

УДК 663.252

**ОПЫТ ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРИМЕНЕНИЯ
УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ
ТЕХНОЛОГИИ ИГРИСТЫХ ВИН**

Бурда Виктор Евстафиевич
канд. техн. наук
винодел

*Государственное предприятие
«Севастопольский винодельческий завод»,
Севастополь, Республика Крым, Россия*

Гугучкина Татьяна Ивановна
д-р с.-х. наук, профессор
заведующая НЦ «Виноделие»

Антоненко Михаил Викторович
канд. техн. наук
научный сотрудник
НЦ «Виноделие»

Гапоненко Юрий Васильевич
канд. техн. наук
научный сотрудник
НЦ «Виноделие»

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства»
Краснодар, Россия*

Главной задачей современного виноделия является обеспечение высокого качества и конкурентоспособности готовой продукции, включая и игристые вина. В последнее время имеется много различных технологий приготовления игристых вин. Однако работы в области технологии игристых вин с использованием криоконцентратов отсутствуют. Для сравнения показателей качества игристых вин в качестве компонентов вместо сахарозы нами был использован криоконцентрат обработанного виноградного сусла. В качестве контроля служил известный бутылочный способ производства игристого вина, в котором была

UDC 663.252

**EXPERIENCE OF INDUSTRIAL
APPLICATION
OF IMPROVED TECHNOLOGY
FOR SPARKLING WINES**

Burda Victor
Cand. Tech. Sci.
Winemaker

*State enterprise
"Sevastopol winery",
Sevastopol, Republic of Crimea, Russia*

Guguchkina Tatyana
Dr. Sci. Agr., Professor
Head of SC «Wine-making»

Antonenko Mikhail
Cand. Tech. Sci.
Research associate
of SC "Wine-making"

Gaponenko Yuriy
Cand. Tech. Sci.
Research associate
of SC "Wine-making"

*Federal State Budgetary
Scientific Institution
"North Caucasian
Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture"
Krasnodar, Russia*

The main task of modern winemaking is ensuring of high quality and competitiveness of finished products, including also the sparkling wines. Recently there are many various technologies of sparkling wines preparation. However the works in the field of technology of sparkling wines with use of cryoconcentrates are absent. For comparison of quality indicators of sparkling wines as sugar containing components we used instead of sucrose a cryoconcentrate of the processed grapes mash. As a control we used the known bottle method of producing of sparkling wine

приготовлена тиражная смесь обработанного контрольного купажа и ликёра. Процесс брожения и последующие технологические приёмы проводили в соответствии с общепринятой технологией производства игристых вин. Исследование показателей качества игристых вин, полученных с использованием различных сахаросодержащих компонентов, проводили в научном центре «Виноделие» и центре коллективного пользования СКЗНИИСиВ на высокотехнологичном оборудовании. Результатами анализов показаны высокая пищевая ценность и органолептическая оценка игристых вин, приготовленных по предлагаемой технологии. Данная технология игристых вин, позволяющая осуществить замену сахарозы ликеров на криоконцентраты виноградной ягоды, научно обоснована, усовершенствована и экспериментально подтверждена. Результатом сотрудничества специалистов ГП «Севастопольский винодельческий завод» и ученых научного центра «Виноделие» СКЗНИИСиВ стала разработка и утверждение технологической инструкции по производству вина игристого географического указания «Мускатное Севастопольское» ТИ 9172-3116-05431414-2014. Усовершенствованная технология прошла производственную апробацию и внедрена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» с экономическим эффектом 23880 рублей на 1000 бутылок игристого вина.

Ключевые слова: ТЕХНОЛОГИЯ ИГРИСТЫХ ВИН, ВТОРИЧНОЕ БРОЖЕНИЕ, КРИОКОНЦЕНТРАТ ВИНОГРАДНОГО СУСЛА, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

containing a mix of the processed control blend and liqueur. Process of fermentation and the subsequent processing operations carried out according to the commonly accepted production technology of sparkling wines. The research of quality indicators of sparkling wines received with use of various components containing sugar was carried out in the Scientific "Wine-making" center and in the Center of collective use of NCRRH&V on the high-technology equipment. High nutrition value and organoleptic assessment of the sparkling wines made on the offered technology are shown by the results of analysis. This technology of sparkling wines allowing to replace of sucrose of liqueurs by cryoconcentrates of grapes berry is scientific based, developed and experimentally confirmed. The development and approval of the technological instruction for production of the sparkling wine geographical specifying "Muscat Sevastopol" ТИ 9172-3116-05431414-2014 is the result of cooperation of specialists of SP "Sevastopol Wine-making Plant" and scientists of "Wine-making" scientific center of NCRRH&V. The advanced technology was testing and it is implemented on SP "Sevastopol Wine-making Plant" with economic effect of 23880 rubles on 1000 bottles of products of sparkling wine.

Key words: TECHNOLOGY OF SPARKLING WINES, SECONDARY FERMENTATION, FROZEN GRAPE MUST, ORGANOLEPTIC EVALUATION

Введение. Главной задачей современного виноделия является обеспечение высокого качества и конкурентоспособности готовой продукции, включая и игристые вина. Значительный вклад в разработку основ вторичного брожения внесли учёные: Фролов-Багреев А.М., Агабальянц Г.Г., Мержа-

ниан А.А., Брусиловский С.А., Сарисвили Н.Г., Авакянц С.П., Охременко Н.С., Гавриш Г.А., Косюра В.Г., Мартинонги Ф., Менсио С. и др. Вместе с тем рекомендуемые ими к использованию мистели и ликёры – это сахаросодержащие компоненты, полученные с использованием этилового спирта и тростникового или свекловичного сахара, которые не являются продуктами виноградного происхождения [1-6].

В последнее время существует много различных технологий приготовления игристых вин. Альтернативой классической технологии может служить технология, предусматривающая использование концентратов виноградного сусле, полученных в результате его вымораживания [7-10]. Известны технологии полусухих и полусладких столовых вин, приготовленных с помощью криовоздействия (Моисеенко Д.А., Агеева Н.М., Багиян Л.В.), работы по вымораживанию вин и соков (Попов К.С., Бурдо О.Г., Осипова Л.А., Радионова О.В., Рабинович З.Д., Буртов О.А., Митина А.В.). Однако работы в области технологии игристых вин с использованием криоконцентратов отсутствуют.

Решение научно-практических задач актуальной проблемы технологии производства игристых вин путем замены сахарозы ликеров на криоконцентраты виноградной ягоды обеспечит повышение качества и конкурентоспособности готовой продукции на российском и зарубежном рынках.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования служили виноматериалы Севастопольской зоны, приготовленные из технических и столовых сортов винограда Алиготе, Ркацители, Мускат гамбургский, Италия, криоконцентрат виноградного сусле, тиражные (бродильные) смеси, тиражные (резервуарные) ликёры и игристые вина, приготовленные из этих сортов, в том числе опытная партия новой марки вина игристого розового «Мускатное Севастопольское» с утвержденным обозначением места происхождения товара «Севастопольское», произведенная в 2015 году.

Основные показатели физико-химического состава определяли по действующим методикам ГОСТ и методикам МОВВ: ароматобразующие компоненты – газовая хроматография на приборе «Кристалл 2000М» (Россия); органические кислоты, витамины, аминокислоты и фенолкарбоновые кислоты – капиллярный электрофорез на приборе «Капель – 105М»; фенольные соединения – высокоэффективная жидкостная хроматография с использованием прибора «Agilent Technologies» (модель 1100, США). Значение ОВ-потенциала виноматериалов определяли с помощью электрода редоксметрического комбинированного ЭРП-105; относительную вязкость и поверхностное натяжение виноградного сусла – вискозиметрическим и сталагмометрическим методами. Величину пенообразующей способности определяли с применением прибора АПШ (Россия). Органолептический анализ объектов исследований проводили по ГОСТ 32051-2013 «Производство винодельческая. Методы органолептического анализа».

Для сравнения показателей качества игристых вин в качестве сахаросодержащих компонентов вместо сахарозы был использован криоконцентрат обработанного виноградного сусла, а в качестве контроля – ликер из сахарозы.

Переработку винограда для получения криоконцентрата производили по шампанской технологии, отбирая для этого сусло самотёчных фракций и сусло первого давления. После чего сусло винограда сульфитировали до общего содержания SO_2 75-100 мг/дм³, охлаждали до температуры 6-8 °С с отстаиванием при этой температуре в течение 10-12 ч. Затем по результатам пробной оклейки сусло оклеивали, отстаивали при данной температуре двое суток, фильтровали и подавали на вымораживание.

Вымораживание осуществляли на разработанной нами установке СЭВУ-3, состоящей из трех последовательно соединённых резервуаров с рубашками охлаждения и холодильной машины.

Тиражные и бродильные смеси как в опыте, так и в контроле готовили на марку «брют». Опытный образец тиражной смеси готовили из смеси

обработанного опытного купажа и обработанного криоконцентрата, используемой в дальнейшем предтиражной смесью (опыт). Кроме этого в состав опытной тиражной и бродильной смесей входила чистая культура дрожжей, приготовленная на смеси купажа игристых виноматериалов и криоконцентрата, вводимая из расчёта содержания в 1 см^3 смеси, и водная суспензия бентонита массовой концентрацией 200 г/дм^3 [8].

В качестве контроля служил известный бутылочный способ производства игристого вина, в котором была приготовлена тиражная смесь обработанного контрольного купажа и ликёра. Процесс брожения и последующие технологические приёмы проводили в соответствии с общепринятой технологией производства игристых вин.

В готовых игристых винах в бутылках выпадение осадка не наблюдалось на протяжении четырёх лет после розлива тиража. На наш взгляд, стабильность готовой продукции в опытных образцах была обеспечена обработкой опытной предтиражной смеси перед тиражом. Также данная технологическая операция позволила снизить интенсивность окислительных процессов при производстве игристых вин.

Исследование показателей качества игристых вин, полученных с использованием различных сахаросодержащих компонентов проводили в научном центре «Виноделие» и центре коллективного пользования с высокотехнологичным оборудованием ФГБНУ СКЗНИИСиВ.

Обсуждение результатов. Из анализа полученных данных (табл. 1) можно сделать заключение, что изменение основных физико-химических показателей игристых вин имело существенные отличия.

Установлено, что массовая концентрация титруемых кислот в опытном образце на $2,0 \text{ г/дм}^3$ выше, чем в контрольном, что обеспечивает большую свежесть и лучшие вкусовые достоинства игристым винам, приготовленным на основе криоконцентрата.

Таблица 1 – Основные физико-химические показатели игристых вин в зависимости от сахаросодержащего компонента

| Физико-химические показатели | Опыт | Контроль |
|---|-------|----------|
| Объемная доля этилового спирта, % | 11,3 | 11,6 |
| Водородный показатель, рН | 3,4 | 3,6 |
| Массовая концентрация, г/дм ³ : | | |
| - сахаров; | 1,7 | 0,7 |
| - титруемых кислот | 7,5 | 5,5 |
| Приведенный экстракт, г/дм ³ | 18,3 | 16,8 |
| Массовая концентрация, мг/дм ³ : | | |
| - фенольных веществ; | 211,7 | 186,6 |
| - аминного азота; | 44,9 | 201,5 |
| - лейкоантоцианов; | 14,2 | 8,8 |
| - белка; | 7,61 | 60,0 |
| - суммы аминокислот; | 276,4 | 483,8 |
| - суммы высших спиртов; | 470,9 | 662,1 |
| - суммы БАВ; | 61,9 | 23,4 |
| - суммы сложных эфиров | 135,9 | 144,5 |
| Пенообразующая способность, с | 10,0 | 8,1 |
| Давление в бутылке, кПа, T=20 °С | 350 | 335 |
| Органолептическая оценка, балл | 8,8 | 8,3 |

Данные табл. 1 свидетельствуют о более высоких органолептических свойствах игристых вин, приготовленных с использованием криоконцентра. Кроме того, массовая концентрация аминокислот, как наиболее легко окисляемых простейших азотистых соединений вина, в контрольном образце составляла 483,8 мг/дм³, а в опытном образце – 276,4 мг/дм³, что на 207,4 мг/дм³ меньше.

Эта же тенденция подтверждается данными по аминному азоту, содержанию высших спиртов и сложных эфиров. Следовательно, веществ, склонных к быстрому окислению, в опытных образцах меньше в сравнении с контролем.

О высоком качестве вин, полученных с помощью криоконцентрата, свидетельствуют результаты органолептической оценки вин. Игристое вино (опыт) (8,8 балла) характеризовалось ярким светло-соломенным цветом, чистотой и гармоничной свежестью в букете и во вкусе с подсолнечно-медовыми тонами, в то время как в контрольном образце (8,3 балла) были отмечены тона окисленности в окраске и во вкусе.

Во всех исследуемых образцах игристых вин определялось давление углекислоты в бутылке и величина пенообразующей способности. Из табл. 1 видно, что наилучшая пенообразующая способность была зафиксирована у опытного варианта – 10 с (бутылочная шампанизация с участием криоконцентрата): на 1,9 с выше, чем у контрольного образца. Более высокое значение пенообразующей способности в опытном образце, по нашему мнению, обусловлено существенным содержанием поверхностно-активных веществ в криоконцентратах. Давление в бутылке игристого вина соответствовало требованиям ГОСТа только в опытном образце.

Результаты исследований подтверждаются не только органолептическими показателями, о чём свидетельствуют более высокие (на 0,5) баллы, но и более высокими значениями пенообразующей способности в опытном образце игристых вин.

Известно, что на органолептическую составляющую игристых вин существенное влияние оказывает титруемая кислотность, которую в основе своей формируют органические кислоты. Массовая концентрация винной кислоты в игристых винах в 3-8 раз превышала содержание других кислот (табл. 2).

Необходимо отметить, что в опытном образце готовой продукции, за счёт применения в качестве тиражного (резервуарного) ликёра криоконцентрата виноградного суслу, имелось большее количество винной кислоты. В результате этот образец имел более яркую, живую, светло-соломенную окраску по сравнению с контролем. В опыте содержание яб-

лочной кислоты соответственно составило 0,66 г/дм³, лимонной кислоты – на 0,75 г/дм³ больше, чем в контроле. Лимонная кислота, как и винная, в шампанском производстве играет важную роль в общем кислотном балансе, что существенно влияет на свежесть и гармоничность игристых вин.

Таблица 2 – Изменение массовой концентрации органических кислот в зависимости от сахаросодержащего компонента, используемого при вторичном брожении, г/дм³

| Кислота | Опыт | Контроль |
|--------------|-------------|-------------|
| Винная | 3,49 | 2,45 |
| Молочная | 0,72 | 1,08 |
| Яблочная | 0,66 | 0,23 |
| Уксусная | 0,41 | 0,38 |
| Янтарная | 0,52 | 0,56 |
| Лимонная | 1,12 | 0,37 |
| Сумма | 6,91 | 5,07 |

Сумма массовой концентрации аминокислот у опытного образца на 207,4 мг/дм³ меньше, чем в контроле (табл. 3). Численное отличие суммы аминокислот в опыте по сравнению контролем зависело в большей степени от содержания пролина, массовая концентрация которого в опытном образце на 181,9 мг/дм³ меньше.

Исходя из проведенных исследований, можно сделать заключение, что увеличение содержания пролина происходит за счёт автолиза дрожжей, которые выделяют его в большей степени в бродильную смесь, состоящую из купажа игристых виноматериалов со свекловичным сахаром (контроль), чем с криоконцентратом виноградного суслу (опыт). При этом содержание лизина и цистина в опыте уменьшилось соответственно на 10,1 мг/дм³ и на 0,1 мг/дм³, по сравнению с его содержанием в контроле.

Известно, что аминокислоты, являясь простейшими белковыми компонентами, обладают способностью быстро окисляться. Поэтому чем больше аминокислот, тем более склонно вино к окислению [9].

Таблица 3 – Массовая концентрация аминокислот (мг/дм³) в зависимости от сахаросодержащего компонента, используемого при вторичном брожении

| Кислота | Опыт | Контроль |
|----------------------|--------------|--------------|
| Аспаргиновая кислота | 8,5 | 4,1 |
| Глутамин | 4,7 | 10,3 |
| Серин | 2,5 | 2,3 |
| Гистидин | н.а. | н.а. |
| Глутаминовая кислота | 4,1 | 5,1 |
| Треонин | 2,8 | 2,9 |
| Аргинин | 4,4 | 10,0 |
| Аланин | 8,1 | 8,8 |
| Тирозин | 5,5 | 8,4 |
| Цистин | 1,8 | 1,9 |
| Валин | 0,4 | 0,4 |
| Метионин | 1,4 | 1,8 |
| Фенилаланин | 1,2 | 1,5 |
| Изолейцин | 3,0 | 5,3 |
| Лейцин | 6,7 | 7,9 |
| Лизин | 10,7 | 20,6 |
| Пролин | 210,6 | 392,5 |
| Сумма | 276,4 | 483,8 |

Из табл. 3 видно, что больше аминокислот содержится в контрольном игристом вине, а меньше – в опыте, что положительно сказывается на качестве опытного вина и подтверждает значительные преимущества усо-

вершенствованной технологии игристых вин, позволяющей осуществить замену сахарозы ликеров на криоконцентраты виноградной ягоды.

Выводы. Научно обоснована, усовершенствована и экспериментально подтверждена технология игристых вин, позволяющая осуществить замену сахарозы ликеров на криоконцентраты виноградной ягоды.

Результатом сотрудничества специалистов ГП «Севастопольский винодельческий завод» и ученых научного центра «Виноделие» ФГБНУ СКЗНИИСиВ стала разработка и утверждение технологической инструкции по производству вина игристого географического указания – белое, розовое «Мускатное Севастопольское» (брют, сухое, полусухое) ТИ 9172-3116-05431414-2014. Усовершенствованная технология игристых вин прошла производственную апробацию и внедрена на ГП «Севастопольский винодельческий завод» с экономическим эффектом 23880 рублей на 1000 бутылок продукции игристого вина.

Литература

1. Косюра, В.Т. Игристые вина. История, современность и основные направления развития производства / В.Т. Косюра. Краснодар: Просвещение-Юг, 2006. – 505 с.
2. Бурда, В.Е. Совершенствование технологии игристых вин на основе использования криоконцентратов: автореф. дисс. ... канд. техн. наук / Бурда Виктор Евстафиевич. – Краснодар, 2015. – 24 с.
3. Ubeda, C. Volatile profile characterisation of Chilean sparkling wines produced by traditional and Charmat methods via sequential stir bar sorptive extraction / C. Ubeda, R.M. Callejón, A.M. Troncoso, A. Peña-Neira, M.L. Morales // Food Chemistry, V. 207, 2016, P. 261-271.
4. Torres, C. Freeze-dried grape skins by-products to enhance the quality of white wines from neutral grape varieties / C. de Torres, R. Schumacher, M.E. Alañón, M.S. Pérez-Coello, M.C. Díaz-Maroto // Food Research International, Volume 69, March 2015, P. 97-105.
5. Fracassetti, D. Characterization and suitability of polyphenols-based formulas to replace sulfur dioxide for storage of sparkling white wine / Daniela Fracassetti, Mario Gabrielli, Carlos Costa, Francisco A. Tomás-Barberán, Antonio Tirelli // Food Control, V. 60, 2016, P. 606-614.
6. Caliarì, V. Effect of the Traditional, Charmat and Asti method production on the volatile composition of Moscato Giallo sparkling wines / Vinícius Caliarì, Carolina Pretto Panceri, Jean Pierre Rosier, Marilde T. Bordignon-Luiz // LWT - Food Science and Technology, V. 61, Issue 2, 2015, P. 393-400.

7. Гугучкина, Т.И. Особенности кинетики льдообразования при вымораживании виноградного сусла в производстве игристых вин / Т.И. Гугучкина, В.Е. Бурда, М.В. Антоненко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 1. – С. 86-89.
8. Патент РФ на полезную модель №149922 от 06.06.2012 г. МПК7: C12G1 «Способ производства молодых игристых вин» / Бурда В.Е., Корнейчук В.Г.
9. Pershina, E.D. Identification of the Sugars Content in the Production of Champagne by the Electrochemical Impedance Spectroscopy Method / E.D.Pershina, V.E. Burda, K.A. Kazdobin // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2013, v. 49, № 4. – P. 348.
10. Rector, A. Application of membrane filtration methods of mustprocessing and preservation/ Atila Rector, Gyula Vatai// Dep. of Food Science,Szent Istvan Univ., Desalination. –2004. – 162, P. 271 – 277.

References

1. Kosjura, V.T. Igristye vina. Istorija, sovremennost' i osnovnye napravlenija razvitiija proizvodstva / V.T. Kosjura. Krasnodar: Prosveshhenie-Jug, 2006. – 505 s.
2. Burda, V.E. Sovershenstvovanie tehnologii igristyh vin na osnove ispol'zovanija kriokoncentratov: avtoref. diss. ... kand. tehn. nauk / Burda Viktor Evstafievich. – Krasnodar, 2015. – 24 s.
3. Ubeda, C. Volatile profile characterisation of Chilean sparkling wines produced by traditional and Charmat methods via sequential stir bar sorptive extraction / C. Ubeda, R.M. Callejón, A.M. Troncoso, A. Peña-Neira, M.L. Morales // Food Chemistry, V. 207, 2016, P. 261-271.
4. Torres, C. Freeze-dried grape skins by-products to enhance the quality of white wines from neutral grape varieties / C. de Torres, R. Schumacher, M.E. Alañón, M.S. Pérez-Coello, M.C. Díaz-Maroto // Food Research International, Volume 69, March 2015, P. 97-105.
5. Fracassetti, D. Characterization and suitability of polyphenols-based formulas to replace sulfur dioxide for storage of sparkling white wine / Daniela Fracassetti, Mario Gabrielli, Carlos Costa, Francisco A. Tomás-Barberán, Antonio Tirelli // Food Control, V. 60, 2016, P. 606-614.
6. Caliarì, V. Effect of the Traditional, Charmat and Asti method production on the volatile composition of Moscato Giallo sparkling wines / Vinícius Caliarì, Carolina Pretto Panceri, Jean Pierre Rosier, Marilde T. Bordignon-Luiz // LWT - Food Science and Technology, V. 61, Issue 2, 2015, P. 393-400.
7. Guguchkina, T.I. Osobennosti kinetiki l'doobrazovanija pri vymorazhivanii vinogradnogo susla v proizvodstve igristyh vin / T. I. Guguchkina, V. E. Burda, M.V. Antonenko // Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija. – 2015. – № 1. – S. 86-89.
8. Patent RF na poleznuju model' №149922 ot 06.06.2012 g. MPK7: C12G1 «Sposob proizvodstva molodyh igristyh vin» / Burda V.E., Kornejchuk V.G.
9. Pershina, E.D. Identification of the Sugars Content in the Production of Champagne by the Electrochemical Impedance Spectroscopy Method/ E.D.Pershina, V.E. Burda, K.A. Kazdobin // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2013, v. 49, № 4. – P. 348.
10. Rector, A. Application of membrane filtration methods of mustprocessing and preservation/ Atila Rector, Gyula Vatai// Dep. of Food Science,Szent Istvan Univ., Desalination. –2004. – 162, R. 271 – 277.