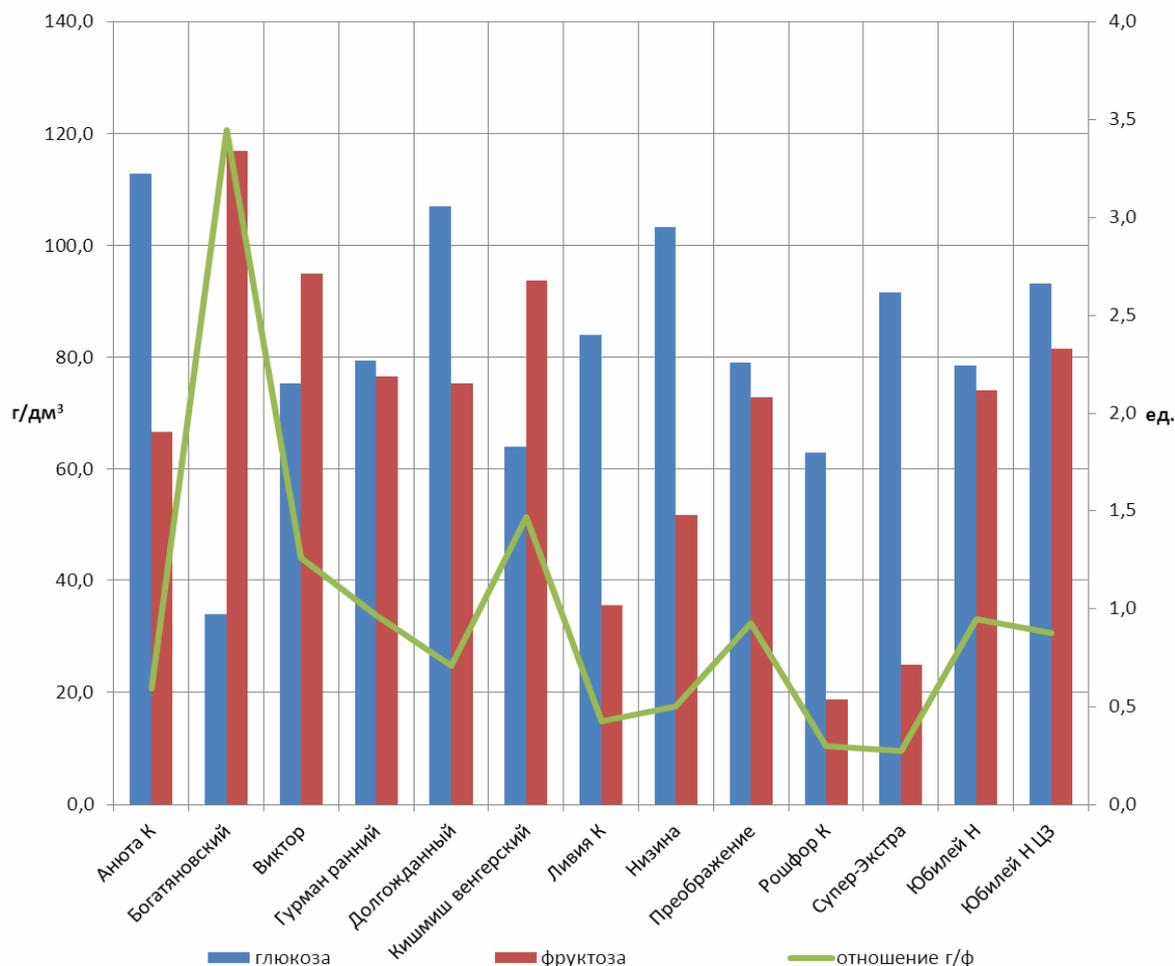


Рисунок 3. Массовая концентрация сахаров и их соотношение в столовых образцах винограда, Темрюкский и Динской районы, урожай 2013 г.

Наименьшее значение данного отношения отмечалось у сортов Рошфор К и Цитрин (Супер-Экстра) - 0,3, а также у Ливии К - 0,4. Данные значения могут объясняться невысокими показателями сахаров, более ранним сроком сбора. У сорта Богатыновский установлено самое высокое отношение глюкозы к фруктозе - 3,4 единицы, это составляет более чем трехкратное превышение концентрации глюкозы над фруктозой в сравнении с нормой.

Отмечено, что высокие показатели сахаров влияют на высокую дегустационную оценку в меньшей степени, чем влиянием высокого уровня органических кислот на сложение вкуса ягод.

***Массовая концентрация органических кислот
в столовых образцах винограда***

Ощущение кислого вкуса зависит от того, в каком количестве содержатся кислоты, какие именно и в какой форме (полусвязанные, свободные).

Ощущение кислого вкуса, прежде всего, зависит от степени электролитической диссоциации кислот, т. е. от концентрации водородных ионов. Чем меньше величина рН, тем сильнее ощущается кислый вкус.

Среди органических кислот, содержащихся в культивируемом винограде, наибольшая роль отводится винной кислоте. В погодноклиматических условиях 2013 года исследований нами отмечено высокое накопление основных органических кислот в соке винограда изучаемых столовых образцов. Так, содержание винной кислоты в соке образцов находилось в пределах 3,0 г/дм³ (Валентина) - 6,8 г/дм³ (Кардинал устойчивый).

Стоит отметить, что, согласно полученным данным, максимальные показатели титруемой кислотности отмечались в образцах Кишмиш венгерский (гибрид № 342) и Низина со средними и низкими значениями винной кислоты - 4,6 г/дм³ и 4,0 г/дм³, соответственно (рис. 4).

Считается, что низкое содержание яблочной кислоты является показателем высокого сахаронакопления [1]. Полученные нами данные не подтвердили это заключение (см. рис. 4, таблица).

Так, при высокой сахаристости винограда отмечено также и высокое значение содержания яблочной кислоты. Особенно четко это определилось в образцах сортов Кишмиш венгерский (гибрид № 342) и Низина.

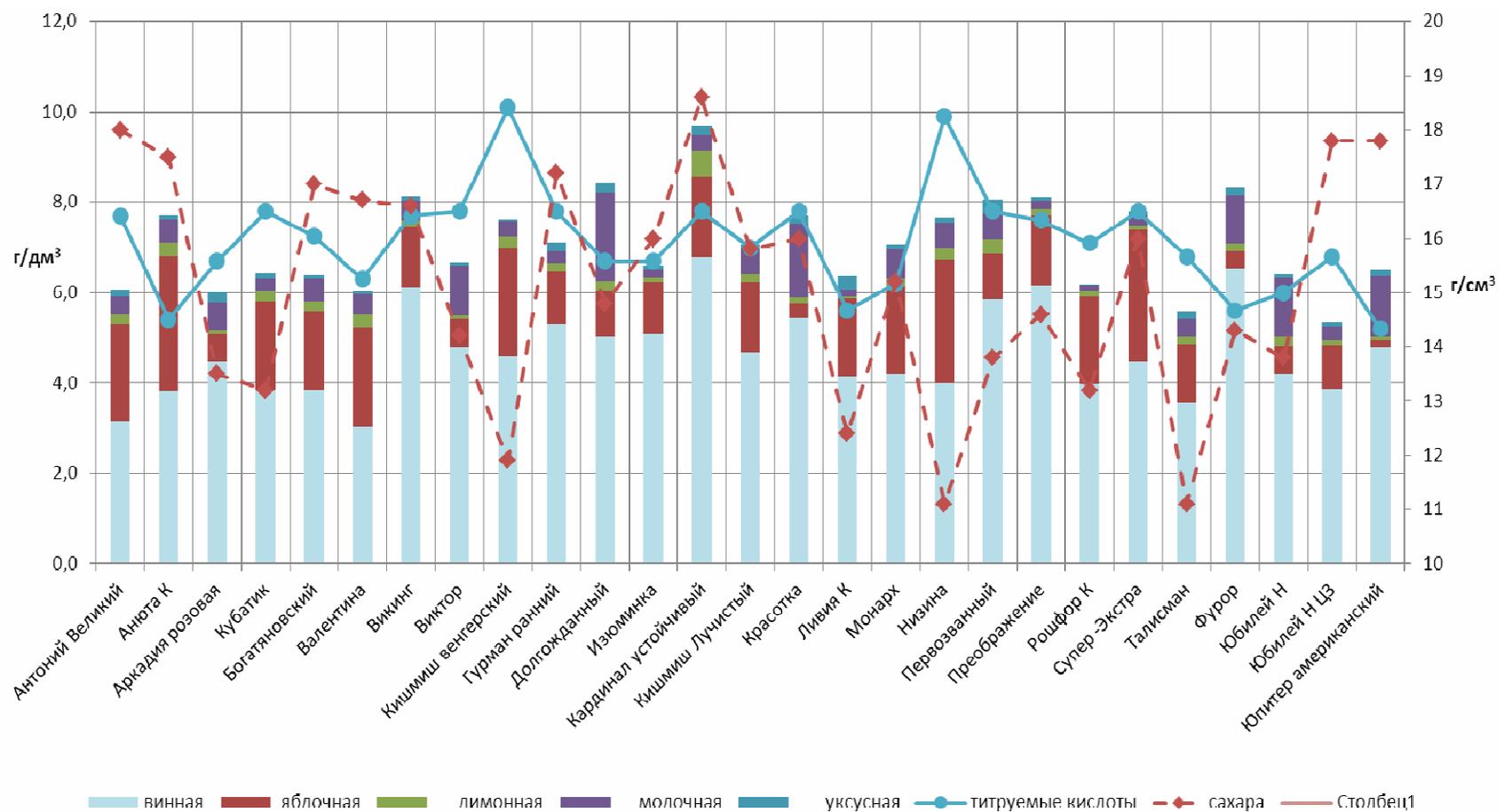


Рисунок 4. Массовая концентрация органических кислот столовых сортов винограда, урожай 2013 г.

Таблица. – Коэффициенты корреляции Пирсона между биохимпоказателями (n = 23)

Биохимпоказатели	Сахаристость	Кислотность титруемая	Винная	Яблочная	Лимонная	Молочная	Уксусная
Сахаристость ягод	1						
Кислотность титруемая	-0,14	1					
Винная кислота	0,03	0,25	1				
Яблочная кислота	0,18	-0,55	-0,50	1			
Лимонная кислота	0,35	-0,11	0,16	0,35	1		
Молочная кислота	-0,16	0,44	0,11	-0,46	-0,04	1	
Уксусная кислота	0,33	0,34	0,26	-0,37	0,08	0,28	1

Остальные органические кислоты, определенные нами в столовых образцах, находились в диапазоне 0,1 (сорт Цитрин) - 2,5 г/дм³ (сорт Долгожданный).

Выводы

На основании анализа биохимических характеристик столовых образцов винограда в условиях виноградарских зон Краснодарского края выделены перспективные конкурентоспособные новейшие сорта столового винограда, направленные на получение экологически безопасной продукции, на сохранение исходных натуральных качеств и повышение пищевой ценности.

По массовой концентрации сахаров выделились генотипы Антоний Великий, Анюта К, Юбилей Новочеркаска в Центральной зоне, Кардинал устойчивый, Юпитер американский; по массовой концентрации титруемых кислот – Низина и Кишмиш венгерский (гибрид № 342).

Полученные результаты будут служить основой для проведения дальнейших научных исследований.

Список использованной литературы

1. Гугучкина Т.И. Биохимический состав виноградного суслу из интродуцированных итальянских сортов и клонов / Т.И.Гугучкина, Г.Ю.Алейникова, А.В.Прах, М.А.Грюнер, Б.В.Чигрик, А.В.Кретов // Виноделие и виноградарство. - 2011. - № 1. - С. 16-19.
2. Методы теххимического контроля в виноделии. Под ред. Гержиковой В.Г. - Симферополь: Таврида, 2002. - 260 с.
3. Киян А.Т., Воробьева Т.Н. Качество виноградного сырья для приготовления витаминного напитка «Сальвита» // Материалы VIII Международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье». – Симферополь, 1999. - С. 705-707.
4. Смирнов К.В., Малтабар Л.М., Раджабов А.К., Матузок Н.В. Виноградарство. - М.: Изд-во МСХА, 1998. - 512 с.
5. Трошин Л.П. Модернизация столового сортимента для фермерского и приусадебного виноградарства / Л.П. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 01 (095). - С. 1270 – 1295. – IDA [article ID]: 0951401072. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/72.pdf>, 1,625 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346.
6. Трошин Л.П. Модернизация столового сортимента для фермерского и приусадебного виноградарства: перспективные сорта / Л.П. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 02 (096). - С. 983 – 1028. – IDA [article ID]: 0961402071. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/71.pdf>, 2,875 у.п.л., импакт-фактор РИНЦ=0,346.
7. Трошин Л.П., Радчевский П.П. Виноград: иллюстрированный каталог. Районированные, перспективные, тиражные сорта. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 271 с.: ил. – (Мир садовода).
8. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1987. - 360 с.
9. Web-site <http://soft.mydiv.net/win/download-STATISTICA.html>, <http://www.vitis.ru>
<http://kubsau.ru/chairs/viniculture/>.

References

1. Guguchkina T.I. Biohimicheskiy sostav vinogradnogo susla iz introducirovannyh ital'janskih sortov i klonov / T.I.Guguchkina, G.Ju.Alejnikova, A.V.Prah, M.A.Grjuner, B.V.Chigrik, A.V.Kretov // Vinodelie i vinogradarstvo. - 2011. - № 1. - S. 16-19.
2. Metody tehnohimicheskogo kontrolja v vinodelii. Pod red. Gerzhikovoj V.G. - Simferopol': Tavrida, 2002. - 260 s.
3. Kijan A.T., Vorob'eva T.N. Kachestvo vinogradnogo syr'ja dlja prigotovlenija vitaminного napitka «Sal'vita» // Materialy VIII Mezhdunarodnogo simpoziuma «Netradicionnoe rastenievodstvo, jekologija i zdorov'e». – Simferopol', 1999. - S. 705-707.
4. Smirnov K.V., Maltabar L.M., Radzhabov A.K., Matuzok N.V. Vinogradarstvo. - M.: Izd-vo MSHA, 1998. - 512 s.
5. Troshin L.P. Modernizacija stolovogo sortimenta dlja fermerskogo i priusadebnogo vinogradarstva / L.P. Troshin // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – № 01 (095). - S. 1270 – 1295. – IDA [article ID]: 0951401072. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/72.pdf>, 1,625 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346.
6. Troshin L.P. Modernizacija stolovogo sortimenta dlja fermerskogo i priusadebnogo vinogradarstva: perspektivnye sorta / L.P. Troshin // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – № 02 (096). - S. 983 – 1028. – IDA [article ID]: 0961402071. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/71.pdf>, 2,875 u.p.l., impakt-faktor RINC=0,346.
7. Troshin L.P., Radchevskij P.P. Vinograd: illjustrirovannyj katalog. Rajonirovannye, perspektivnye, tirazhnye sorta. – Rostov n/D: Feniks, 2010. – 271 s.: il. – (Mir sadovoda).
8. Himicheskiy sostav pishhevyyh produktov. Kn. 2: Spravochnye tablicy sodержanija aminokislot, zhirnyh kislot, vitaminov, makro- i mikrojelementov, organicheskikh kislot i uglevodov / Pod red. prof., d-ra tehn. nauk I.M. Skurihina i prof., d-ra med. nauk M.N. Volgareva. — 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Agropromizdat, 1987. - 360 s.
9. Web-site <http://soft.mydiv.net/win/download-STATISTICA.html>, <http://www.vitis.ru> <http://kubsau.ru/chairs/viniculture/>.