

УДК 663.252

СОЗДАНИЕ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ПРОГНОЗИРУЕМОГО КАЧЕСТВА

Агеева Н.М., *д-р техн. наук,* **Гугучкина Т.И.,** *д-р с.-х. наук,*
Гонтарева Е.Н., *канд. техн. наук,* **Бурцев Б.В.,** *канд. техн. наук,* **Бирюкова С.А.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства"
(Краснодар)*

Реферат. Выявлены закономерности формирования химического состава столовых и ликерных вин в зависимости от сортовых особенностей используемого при их изготовлении винограда. Разработаны способы трансформации биополимеров с участием ферментных препаратов нового поколения.

Ключевые слова: виноград, технологии, столовые и ликерные вина, биополимеры, аминокислоты, винные дрожжи, ферментные препараты, стабильность вина

Summary. The regularities of formation of chemical composition of dinning and dessert wines depending on the variety features of grapes used in the process of their preparation. The methods of transformation of biopolymers using the enzyme preparations of the new generation are carried out.

Key words: grapes, technology, dinning and liqueur wines, biopolymers, amino acids, wine yeast, enzyme preparations, stability of wine

Введение. Необходимым условием конкурентоспособности вин является постоянное совершенствование технологии винопродукции, направленное на повышение её качества и расширение ассортимента в соответствии с изменяющимися потребительскими предпочтениями, которые варьируют в широкой гамме оттенков аромата, танинности и полноты вкуса. Наиболее эффективным и экономически целесообразным средством воздействия на формирование качества красных столовых вин является управление режимами винификации и брожения мезги с использованием сухих активных дрожжей.

Технология производства ликерных вин (ранее крепленых, крепких, специальных) во всех странах с развитым виноградарством и виноделием имеет свою специфику и связано с необходимостью использования виноградного спирта или дистиллятов [1, 2, 3]. Индивидуальные отличительные черты ликерных вин формируются за счет ряда технологических факторов, обусловленных историческим опытом и агроклиматическими особенностями. В Российской Федерации, имеющей давние традиции производства широкого спектра наименований ликерных вин по оригинальным, не имеющим мировых аналогов, технологиям, после длительного периода стагнации наблюдается рост интереса к ликерным винам. В таких условиях важнейшей задачей является разработка и внедрение технологических приемов, направленных на улучшение качественных характеристик продукции и снижение ее себестоимости.

Качество вин, в том числе защищенных географических указаний и защищенных наименований места происхождения, определяется многообразием агробиологических, почвенно-климатических, агротехнических, технологических и иных факторов. Все вышеперечисленные факторы формируют показатели качества на различных этапах производства винодельческой продукции [4, 5]. К винам защищенных географических указаний и защищенных наименований места происхождения предъявляются особо строгие требования, касающиеся как стабильности химического состава и агротехники выращивания винограда, так и технологии их производства.

Критериями подлинности вин в разных странах мира являются следующие макро- и микроэлементы: в Швейцарии – Mn, Al, B, Ba, Ca, Mg, Na, Pb, Sr, Zn; в Хорватии – Al, As, Be, Li, Sr, Ti, Tl; в Германии – Li, B, Mg, Fe, Zn, Sr, Sc, Pb; в Румынии – Mn, Cr, Sr, Ag, Co; в ЮАР – Al, Mn, Pb, Ba, W, Tl [6,7].

Известно, что агротехнические мероприятия, генотипические особенности сортов винограда, технологические приемы виноделия и вспомогательные вещества минеральной природы могут способствовать увеличению содержания в вине Al, Cd, Cr, Zn, Pb, Ni, Mn, Ti, Mo, Fe, Co, Sr [8,9].

Установлено, что такие микроэлементы, как Se, Rb и Cs, являются наиболее надежными помощниками или маркерами для распознавания готовых вин географического происхождения. Исследования в этом направлении в России не проводились и требуют к себе серьезного внимания.

Таким образом, при контроле подлинности вин географического указания целесообразно использовать критерии, качественно и количественно определяемые факторами местности произрастания винограда, почвенно-климатическими условиями и процессами, протекающими при винификации.

Принято считать, что стабильность вин обуславливается концентрацией различных высокомолекулярных соединений (ВМС) – белков, полифенолов, полисахаридов, липидов. В конце прошлого века было доказано, что основная причина образования коллоидных помутнений заключается в формировании комплексов биополимеров между перечисленными группами ВМС. Для обеспечения гарантированной устойчивости вин против коллоидных помутнений необходимо разрушить эти комплексы до низкомолекулярных веществ, не способных вызвать помутнение. Для этого применяют физико-химические воздействия, например термообработки, электромагнитное поле.

Однако наиболее эффективным способом является гидролиз комплексов биополимеров ферментными препаратами, особенно комплексного действия [10,11]. Поэтому исследования, направленные на изучение процессов трансформации биополимеров вина под действием новых ферментных препаратов в зависимости от их действия и активности, теоретическое обоснование и совершенствование технологий обработки виноградных вин на основе использования новых ферментных препаратов, являются актуальными для винодельческой отрасли.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований служили: белые и красные столовые виноматериалы, произведенные из различных сортов винограда; винные дрожжи и биомасса дрожжей; ликерные виноматериалы, приготовленные с применением этилового спирта и винных дистиллятов.

Активность ферментных систем вина протеолитической и пектолитической природы определяли по методике С.П. Авакянца (1972), используя в качестве субстратов альбумин и яблочный пектин. Концентрацию биополимеров определяли по методике В.Г. Гержиковой (2003), при этом в качестве смолы использовали вофатит ВТ (г. Санкт-Петербург). Массовые концентрации свободных аминокислот, витаминов, содержание анионов и катионов щелочных и щелочноземельных металлов, фенолкарбоновых кислот находили методом капиллярного электрофореза на приборах «Капель -103 Р» и «Капель-105» по оригинальным методикам, разработанным специалистами научного центра «Виноделие». Массовую концентрацию фенольных соединений определяли с помощью прибора «Wienscan»; массовую концентрацию суммы фенольных соединений – колориметрическим методом с применением реактива Фолина–Чокальтеу; Массовую концентрацию летучих примесей в виноматериалах и дистиллятах определяли методом газожидкостной хроматографии с применением прибора «Кристалл-2000М».

Органолептическая оценка виноматериалов проводилась в ходе дегустаций членами дегустационной комиссии ФГБНУ СКЗНИИСиВ по 10-ти балльной системе в соответствии с ГОСТ 32051-2013 «Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа».

Обсуждение результатов. Для трансформации биополимеров вин были протестированы 8 ферментных препаратов производства Франции и Германии, обладающие комплексной активностью – пектолитической, протеолитической, глюконазой, полигалактуроназой и пектинэстеразной. В результате тестирования на модельной системе (вода, этанол, винная кислоты + субстрат; в качестве субстрата использовали альбумин, пектин яблочный, крахмал) для дальнейших исследований отобраны ферменты ЛАЛЛЕМАНД - LALLZYME НС, Арома Энзим и Колор Энзим, а также препараты серии Увазим.

При обработке виноматериала Шардоне наибольший гидролиз полисахаридов отмечен при использовании ферментного препарата Увазим Экстра; суммы коллоидов – Увазим 1000 СЛ; биополимеров – Увазим 1000 СЛ.

Увеличение количества фенольных веществ выявлено особенно при внесении в мезгу препарата Увазим Экстра. Это связано с гидролизом высокомолекулярных комплексов, в состав которых входят полифенолы, и высвобождением последних.

При обработке красного виноматериала установлено, что наибольшее увеличение содержания фенольных соединений было в виноматериале, произведенном с применением ферментного препарата Лалзайм ИЭКС-ВИ. Только при внесении препарата Увазим Экстра отмечено снижение количества полисахаридов. Наибольший гидролиз суммы коллоидов и биополимеров выявлен в красном вине при обработке препаратом Лалзайм ИЭКС-ВИ.

На основании полученных в эксперименте данных можно рекомендовать производству следующие препараты: для лучшей экстракции фенольных соединений – Лалзайм ИЭКС-ВИ; для глубокого гидролиза высокомолекулярных соединений, в том числе биополимеров, в технологии белых столовых вин – Увазим 1000 СЛ; в технологии красных столовых вин рекомендуется Лалзайм ИЭКС-ВИ.

Проведены исследования по выявлению закономерностей формирования биохимического состава красных вин в зависимости от способа сбраживания виноградного сусла, расы дрожжей и их концентрации (табл. 1).

Таблица 1 – Экспериментальные варианты

Т1 – ИОЦ Терруар, 18г/Гл, брожение на мезге
Т2 – ИОЦ Терруар, 18г/Гл, нагревание мезги до 40-45 °С, охлаждение до 20-30 °С, прессование, брожение
П3 – ИОЦ Премиум 9000, 10 г/Гл, брожение на мезге
П4 – ИОЦ Премиум 9000, 15 г/Гл, брожение на мезге
П5 – ИОЦ Премиум 9000, 20 г/Гл, брожение на мезге
П6 – ИОЦ Премиум 9000, 10 г/Гл, нагревание мезги до 40-45 °С, охлаждение до 20-30 °С, прессование, брожение
П7 – ИОЦ Премиум 9000, 15 г/Гл, нагревание мезги до 40-45 °С, охлаждение до 20-30 °С, прессование, брожение
П8 – ИОЦ Премиум 9000, 20 г/Гл, нагревание мезги до 40-45 °С, охлаждение до 20-30 °С, прессование, брожение

Установлено, что наибольшее накопление фенольных веществ происходит при брожении мезги и термовинификации с использованием дрожжей ИОЦ Премиум 9000 с до-

зировой 15-20 г/Гл. Получены данные, свидетельствующие о том, что различные расы дрожжей неодинаково усваивают и выделяют аминокислоты в окружающую среду, что зависит не только от условий брожения, но и от сортовых особенностей винограда. Определено, что наибольшее накопление биологически ценных компонентов происходит как при брожении мезги, так и в вариантах с предварительной термовинификацией мезги (рис. 1.).

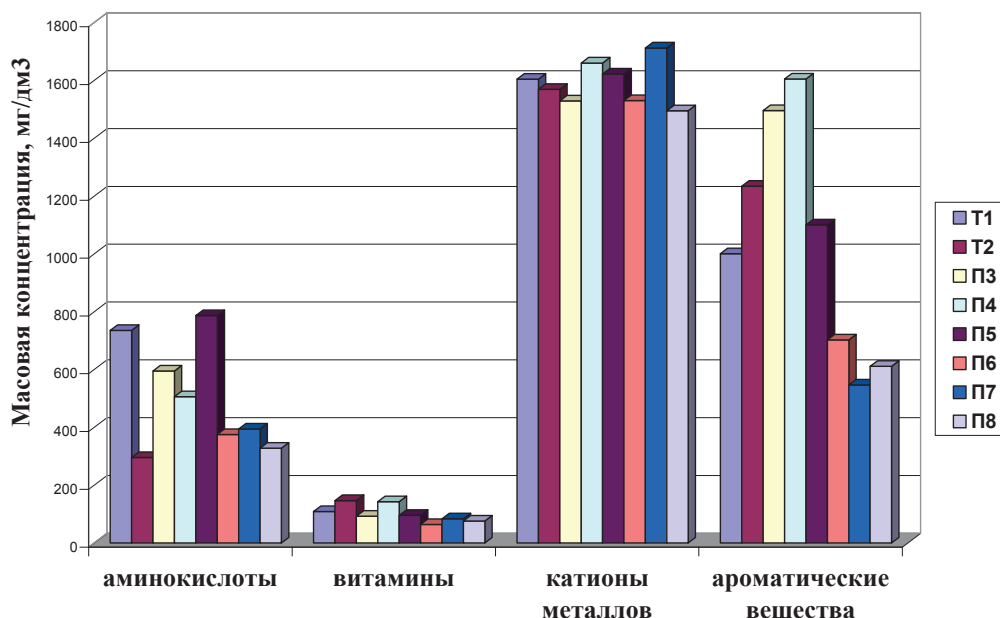


Рис. 1. Биохимический состав виноматериалов в зависимости от технологических режимов винификации и рас дрожжей

Наибольшая массовая концентрация катионов металлов зафиксирована в образце, прошедшем термовинификацию и последующее брожение с использованием ИОЦ Премиум 9000 в концентрации 15 г/Гл. В винах выявлено достаточно высокое количество калия, натрия, магния и кальция, но все образцы были устойчивы к кристаллическим помутнениям.

По органолептическим показателям в группе образцов выделились виноматериалы вариантов, где проводилась термовинификация (варианты –Т2, П8) – 8,2 балла.

Полученные данные исследований положены в основу статистической обработки физико-химических показателей вин из красных сортов винограда. С помощью расчетного анализа сопряженных признаков были выбраны наиболее зависимые признаки состава сухих красных вин с существенными долями влияния на дегустационную оценку.

В процессе анализа установлены основные факторы и интервалы варьирования качества виноматериалов, претерпевающие наибольшее влияние при различных способах винификации и концентрациях рас дрожжей. Выявлено, что наибольшее влияние различные способы винификации оказывают на содержание летучих кислот, метанола, альдегидов, аминокислот и фенольных веществ, которые в свою очередь определяют качество вин и дегустационную оценку.

На основе полученных данных выбраны оптимальные режимы винификации (брожение суслу на мезге и термовинификация) с оптимальной дозировкой активных сухих дрожжей.

Исследованы физико-химические показатели столовых вин в целях обоснования идентификационных параметров их качества. Проведенные исследования показали, что ни один из проанализированных катионов металлов (Ca, K, Na, Mg, Zn, Fe, Cu, Al) не мо-

жет быть использован в качестве критерия подлинности вин географических указаний по происхождению, так как их содержание меняется в зависимости от технологии производства. В качестве критерия для характеристики высококачественных виноградных вин может быть использовано соотношения между незаменимыми аминокислотами. Наиболее объективную информацию позволяет получить расчет соотношений – сумма аминокислот : пролин и пролин : тирозин, изменяющихся в незначительных пределах в зависимости от года производства виноматериалов. Исследования в этом направлении необходимо продолжить с целью создания банка данных.

При помощи газожидкостной хроматографии получены данные о предпочтительном использовании длякрепления Портвейнов этилового ректифицированного спирта из зернового сырья, положительно влияющего на ароматические характеристики получаемых вин за счет меньшего содержания высших спиртов, альдегидов и ацеталей.

При спиртовании Портвейна коньячным дистиллятом низкой степени очистки концентрация пропанола возрастает в 12, изобутанола – в 7, изоамилового спирта – в 5 раз. Применение в качестве спиртующих агентов винных дистиллятов и спиртов приводит к излишне высокому накоплению ароматических веществ за счет нежелательных групп соединений, таких как метанол и сивушные масла (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание основных групп ароматических веществ в вине Кагор, приготовленном с применением в качестве спиртующего компонента этилового ректифицированного спирта и виноградного дистиллята

Показатель	Содержание, мг/дм ³			
	Кагор, спиртованный ректифицированным спиртом (Кагор РС)		Кагор, спиртованный виноградным дистиллятом (Кагор ВД)	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Ацетальдегид	12,6	17,7	37,9	33,8
Метанол	240,5	134,6	375,8	355,4
Высшие спирты	112,4	96,4	587,2	532,8
Дегустационная оценка, балл	9,3	9,4	7,8	7,9

Из полученных экспериментальных данных следует вывод о том, что применение дистиллятов низкой степени очистки (крепостью от 66,49 до 76,42 % об.) негативно влияет на содержание практически всех биологически ценных веществ в исследуемом вине, что согласуется с данными, полученными нами ранее в процессе изучения влияния спиртующего агента на качество Кагоров.

Тенденция изменения концентрации ароматобразующих компонентов аналогична данным прошлого года. Это позволяет считать, что ароматобразующие компоненты могут быть выбраны в качестве критериев при оценке качества вин. Показано, что наиболее информативным критерием качества ликерных вин (Портвейнов и Кагоров) является концентрация ацетальдегида: она должна варьировать в пределах от 12 до 45 мг/дм³.

Интегральным показателем качества вина служит его органолептическая оценка. Дегустационная оценка вина Портвейн, полученного с применением зернового ректифицированного спирта, составила 8,5 балла, с применением виноградных дистиллятов – от 7,9 до 8,2 балла. Выявленное ранее негативное влияние виноградных дистиллятов на качество

мускатных и токайских вин устранено для традиционных, издавна выпускаемых в Российской Федерации вин в ЗАО «АПК «Геленджик» и ФГУП ПАО «Массандра».

Выводы. В результате проведенных исследований установлены:

- критериальные и идентификационные показатели качества столовых вин, в том числе защищенных географических указаний и защищенного наименования места происхождения в зависимости от сортовых особенностей, технологии производства и различных биотехнологических факторов;
- закономерности формирования химического состава красных столовых вин в зависимости от технологии их производства;
- закономерности трансформации комплексов биополимеров различной природы в зависимости от активности ферментных препаратов нового поколения.

Выявлена взаимосвязь между концентрацией биополимеров в виноградных винах и активностью ферментных гидролитических систем ферментных препаратов.

На основании экспериментальных данных разработаны: техническая документация на новое наименование красного столового вина; технологические приемы и улучшенная технология, обеспечивающие максимальный гидролиз высокомолекулярных соединений вина под действием новых ферментных препаратов.

Литература

1. Шольц, Е.П. Технология переработки винограда / Е.П. Шольц, С.В. Пономарев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 440 с.
2. Соболев, Э.М. Технология натуральных и специальных вин / Э.М.Соболев. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 400 с.
3. Гугучкина, Т.И. Влияние природы спиртующего агента на физико-химические и органолептические показатели ликерных вин и винных напитков / Т.И. Гугучкина, Б.В. Бурцев // Виноделие и виноградарство. – 2015. – №1. – С. 14-18.
4. 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.
5. Гонтарева Е.Н. Современные способы винификации красных вин / Е.Н. Гонтарева, Т.И. Гугучкина, Н.М. Агеева // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – № 34(04). – С. 48-55. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/15/04/08.pdf>
6. Gremaud, G. Characterization of Swiss vineyards using isotopic data in combination with trace elements and classical parameters / G. Gremaud [et al.] // Eur. Food Res. Technol. - 2004. - Vol. 219. - P. 97-104.
7. Hopfer, H. The combined impact of vineyard origin and processing winery on the elemental profile of red wines / Helene Hopfer, Jenny Nelsona, Thomas S. Collinsa, Hildegard Heymann, Susan E. Ebelera // Food Chemistry. – Vol. 172. - 1 April 2015. – P. 486–496.
8. Каунова, А.А. Идентификация вин по региональной принадлежности на основе мультиэлементного анализа методом АЭС-ИСП / А.А. Каунова, В.С. Петров, Т.Г. Цюпко [и др.] // Журнал аналитической химии. – 2013. – Т. 68, № 9. – С. 917-922.
9. Панкин, М.И. Управление формированием качества продуктов переработки винограда / М.И. Панкин, Т.И. Гугучкина, Л.М. Лопатина. – Краснодар, 2010. – 307 с.
10. Агеева, Н.М. Стабилизация виноградных вин. Теоретические аспекты и практические рекомендации. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2007. – 251 с.
11. Effects of cold maceration on red wine quality from Tuscan Sangiovese grape / A. Parenti, P. Spugnoli, L. Calamai, S. Ferrari, C. Gori //European Food Research and technology.-2004.-Vol.218, №4.-P. 360-366.