

УДК 663.263

ПРОЦИАНИДИНЫ КРАСНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА И КРАСНЫХ СТОЛОВЫХ ВИН

Агеева Н.М., *д-р техн. наук*

*Государственное научное учреждение Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии,
(Краснодар)*

Маркосов В.А., *д-р техн. наук*

Кубанский государственный технологический университет

Реферат. Установлены концентрации процианидинов в зависимости от места произрастания красных сортов винограда. Представлены данные о влиянии технологии производства красных столовых вин на концентрацию процианидинов

Ключевые слова: процианидины, белок, красные сорта винограда, красные столовые вина, ферментные препараты

Summary. Concentrations of protsianidin depending on the place of the growth of the red types of grapes. Are represented the data about the influence of the technology of the production of red table faults on the concentration of protsianidin

The keywords: protsianidin, protein, the red types of grapes, red table wines, the fermentation preparations

Введение. Процианидины красного винограда и вина – наиболее важные компоненты фенольного комплекса, оказывающие большое влияние на функциональные свойства. Процианидины в течение последних пятнадцати-двадцати лет пользуются непрерывно возрастающим вниманием исследователей благодаря их биологическим и физиологическим свойствам.

Помимо способности вызывать ингибирование свободных радикалов, процианидины обнаруживают множество других интересных и необычных свойств, включая специфичность взаимодействия с различными белковыми веществами. Реакция «процианидин-белок» может вызывать инактивацию пищеварительных ферментов и/или танизацию белков содержащихся в пищеварительных продуктах, уменьшая таким образом пищевую ценность некоторых продуктов, особенно овощей.

Взаимодействие «белок-процианидин» лежит в основе инактивации некоторых вирусных белков. Особый интерес представляет реакция процианидинов с металлами. Это свойство может быть использовано для адсорбции урана, в процессах удаления металлов из сточных вод, а также в препаратах антиязвенного действия.

Процианидины принадлежат к группе соединений, которые еще недостаточно изучены. В частности, в винодельческой продукции, вырабатываемой предприятиями Краснодарского края, процианидины не исследовались. Изучение этого вопроса представляет особый интерес, так как они, как и другие фенольные соединения, являются «компонентом местности».

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использованы красные сорта винограда, произрастающие на территории Краснодарского края и Республики Абхазия, а также приготовленные из них столовые виноматериалы. В технологии красных столовых вин применяли ферментные препараты производства Германии и Франции.

Массовую концентрацию процианидинов определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на приборе «AgilentTechnologies» (США).

Результаты и обсуждение. Сравнивая полученные результаты (табл.1), можно отметить, что на концентрацию всех групп процианидинов существенное влияние оказывают как сортовые особенности винограда, так и место его произрастания. Наибольшая концентрация процианидина В₁ выявлена в сорте винограда Молдова – 162 мг/дм³, произрастающем в Краснодарском крае, далее следует Мерло (также Краснодарский край). В остальных вариантах массовая концентрация процианидина В₁ варьировала в пределах от 18 до 84 мг/дм³. Можно выделить также тот факт, что в винограде Абхазии накопление процианидина В₁ меньше, чем в регионах Краснодарского края. Аналогичная закономерность характерна и для двух других процианидинов, но разница была менее существенной (рис. 1).

Таблица 1 – Массовая концентрация олигомерных процианидинов в столовых виноматериалах (средние данные за пять лет при Р=0,95)

Регион производства виноматериала	Процианидины, мг/дм ³		
	В ₁	В ₂	В ₃
Каберне-Совиньон			
Краснодарский край	18	23	12
Абхазия	26	18	13
Мерло			
Краснодарский край	104	23	44
Абхазия	19	14	12
Гаме			
Абхазия	31	34	25
Саперави, Краснодарский край			
Анапский район	66	24	22
Темрюкский район	58	28	44
Красностоп анапский			
Краснодарский край	84	42	18
Изабелла			
Краснодарский край	23	23	18
Абхазия	26	18	13
Молдова			
Краснодарский край	162	20	48
Абхазия	54	15	30

В целом при одинаковой технологии переработки винограда наибольшая концентрация суммы процианидинов была в виноматериалах из винограда, произрастающего в Краснодарском крае - Молдова, далее следуют Красностоп анапский и Саперави. Возможно, различающееся накопление процианидинов вызвано климатическими условиями. Исследовано влияние ферментативного катализа на изменение концентрации процианидинов. Эксперимент проведен на виноматериалах из сортов винограда Каберне-Совиньон в Краснодарском крае и Изабелла в Абхазии.

Цель эксперимента – установить влияние технологии производства столового виноматериала на изменение концентрации изучаемых групп процианидинов.

Известно [1,2], что процианидины, как и многие другие фенольные соединения сосредоточены в кожице винограда. Следовательно, технологические приемы, направленные на трансформацию высокомолекулярного комплекса кожицы, могут способствовать диффузии процианидинов. Между тем, согласно данным [3,4] при различных воздействиях на кожицу процианидины сами могут подвергаться различным разрушениям. В связи с этим изучение изменения количества процианидинов в процессе производства столового вина имеет научное и прикладное значение.

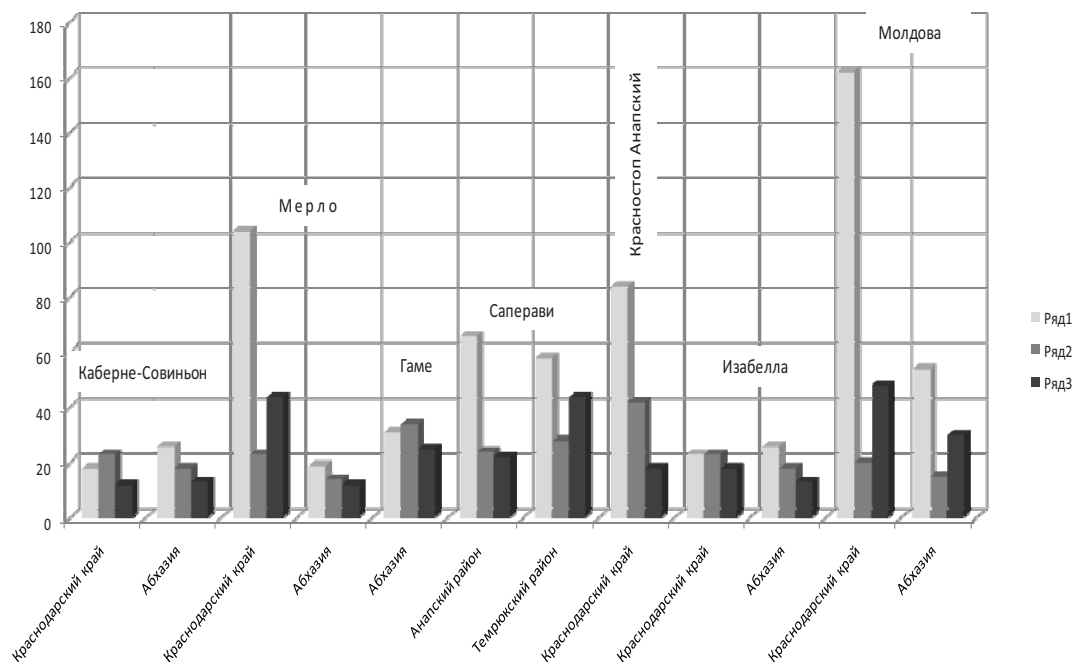


Рис. 1. Процианидины в столовых виноматериалах в зависимости от сорта винограда и места его произрастания (мг/дм³)

Исследовали накопление процианидинов в зависимости от режимов термовинификации и типа примененного ферментного препарата. В эксперименте использованы ранее описанные ферментные препараты тренолин руж и флюдаза в оптимальных технологических дозировках [5,6].

В качестве контроля использованы виноматериалы, приготовленные из исследуемых сортов винограда по традиционной технологии путем брожения мезги с плавающей «шапкой» при температуре 23-28°C. Продолжительность брожения во всех вариантах опыта была близкой и составляла 8-9 суток при полном выбраживании сахаров.

Результаты исследований (табл. 2) показали, что применение высокоактивных ферментных препаратов комплексного действия в основном обеспечило накопление в среде процианидинов всех трех групп. При повышении температуры ферментации увеличение концентрации было более существенным.

Среди ферментов наиболее активным препаратом была флюдаза на обоих сортах винограда (табл. 2). Ее внесение обеспечило увеличение концентрации процианидинов В₁ и В.

Следует отметить, что в виноматериале из сорта Изабелла выявлено также достаточно высокое количество процианидинов, что свидетельствует о возможности их применения в энотерапии.

На рис. 2 на примере Каберне-Совиньон наглядно отображено влияние технологии производства вина, в том числе ферментативного катализа, на накопление процианидинов в красном столовом виноматериале. Показано, что тренолин руж и флюдаза в наибольшей степени влияют на величину концентрации процианидина В₂, в остальных вариантах наблюдаются близкие величины приростов концентрации процианидинов всех исследованных групп.

Таблица 2 – Массовая концентрация олигомерных процианидинов в столовых виноматериалах

Ферментный препарат, условия опыта	Процианидины, мг/дм ³		
	B ₁	B ₂	B ₃
Каберне-Совиньон			
Контроль – традиционная технология	18	35	42
тренолин руж, 25-30°С	24	28	32
тренолин руж, 45-50°С	27	64	36
флюдаза, 25-30°С	25	29	36
флюдаза, 45-50°С	32	79	54
экзаром, 25-30°С	25	22	28
экзаром, 45-50°С	29	44	46
Изабелла			
Контроль – традиционная технология	16	33	40
тренолин руж, 25-30°С	24	28	30
тренолин руж, 45-50°С	27	54	35
флюдаза, 25-30°С	25	29	36
флюдаза, 45-50°С	32	76	52
экзаром, 25-30°С	27	40	40
экзаром, 45-50°С	35	52	49

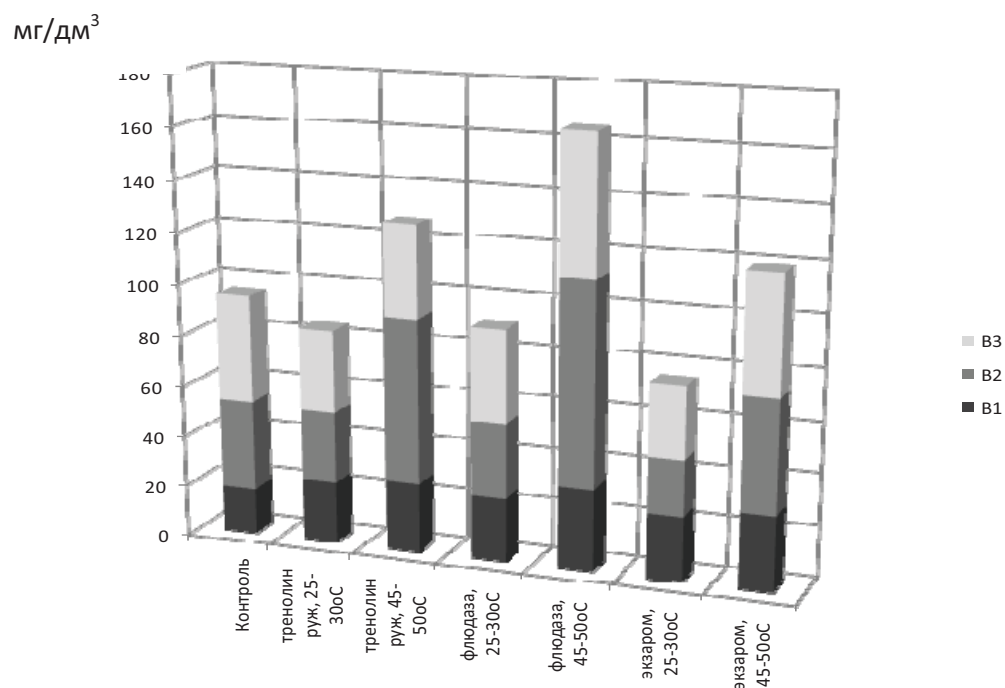


Рис. 2. Влияние технологии производства вина Каберне на концентрацию процианидинов

Фенольные вещества виноградных вин в процессе длительного хранения претерпевают изменения, связанные с химическими реакциями, окислительно-восстановительными процессами. Изменение процианидинов в процессе хранения вин исследовано недостаточно. В связи с этим было проведено наблюдение за изменением их количества в

винах, выработанных предприятиями Краснодарского края, хранившихся в стеклянных бутылках различный период времени (табл. 3). Температура хранения 12–16°C в условиях без доступа солнечного света.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что во всех вариантах вин концентрация исследованных групп процианидинов в процессе хранения значительно уменьшалась, что особенно наглядно представлено на рис. 3 на примере вина из сорта винограда Каберне-Совиньон. При этом независимо от места произрастания винограда и производства вина наблюдалась общая тенденция – уменьшение количества процианидинов, а, следовательно, и биологической ценности вина.

Таблица 3 – Массовая концентрация олигомерных процианидинов в столовых виноматериалах

Наименование виноматериалов, год производства	Процианидины, мг/дм ³		
	B ₁	B ₂	B ₃
1. Каберне-Совиньон, Темрюкский р-н, 2005 г.	0	8	4
2. Каберне-Совиньон, Темрюкский р-н, 2006 г.	4	23	12
3. Каберне-Совиньон, Темрюкский р-н, 2007 г.	26	18	13
4. Каберне-Совиньон, Анапский р-н, 2007 г.	23	28	44
5. Купаж Каберне-Совиньон+Саперави, 2007г.	92	24	62
6. Шато Легран Восток, 2006	55	30	34
7. Шато Легран Восток, 2007	110	38	76
8. Молдова, Темрюкский р-н, 2006 г.	55	30	34
9. Молдова, Темрюкский р-н, 2007 г.	162	20	48

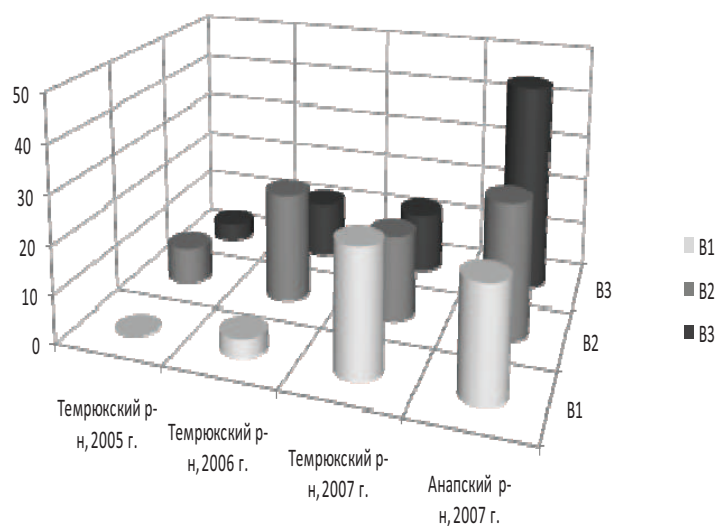


Рис. 3. Изменение концентрации процианидинов в процессе хранения красного вина Каберне-Совиньон

В процессе хранения виноматериалов концентрация процианидинов уменьшается. Это объясняется их участием в реакциях самоассоциации и копигментации с другими полифенолами, в частности с антоцианами. Кроме того, в винах в процессе хранения в анаэробных условиях может происходить спонтанный гидролиз С-С связей процианидинов, образующиеся при этом карбоксильные катионы вступают в реакции с другими полифе-

нолами с образованием окрашенных конденсированных форм имеющих устойчивую окраску.

Исследовано влияние технологии производства красного вина на концентрацию процианидинов. Изучены следующие технологические приемы:

- брожение мезги с плавающей шапкой (1),
- брожение мезги с погруженной шапкой (2);
- то же в присутствии ферментного препарата тренолин руж (3);
- брожение мезги с гребнями (4);
- брожение мезги с орошением плавающей шапки бродящим суслом (5);
- углекислотная мацерация мезги (6);
- термовинификация мезги при температуре 45-50°C с последующим подбраживанием и спиртованием (7);
- ферментация мезги с применением тренолин руж с последующей термовинификацией при температуре 45-50°C и спиртованием (8).

Контрольные варианты – столовый (К₁) и кагорный (К₂) виноматериалы, полученные по традиционной технологии.

Полученные результаты (табл. 4) показали, что массовая концентрация процианидинов зависит от технологии производства вина, что согласуется с данными [2,5,6]. Установлено, что продолжительная мацерация мезги, особенно с применением ферментативного катализа способствует увеличению накопления процианидинов в среде (рис. 4). Длительное брожение при температуре 18-25°C способствует повышению количества всех групп процианидинов.

Таблица 4 – Массовая концентрация процианидинов в зависимости от технологии производства вина

Номер варианта	Массовая концентрация процианидинов, мг/дм ³			
	В ₁	В ₂	В ₃	Сумма
1	30	14	5	49
2	38	20	12	70
3	62	23	18	103
4	36	18	6	103
5	57	28	16	111
6	86	28	16	130
7	82	32	24	138
8	76	38	42	156
К ₁	14	16	10	40
К ₂	68	24	12	104

Выбор температуры мацерации обуславливается типом производимого вина, т.е. в зависимости от поставленной перед технологом задачи. Повышение температуры брожения 28-35°C ускоряет рост концентрации процианидинов, однако по завершении брожения наблюдали некоторое снижение их количества, обусловленное вышеуказанными факторами. Изучена динамика накопления процианидинов в процессе производства вин по вариантам 1, 5 и 7. Полученные результаты (рис. 5) показали, что наиболее активное нарастание их количества свойственно столовым винам, контактирующим с мезгой. Такая тенденция наблюдалась до 8-х суток брожения, затем концентрация процианидинов уменьшалась. Наиболее существенные потери исследуемых веществ происходят на заключительной стадии алкогольного брожения при изготовлении столовых вин. Одной из

возможных причин этого является адсорбция процианидинов поверхностью дрожжевых клеток. Кроме того, фенольные вещества могут потребляться и гидролизываться биомассой дрожжей. Еще одна причина снижения их количества – это окислительные процессы, в которых процианидины могут выступать в роли переносчиков кислорода.

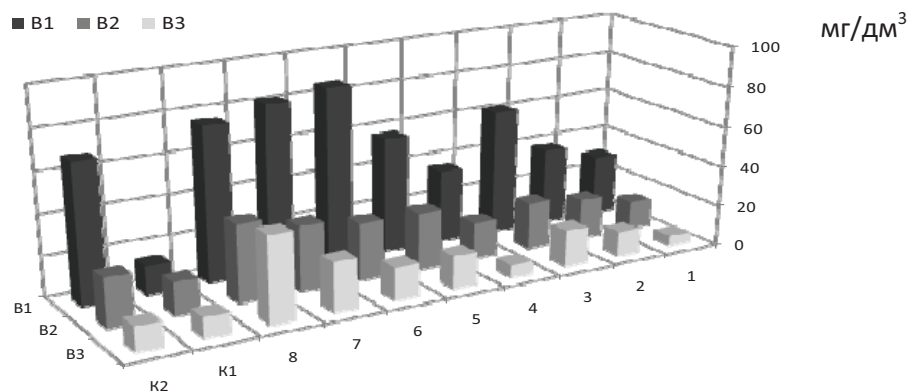


Рис. 4 – Накопление процианидинов в красных винах в зависимости от технологии их производства

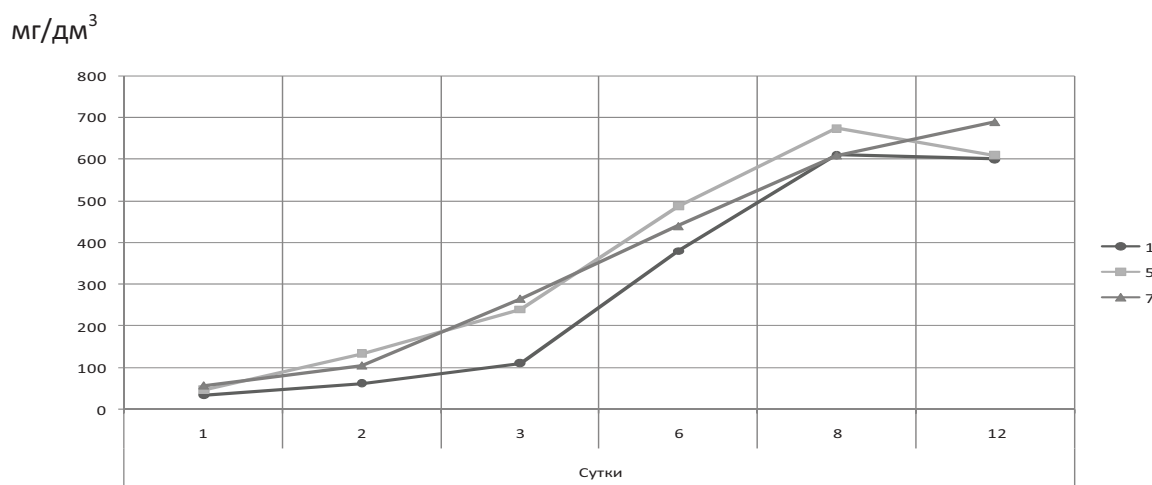


Рис. 5. Динамика суммы процианидинов в процессе производства вина

Аналогичная тенденция выявлена и при производстве специального вина, при этом установлено значительное возрастание накопления процианидинов после введения этанола (спиртование мезги) на 5-е сутки.

Исходя из суточной потребности взрослого человека в процианидинах 100-500 мг [2,4,7] для ее удовлетворения требуется 0,1- 0,3 л обогащенного красного вина при содержании процианидинов 100-1500 мг/дм³. Медико-биологический и социальный эффекты производства вина с повышенными пищевыми свойствами заключается, с одной стороны, в удовлетворении организма биологически активными веществами, с другой – снижении риска алкоголизации населения.

Выводы. Таким образом, представленные материалы исследований свидетельствуют о существенном влиянии технологии производства вина на концентрацию процианидинов. Применение ферментативного катализа способствует увеличению накопления процианидинов в виноматериале.

Литература

1. Запрометов М.Н. Фенольные соединения. –М.: Наука. – 1993. -345 С.
2. Арпентин Г.Н. Основы технологии столовых вин с повышенной пищевой ценностью и их медико-биологическая оценка. Автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. – Ялта: 1994. –50с
3. Огай Ю.А., Загоруйко В.А., Богадельников И.В. и др. Биологически активные свойства полифенолов винограда и вина // Виноградарство и виноделие. - 2000. - №4. – С.25-26.
4. Tomazic I, U. Vrhovsek2, Z, Korqsec-Koruzza. The influence of virus diseases on grape polyphenols of cv.'Refosk'// Zb. Bioteh. Fak. Univ. Ljublj. Kmet. 81-2, oktober 2003 str. 287 - 295
5. Маркосов В.А. Биохимия, технология и медико-биологические особенности красных вин /В.А.Маркосов, Н.М.Агеева//Краснодар: Просвещение-Юг. – 2008. – 18,14 п.л.
6. Агеева Н.М. Теоретические подходы к созданию новых технологий красных вин. / Агеева Н.М., Маркосов В.А., Неборский Р.А., Губля Р.В./ Виноградарство и виноделие. 2009.№2.– С.5-7.
7. Болотов В.М. Новые способы получения антоциановых красителей из аронии черноплодной // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1999. - №12. – С.27-31.