

УДК 663.263

DOI: 10.30679 / 2219-5335-2018-2-50-169-179

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСА
БИОПОЛИМЕРОВ В СУСЛЕ
И ВИНМАТЕРИАЛАХ
ИЗ БЕЛЫХ И КРАСНЫХ
СОРТОВ ВИНОГРАДА**

Агеева Наталья Михайловна
д-р техн. наук, профессор
главный научный сотрудник
НЦ «Виноделие»

Праха Антон Владимирович
канд. с.-х. наук
научный сотрудник НЦ «Виноделие»

Аванесьянц Рафаил Варганович,
д-р техн. наук,
старший научный сотрудник
НЦ «Виноделие»

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

Цель работы – исследовать комплекс биополимеров новых сортов и клонов винограда в сравнении с классическими европейскими сортами. В качестве объектов исследований использовали белые и красные столовые и ликерные виномаериалы, произведенные из различных сортов винограда, в том числе из сортов местной селекции, клонов межвидовых и внутривидовых гибридов. Как контрольные варианты использовали виномаериалы, произведенные из классических сортов винограда Каберне-Совиньон, Алиготе, Шардоне, Совиньон белый. Получены новые данные о составе биополимеров сусел, белых и красных виноградных вин, произведенных из межвидовых и внутривидовых гибридов винограда, сортов местной селекции и клонов; показано различие в составе

UDC 663.263

DOI: 10.30679 / 2219-5335-2018-2-50-169-179

**STUDY OF BIOPOLYMERS
COMPLEX IN THE MUST
AND WINEMAKING MATERIALS
FROM WHITE AND RED
GRAPES VARIETIES**

Ageyeva Natalia Mikhaylovna
Dr. Sci. Tech., Professor
Chief Research Associate
of SC "Wine-making"

Prakh Anton Vladimirovich
Cand. Agr. Sci.
Research Associate of SC "Wine-making"

Avanesyants Rafael Vartanovich
Dr. Sci. Tech.
Senior Research Associate
of SC "Wine-making"

*Federal State Budget
Scientific Institution
"North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making";
Krasnodar, Russia*

The aim of the work is to study the complex of biopolymers of new grape varieties and clones in comparison with classical European varieties. White and red table and liqueur wine materials made from different grape varieties, including the varieties of local breeding, clones of interspecific and intraspecific hybrids, were used as research objects. The wine materials made from the classic grape varieties of Cabernet-Sauvignon, Aligote, Chardonnay, Sauvignon white are used as a control. New data on the composition of biopolymers of must, white and red grape wines made from interspecies and intraspecific hybrids of grapes, varieties of local breeding and clones are obtained; the difference in the composition and concentration of biopolymers

и концентрации биополимеров.

Установлено, что комплекс биополимеров гибридных и классических сортов винограда различается: в классических сортах он имеет белково-фенольную или белково-полисахаридную природу, а в гибридных сортах преобладает полисахаридная составляющая. Такие различия могут происходить только на генетическом уровне в процессе развития виноградного растения под действием комплекса факторов – техногенных и антропогенных.

Показано влияние сорта винограда на структуру биополимеров.

В комплексе биополимеров красных сортов винограда возрастает доля фенольных соединений. При этом комплекс биополимеров классических сортов имеет белково-фенольную, а гибридных сортов – фенольно-полисахаридную природу.

Наибольшая концентрация биополимеров выявлена в сусле сортов винограда Саперави > Красностоп Анапский > Антарис > Красностоп АЗОС.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что технология переработки винограда оказывает существенное влияние на концентрацию и соотношение компонентов высокомолекулярных соединений в комплексе биополимеров.

Эти выводы имеют большое значение при подборе осветляющих и стабилизирующих средств, особенно ферментных препаратов.

Ключевые слова: СОРТА, КЛОНЫ, ГИБРИДЫ, БИОПОЛИМЕРЫ, КОМПЛЕКСЫ, СТОЛОВЫЕ И ЛИКЕРНЫЕ ВИНА

is shown. It has been established that the complex of biopolymers of hybrid and classical grape varieties differs: in classical varieties, this complex has a protein-phenolic or protein-polysaccharide nature, and hybrid polysaccharide compound predominate in the hybrid varieties. Such differences can occur only at the genetic level in the process of a grape plant development under the influence of a complex of man-made and anthropogenic factors. The influence of grape variety on the structure of biopolymers is shown. In the complex of biopolymers of red grape varieties, the proportion of phenolic compounds increases. At the same time, the complex of biopolymers of classical varieties has protein-phenolic nature, and hybrid varieties have phenol-polysaccharide nature. The greatest concentration of biopolymers was found in the must of grape varieties of Saperavi> Krasnostop Anapsky> Antaris> Krasnostop Azos. The obtained results indicate that the technology of grapes processing has a significant effect the concentration and ratio of components of high molecular compounds in the biopolymers complex. These conclusions are of great importance for the selection of clarifying and stabilizing agents, especially enzyme preparations.

Key words: VARIETIES, CLONES, HYBRIDS, BIOPOLYMERS, COMPLEXES, TABLE AND LIQUEUR WINES

Введение. Исследования российских и зарубежных ученых показали, что сусло и виноматериалы, приготовленные из новых сортов винограда, в том числе местной селекции и клонов, имеют идентичный набор аминокислот, органических кислот, катионов металлов, ароматобразующих соедине-

ний, фенольных веществ, полисахаридов [1-5]. Разница заключается в их количестве, которое обуславливается не только сортом винограда, но и агротехническими условиями местности, на которой выращивается виноград, технологией производства вина. Органолептические испытания также свидетельствуют о том, что вина из новых сортов, в том числе местной селекции, обладают ярким ароматом, полным и гармоничным вкусом, при этом не требуется каких-либо новых технологий или специфических технологических приемов производства.

Между тем, в ряде исследований отмечается, что для полного раскрытия потенциала новых сортов и клонов необходимо совершенствование или адаптация современных технологий [5-8]. Не рекомендуется смешивание виноматериалов из классических и гибридных сортов винограда, приводящее, по мнению авторов к ухудшению устойчивости вин против коллоидных помутнений [9]. Не уделялось достаточного внимания изучению высокомолекулярных соединений межвидовых гибридов, новых сортов и клонов. Однако исследования молдавских ученых еще в 80-90-е годы прошлого века показали, что по концентрации полисахаридов, особенно крахмала, клетчатки, гемицеллюлоз, сусло из межвидовых гибридов отличалось от классических сортов [10]. Различие отмечено также в концентрации и молекулярных массах белков. Так, по их данным, в сусле гибридных сортов винограда преобладали белки средней молекулярной массы, а также низкомолекулярные белки. В то же время в классических сортах винограда представлен широкий спектр белков – от 18 до 123 тысяч Да. Это позволяет считать, что и комплекс биополимеров новых сортов, в том числе гибридов, будет иметь определенные различия в сравнении с классическими сортами, однако подобные исследования ранее не проводились.

Цель работы – исследовать комплекс биополимеров новых сортов и клонов винограда в сравнении с классическими европейскими сортами.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали белые и красные столовые и ликерные виноматериалы, произведенные из различных сортов винограда, в том числе из сортов винограда местной селекции, клонов межвидовых и внутривидовых гибридов: красные – Красностоп анапский, Красностоп АЗОС, Достойный, Гранатовый, Мицар, Алькор, Дмитрий, Владимир; белые – Первенец Магарача, Бианка, Цитронный Магарача, Бархатный; клон Каберне-Совиньон (АФ «Южная»); протоклоны винограда сорта Алиготе («Фанагория-Агро»); протоклоны винограда сорта Совиньон белый 16/18, 10/32, 15/30 (АФ «Фанагория-Агро»); протоклоны Шардоне ШМ3, ШМ12, ШМ5, ШМ15 (АФ «Мильстрим «Черноморские вина»). В качестве контрольных вариантов использовали виноматериалы, произведенные из классических сортов винограда Каберне-Совиньон, Алиготе, Шардоне, Совиньон белый.

Для выделения комплекса биополимеров применяли модифицированный нами карбоксильный катионит марки КМ и КМ-2П (г. Санкт-Петербург). Концентрации высокомолекулярных соединений – фенольных соединений (Ф), белков (Б) и полисахаридов (П) определяли по методикам [11].

Обсуждение результатов. Результаты анализа сортовых особенности опытных образцов винограда представлены в табл. 1.

АЛИГОТЕ: в контрольном варианте в комплексе биополимеров преобладают белки, несколько меньше доля полисахаридов (рис.). Биополимеры протоклонов ФА 60-60, ФА 61-6, ФА 75-46 имели белково-полисахаридную природу, при этом концентрация компонентов высокомолекулярных соединений в протоклоне ФА 75-46 была существенно меньше.

Биополимеры суслу из протоклонов ФА 76-32 и ФА 64-6 имели полисахаридно-белково-полифенольную природу (с преобладанием полисахаридов).

ШАРДОНЕ: комплекс биополимеров контрольного варианта имел полисахаридно-белковую природу с преобладанием полисахаридов. Аналогичные данные получены и по протоклонам с той лишь разницей, что доля белков и полисахаридов варьировала в широких пределах, при этом наибольшая доля полисахаридов была в вариантах ШМЗ и ШМ12.

СОВИНЬОН БЕЛЫЙ: комплекс биополимеров этого сорта винограда и его протоклонов отличался от такового сортов Алиготе и Шардоне увеличением доли фенольных соединений. Контроль имел фенольно-белково-полисахаридную природу с небольшим преобладанием доли полифенолов. В протоклоне 16/18 – фенольно-полисахаридно-белковая природа, в протоклоне 15/30 – полисахаридно-фенольно-белковая природа.

Таблица 1 – Комплекс биополимеров в сусле белых сортов винограда

Сорт / Клон	Соотношение Б:Ф:П в комплексе биополимеров	Сорт / Клон	Соотношение Б:Ф:П в комплексе биополимеров
Классические сорта и клоны			
1. Алиготе (контроль)	2 : 1 : 1,5	8. ШМЗ	1,5 : 1 : 2,5
2. ФА 60-60	2 : 1 : 2,1	9. ШМ12	1,6 : 1 : 2,3
3. ФА 61-6	1,7 : 1 : 2,1	10. ШМ5	2 : 1 : 1,8
4. ФА 64-6	1 : 1 : 1,3	11. ШМ15	1,8 : 1 : 2
5. ФА 75-46	1,2 : 1 : 1,2	12. Совиньон белый (контроль)	0,8 : 1 : 0,7
6. ФА 76-32	1,1 : 1 : 1,4	13. клон 16/18	1 : 2 : 1,6
7. Шардоне (контроль)	1,3 : 1 : 2	14. клон 15/30	1 : 2 : 2,6
Новые сорта винограда			
15. Первенец Магарача	1,4 : 1 : 1,4	18. Бархатный	4 : 0,2 : 3
16. Бианка	4 : 1 : 3	19. Виорика	4 : 0,2 : 5
17. Цитронный Магарача	4 : 1 : 4	20. Подарок Магарача	4 : 1,5 : 4

Анализируя экспериментальные данные по гибридным сортам, можно отметить их существенное отличие от классических сортов и протоколов. В биополимерах сусел, произведенных из сортов винограда Подарок Магарача, Цитронный Магарача, Бианка и Виорика, выявлено значительное преобладание полисахаридов, а комплекс в целом имеет полисахаридно-белковую структуру.

Несколько иначе, ближе к классическим сортам, выглядит комплекс биополимеров сусла из сорта винограда Первенец Магарача: он имеет белково-полисахаридную природу при значительно меньшей их доле (см. рис.).

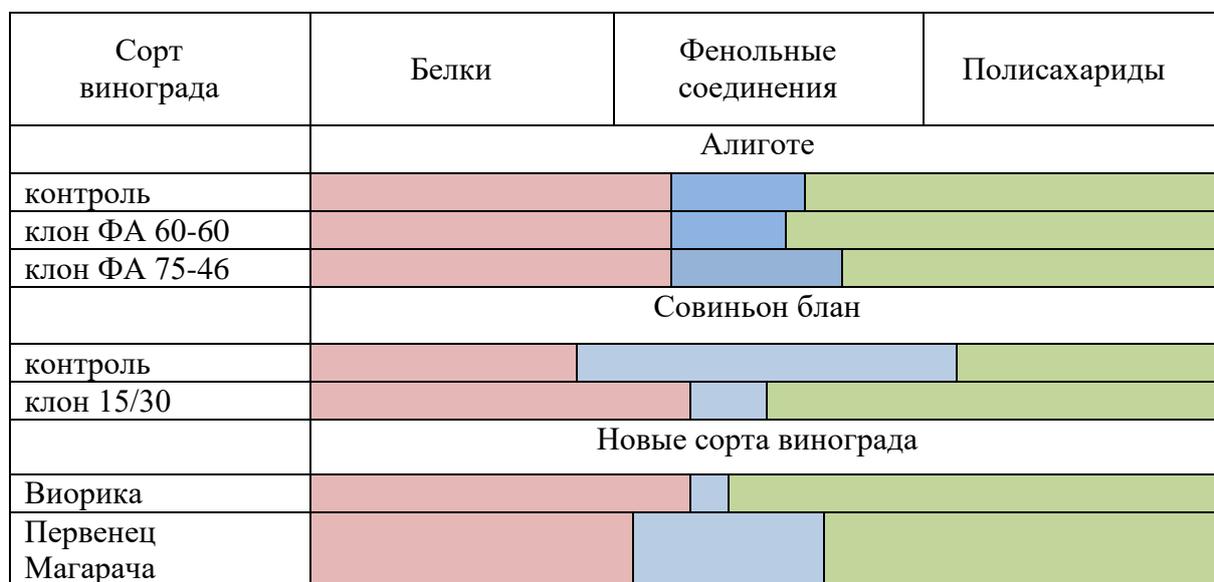


Рис. Доля белков, полифенолов и полисахаридов в комплексе биополимеров белых сортов винограда

Таким образом, представленные материалы исследований показали различие комплекса биополимеров в вариантах сусел, произведенных из классических сортов, протоклонов и гибридов. Такие изменения могут происходить только на генетическом уровне в процессе развития виноградного растения под действием комплекса факторов – техногенных и антропогенных [12-15].

Аналогичные исследования комплекса биополимеров проведены в сусле красных сортов винограда, в том числе межвидовых и внутривидовых гибридов. Эти материалы представляют особый интерес, так как в состав материнской пары многих гибридных сортов входит классический сорт Каберне-Совиньон, а также Саперави. Так, одним из «родителей» сортов винограда Алькор, Мицар и Гранатовый является сорт Каберне-Совиньон (табл. 2).

Таблица 2 – Комплекс биополимеров сусел красных сортов винограда

Сорт / Клон	Соотношение Б:Ф:П в комплексе биополимеров	Сорт / Клон	Соотношение Б:Ф:П в комплексе биополимеров
1. Алькор	1,1 : 2,7 : 2,0	9. Достойный АЗОС	1,1 : 3,3 : 2,7
2. Гранатовый	1,3 : 3,8 : 3,2	10. Достойный «Юбилейная»	1,2 : 3,6 : 3,0
3. Мицар	1,1 : 3,0 : 3,2	11. Каберне-Совиньон клон	1,1 : 2,8 : 2,5
4. Антарис	1,4 : 3,3 : 3,1	12. Каберне-Совиньон клон	1 : 2,5 : 2,3
5. Дмитрий	1,1 : 3,5 : 3,2	13. Каберне-Совиньон	1,1 : 2,6 : 2,4
6. Владимир	1,1 : 3,4 : 3,0	14. Саперави	1,2 : 3,1 : 3,0
7. Красностоп анапский	1,3 : 3,3 : 3,3	15. Саперави	1,2 : 3,2 : 2,8
8. Красностоп АЗОС	1,0 : 3,5 : 3,2	16. Цимлянский черный	0,8 : 2,8 : 2,5

Полученные результаты показали, что только у сорта Алькор соотношение в комплексе биополимеров идентично Каберне-Совиньон: комплекс имеет фенольно-полисахаридно-белковую структуру с преобладанием фенольных соединений.

В комплексе биополимеров сусла из сортов винограда Мицар и Гранатовый значительно увеличилась доля как полифенолов, так и, особенно, полисахаридов, что может быть вызвано генетическими изменениями.

Сравнивая Красностоп анапский и Красностоп АЗОС, можно отметить близость структуры комплекса биополимеров: оба имеют фенольно-полисахаридно-белковую природу, но в сорте Красностоп анапский в комплексе

примерно равное количество полифенолов и полисахаридов, а в сорте Красностоп АЗОС преобладают полифенолы.

Наиболее близкие результаты по составу биополимеров суслу получены у клона Каберне-Совиньон и классического Каберне-Совиньон. Небольшое различие в природе биополимеров отмечено в сусле сорта винограда Достойный, произрастающего в различных районах Кубани, при этом в винограде Темрюкского района выявлена большая доля как полифенолов, так и полисахаридов, в сравнении с Анапским районом.

Наибольшая концентрация биополимеров была нами выявлена в сусле сортов винограда Саперави > Красностоп Анапский > Антарис > Красностоп АЗОС.

Таким образом, представленные материалы исследований свидетельствуют о том, что состав биополимеров винограда обуславливается его генетическими особенностями. Выявлено различие как в концентрации биополимеров, так и в соотношении между отдельными высокомолекулярными соединениями в комплексе биополимеров.

В табл. 3 приведены сравнительные данные о составе комплекса биополимеров суслу, столовых и ликерных вин, произведенных из одного и того же сорта винограда.

Таблица 3 – Состав комплекса биополимеров столовых и ликерных вин, произведенных из одного и того же сорта винограда

Сорт	Состав комплекса биополимеров Б:Ф:П		
	сусло	столовое вино	ликерное вино
Белые сорта винограда			
1. Цитронный Магарача	4 : 1 : 4	4,8 : 1,6 : 5,2	0,6 : 1,1 : 4,6
2. Бархатный	3 : 0,2 : 3	2,7 : 1 : 4,6	1 : 0,8 : 7
3. Виорика	2,2 : 0,5 : 3	4 : 1 : 5	1 : 1,8 : 5
4. Цветочный	1,6 : 0,5 : 4	3 : 1 : 4,2	1 : 1 : 7
5. Шардоне	1,3 : 1 : 2	3 : 0,8 : 2,5	2,2 : 1,4 : 3,6
Красные сорта винограда			
6. Гранатовый	1,3 : 3,8 : 3,2	3,4 : 4,8 : 5,2	1,4 : 5 : 3,5
7. Мицар	1,1 : 3,0 : 3,2	2,7 : 5,4 : 6,1	1 : 5,7 : 3
8. Антарис	1,4 : 3,3 : 3,1	2,4 : 5 : 6,4	1 : 4,5 : 2
9. Красностоп АЗОС	1,0 : 3,5 : 3,2	2 : 6,2 : 5,5	1 : 4,8 : 1,8
10. Каберне-Совиньон	1 : 2,5 : 2,3	2,8 : 4,4 : 5,1	1 : 4,4 : 1

Результаты проведенных исследований показали следующее:

- в процессе брожения сусла под действием винных дрожжей как в белых, так и в красных столовых винах, произведенных из всех изученных сортов винограда, в комплексе биополимеров увеличивается доля белков; скорее всего, это связано с переходом в виноматериал дрожжевых белков и их участием в образовании новых комплексов биополимеров;
- в белых столовых винах комплексы имеют полисахаридно-белково-фенольную природу; в красных столовых – полисахаридно-фенольно-белковую;
- в белых ликерных винах комплексы биополимеров имеют преимущественно полисахаридную природу с небольшой долей других высокомолекулярных соединений; совершенно иная картина наблюдается в красных ликерных винах, в которых образуются комплексы биополимеров фенольно-полисахаридно-белковой природы.

Сравнивая гибридные и классические сорта винограда, можно отметить преобладание полисахаридной составляющей и в сусле, и в виноматериалах (белых и красных) из гибридных сортов винограда.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что технология переработки винограда оказывает существенное влияние на концентрацию и соотношение компонентов высокомолекулярных соединений в комплексе биополимеров.

Эти выводы имеют большое значение при подборе осветляющих и стабилизирующих средств, особенно ферментных препаратов: для ферментации столовых вин, особенно из гибридных сортов винограда, целесообразно применять пектопротеолитические ферментные препараты, для ликерных вин – комплексные с преобладающей пектиназной активностью.

Литература

1. Жуков, А.И. Сорты винограда Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия. Методические рекомендации / А.И. Жуков, М.И. Панкин, А.В. Дергунов, М.Д. Ларькина, Г.Е. Никулушкина, С.В. Щербаков. – Краснодар, 2012. – С. 3-39.
2. Загоруйко, В.А. Об оптимизации режимов настаивания мезги при получении столовых вин из винограда новых сортов / В.А. Загоруйко, В.А. Таран // Виноградарство и виноделие. – 2002. – № 2. – С. 26-27.
3. Хафизова, А. Изучение выбранных фенольных веществ, обладающих антиоксидантной активностью, в ягодах и вине новых межвидовых сортов винограда в условиях Южной Моравии Чешской Республики / А. Хафизова. – Чехия: Леднице, 2012. – 53 с.
4. Петров, В.С. Современное состояние, тенденции изменения и пути улучшения сортимента винограда в Краснодарском крае / В.С. Петров, Т.А. Нудьга, Е.Т. Ильницкая [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2011. – № 6. – С. 9-11.
5. Трошин, Л.П. Увология и биохимия красных винных сортов винограда на Тамани / Л.П. Трошин, В.М. Чаусов, М.М. Бурлаков, Л.Я. Родионова. – Научный журнал КубГАУ, 2015. – № 109(05). – С. 781-800. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/>.
6. Агеева, Н.М. Влияние района произрастания и технологической обработки винограда на химический состав виноградного сока / Н.М. Агеева, В.А. Ажогина, Г.М. Зайко, Ю.В. Гапоненко // Виноград и вино России. – 2001. – № 4. – С. 50–51.
7. Ильницкая, Е.Т. Протоклоны сорта Шардоне в насаждениях ЗАО «Мирный» / Е.Т. Ильницкая, Т.А. Нудьга, В.С. Петров, М.А. Сундырева [и др.] // Виноделие и виноградарство. – № 5.– 2010. – 45 с.
8. Агеева, Н.М. Теоретические подходы к созданию новых технологий красных вин / Н.М. Агеева, В.А. Маркосов, Р.А. Неборский, Р.В. Гублия // Виноделие и виноградарство. – 2009. – №2. – С. 5-7.
9. Таран, Н.Г. Влияние сорта винограда и зоны его произрастания на качество виноматериалов для белых игристых вин / Н.Г. Таран, И.Н. Пономарева // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. – Том 4. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – С. 241-249.
10. Кириллов, А.Ф. О морозоустойчивости и регенерационной способности тканей виноградной лозы ряда перспективных сортов винограда / А.Ф. Кириллов, Б.Т. Вакарь, Т.Х. Левитт. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 216 с.
11. Методы технохимического контроля в виноделии / под ред. д-ра техн. наук В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 258 с.
12. Castellary, M. Level of single bioactive phenolics in red wine as a function of the oxygen supplied during storage / M. Castellary, L. Matricardi, S. Galassi, [et al.] // Food Chemistry, 2000.-69(1).-61-67.
13. Danilewich J. Interaction of Sulfur Dioxide, Polyphenols, and Oxygen in a Wine-model System: Central Role of Iron and Copper. - Am. J. Enol. Vitic. - 2007. - 58. - № 1. - P.53-60.
14. Murisier, F. Influence de la densite de plantation et de la hauteur de la haiefoliaire sur la qualite des raisins et des vinsEssai sur Chasselas a Leytron (VS) / F. Murisier, V. Zufferey // Rev. suisseviticult.,arboricult. ethorticult. – 2006. – 38. – № 5. – С. 271 – 276.
15. Murisier, F. Resultatscenologiques / F. Murisier, V. Zufferey // Rev. suisseviticult.,arboricult. ethorticult. – 2004. – 36. – № 1. – С. 45-49.

References

1. Zhukov, A.I. Sorta vinograda Anapskoj zonal'noj opytnoj stancii vinogradarstva i vinodelija. Metodicheskie rekomendacii / A.I. Zhukov, M.I. Pankin, A.V. Dergunov, M.D. Lar'kina, G.E. Nikulushkina, S.V. Shherbakov. – Krasnodar, 2012. – S. 3-39.
2. Zagorujko, V.A. Ob optimizacii rezhimov nastajvanija mezgi pri poluchenii stolovyh vin iz vinograda novyh sortov / V.A. Zagorujko, V.A. Taran // Vinogradarstvo i vinodelie. – 2002. – № 2. – S. 26-27.
3. Hafizova, A. Izuchenie vybrannyh fenol'nyh veshhestv, obladajushhih antioksidantnoj aktivnost'ju, v jagodah i vine novyh mezhvidovyh sortov vinograda v uslovijah Juzhnoj Moravii Cheshskoj Respubliki / A. Hafizova. – Chehija: Lednice, 2012. – 53 s.
4. Petrov, V.S. Sovremennoe sostojanie, tendencii izmenenija i puti uluchshenija sortimenta vinograda v Krasnodarskom krae / V.S. Petrov, T.A. Nud'ga, E.T. Il'nickaja [i dr.] // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2011. – № 6. – S. 9-11.
5. Troshin, L.P. Uvologija i biohimija krasnyh vinnyh sortov vinograda na Tamani / L.P. Troshin, V.M. Chausov, M.M. Burlakov, L.Ja. Rodionova. – Nauchnyj zhurnal KubGAU, 2015. – № 109(05). – S. 781-800. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/>.
6. Ageeva, N.M. Vlijanie rajona proizrastanija i tehnologicheskoj obrabotki vinograda na himicheskij sostav vinogradnogo soka / N.M. Ageeva, V.A. Azhogina, G.M. Zajko, Ju.V. Gaponenko // Vinograd i vino Rossii. – 2001. – № 4. – S. 50–51.
7. Il'nickaja, E.T. Protoklony sorta Shardone v nasazhdenijah ZAO «Mirnyj» / E.T. Il'nickaja, T.A. Nud'ga, V.S. Petrov, M.A. Sundyreva [i dr.] // Vinodelie i vinogradarstvo. – № 5.– 2010. – 45 s.
8. Ageeva, N.M. Teoreticheskie podhody k sozdaniju novyh tehnologij krasnyh vin / N.M. Ageeva, V.A. Markosov, R.A. Neborskij, R.V. Gublija // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2009. – №2. – S. 5-7.
9. Taran, N.G. Vlijanie sorta vinograda i zony ego proizrastanija na kachestvo vinomaterialov dlja belyh igristyh vin / N.G. Taran, I.N. Ponomareva // Nauchnye Trudy GNU SKZNIISiV. – Tom 4. – Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2013. – S. 241-249.
10. Kirillov, A.F. O morozoustojchivosti i regeneracionnoj sposobnosti tkanej vinogradnoj lozy rjada perspektivnyh sortov vinograda / A.F. Kirillov, B.T. Vakar', T.H. Levitt. – Kishinev: Shtiinca, 1988. – 216 s.
11. Metody tehnohimicheskogo kontrolja v vinodelii / pod red. d-ra tehn. Nauk V.G. Gerzhikovej. – Simferopol': Tavrida, 2002. – 258 s.
12. Castellary, M. Level of single bioactive phenolics in red wine as a function of the oxygen supplied during storage / M. Castellary, L. Matricardi, S. Galassi, [et al.] // Food Chemistry, 2000.-69(1).-61-67.
13. Danilewich J. Interaction of Sulfur Dioxide, Polyphenols, and Oxygen in a Wine-model System: Central Role of Iron and Copper. - Am. J. Enol. Vitic. - 2007. - 58. - № 1. - P.53-60.
14. Murisier, F. Influence de la densite de plantation et de la hauteur de la haiefoliaire sur la qualite des raisins et des vinsEssai sur Chasselas a Leytron (VS) / F. Murisier, V. Zufferey // Rev. suissevicult.,arboricult. ethorticult. – 2006. – 38. – № 5. – S. 271 – 276.
15. Murisier, F. Resultatscenologiques / F.Murisier, V. Zufferey // Rev. suissevicult.,arboricult. ethorticult. – 2004. – 36. – № 1. – S. 45-49.