УДК 663.25

ИЗМЕНЕНИЕ ТИПИЧНЫХ СВОЙСТВ ИГРИСТЫХ ВИН ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТЕРМИЧЕСКИХ ОБРАБОТОК ТИРАЖНОЙ СМЕСИ

Дроздова Татьяна Александровна, ассистент кафедры технологии виноделия и бродильных производств имени профессора А.А. Мержаниана ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», tanjakitti@mail.ru, тел. +79528232000

Агеева Наталья Михайловна, профессор кафедры технологии виноделия и бродильных производств имени профессора А.А. Мержаниана ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2.

Приведены результаты исследований по изменению типичных свойств игристых вин в результате применения термической обработки тиражной смеси.

Показано изменение показателей пенообразующей способности и игристых свойств игристых вин, прошедших послетиражную выдержку в течение 3-х лет. На основании полученных данных сделан вывод о том, что при применении обработки холодом тиражной смеси с последующим вторичным брожением и послетиражной выдержкой, возможно изменение физико-химического состава игристых вин, а именно увеличение типичных свойств за счет интенсивного накопления продуктов автолиза дрожжей, способствующих увеличению устойчивости системы «вино-СО2».

Ключевые слова: игристое вино, пенообразующая способность, тиражная смесь, термическая обработка, игристые свойства.

CHANGES IN THE PHYSICO-CHEMICAL COMPOSITION OF SPARKLING WINES WHEN USING HEAT TREATMENT OF THE TIRAGE MIXTURE

Tatiana Drozdova, Assistant of the Department of Technology of Winemaking and Fermentation named after Professor A.A. Merzhanian, Kuban State Technological University, tanjakitti@mail.ru, tel. +79528232000

Ageeva Natalia Mikhailovna, Professor of the Department of Technology of Winemaking and Fermentation named after Professor A.A. Merzhanian, Kuban State Technological University

The results of studies on the change in the physico-chemical composition of sparkling wines when using heat treatment of the tirage mixture are presented.

The change in the indicator of foaming ability and sparkling properties of sparkling wines that have passed post-aging for 3 years is shown. Based on the data obtained, it is concluded that when using cold treatment of a tirage mixture with subsequent secondary fermentation and post-run aging, it is possible to change the physico-chemical composition of sparkling wines, namely, an increase in typical properties due to the intensive accumulation of yeast autolysis products, contributing to an increase in the stability of the «wine-CO2» system.

Keywords: sparkling wine, foaming ability, tirage mixture, heat treatment, sparkling properties.

*Введение.* Физико-химические свойства виноматериалов в процессе приготовления игристых вин претерпевают существенные изменения в зависимости от применяемых технологических обработок [1-4]. Поэтому различные технологические приемы могут быть использованы для улучшения условий формирования типичных качеств игристых вин на всех этапах производственного процесса для обеспечения оптимальных режимов и правильного сочетаний отдельных операций.

Цель настоящей работы – изучить влияние термических обработок тиражной смеси на изменение типичных свойств игристых вин при послетиражной выдержке.

*Объекты и методы исследования.* Для исследования влияния термических обработок тиражной смеси проводили сравнительных анализ игристых вин из виноматериала сорта Совиньон. В тиражную смесь, кроме обработанного виноматериала, вводили тиражный ликер из расчета содержания сахара 22 г/дм3 и дисперсные минералы в виде 10%-ных суспензий в количестве 2 г/дм3. Сбраживали тиражную смесь с применением предварительно подобранной расы дрожжей LALVIN QA-23.

Для исследования физико-химических процессов, протекающих при выдержке игристых вин после термических обработок образцов тиражной смеси, нами была проведена послетиражная выдержка в течение 3-х лет при температуре 12 ̊С с последующим анализом физико-химических показателей экспериментальных образцов игристых вин.

Модель тиража подвергали следующим обработкам с проведением последующей послетиражной выдержкой:

– холодом в течение 4-х суток при температуре минус 3˚С с последующей выдержкой при 12 ˚С (образец 1);

– холодом в течение 2-х суток при температуре минус 3˚С с последующей обработкой теплом в течение 2-х суток при температуре 30˚С с последующей выдержкой при 12˚С (образец 2);

– теплом в течение 4-х суток при температуре 30 ˚С с последующей выдержкой при 12˚С (образец 3);

– теплом в течение 2-х суток при температуре 30˚С с последующей обработкой холодом в течение 2 суток при температуре минус 3˚С с последующей выдержкой при 12˚С (образец 4).

Контролем служил образец тиражной смеси, прошедший послетиражную выдержку при температуре 12 ˚С.

Определение физико-химических показателей вин проводилось согласно действующей в РФ нормативной документации, а также с использованием общепринятых методик [5].

Физическо-химическое состояние оценивали по показателю пенообразующей способность (F,с) инструментальным методом, с использованием устройства для определения пенообразующей способности виноматериалов и игристых вин [6].

Для оценки игристых свойств использовали устройство и методику к нему, основанную на измерении уровня избыточного давления диоксида углерода без нарушения условий равновесного состояния газа в жидкости [6,7], с последующим анализом игристых свойств в образце игристого вина в автоматическом режиме.

Для определения содержания количества углекислоты в образце игристого вина автором была разработана методика, основанная на измерении уровня диоксида углерода без нарушения условий равновесного состояния двухфазной системы «вино-СО2» в образце шампанского вина в автоматическом режиме [6].

*Обсуждение результатов.* Ранее [3,8,9], было установлено, что устойчивость пены игристого вина, зависящая в основном от наличия и концентрации поверхностно-активных веществ, дающих гелеобразно структурированные адсорбционные слои, в процессе вторичного брожения понижается вследствие адсорбции и частичного потребления этих веществ дрожжевыми клетками. В связи с этим технологические приёмы должны обеспечивать благоприятные условия для предохранения высокомолекулярных продуктов автолиза дрожжей от дальнейших превращений, а также максимально обогащать игристые вина поверхностно-активными веществами путем регулирования хода автолитических процессов.

Влияние различных приемов термической обработки на характерные качества игристого вина после прохождения послетиражной выдержки видно из данных таблицы 1.

Таблица 1 – Типичные свойства игристых вин

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец | Высота газовой камеры в бутылке, см | Уровень давления, кПа | Показатель игристых свойств, m | Продолжите-льность «игры», мин. | Содержание углекислоты, г/дм3 | Показатель пенообразо-вания, F, с |
| началь-ный, Рн | конечный, Рк | прирост, ΔР |
| Контроль  | 8,8 | 422,0 | 439,0 | 17,0 | 4,20 | 175,0 | 7,75 | 18,3 |
| Образец 1 | 7,1 | 487,0 | 507,0 | 20,0 | 4,75 | 88,0 | 7,75 | 18,6 |
| Образец 2 | 8,2 | 474,0 | 502,0 | 28,0 | 3,18 | 185,0 | 7,60 | 12,1 |
| Образец 3 | 8,3 | 452,0 | 469,0 | 17,0 | 1,67 | 105,0 | 7,34 | 7,6 |
| Образец 4 | 8,9 | 491,0 | 505,0 | 14,0 | 2,60 | 140,0 | 7,03 | 8,9 |

Характеристика основных показателей для определения показателя пенообразующей способности игристых вин представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики пенообразования в режиме измерения и показатель пенообразующей способности образцов игристых вин

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| образец | Максимальная высота столба пены, Нmax, мм | Время, за которое образовался столб пены максимальной высоты, D, с | Объем углекислого газа, прошедший через пробу, Vg, см3 | Показатель пенообразующей способности, F, с |
| Контроль игристого вина из сорта винограда Совиньон | 79,7 | 50,47 | 66,23 | 18,3 |
| образец 1 | 84,7 | 19,32 | 29,17 | 18,6 |
| образец 2 | 71,2 | 26,59 | 37,72 | 12,1 |
| образец 3 | 63,5 | 20,35 | 39,63 | 7,6 |
| образец 4 | 64,8 | 28,18 | 38,38 | 8,9 |

Полученные данные по исследованию пенообразующей способности игристых вин говорят о значительном снижении данного показателя в процессе послетиражной выдержки.

При анализе пеноообразующей способности контрольного образца игристого вина из сорта винограда Совиньон (рис 1, табл. 2) характер кривой пенообразования говорит о продолжительном росте столба пены, а величина показателя пенообразующей способности составляет 18,3 с, но при этом пена, которая поначалу была структурированная, с 8 минуты стала рыхлой, а к 15 минуте практически разрушилась, что говорит о том, что в пенную фракцию переходят пеногасители, которые через время разрушаются и пена стабилизируется.



Рисунок 1 – Характеристика пенообразующей способности контрольного образца игристого вина (Н - высота столба пены, мм; P – давление в системе, кПа; Q – расход СО2, мл/мин)

В образце 1 значение пенообразующей способности составляет 18,6 с (рис. 2, табл. 2), но при этом в процессе пробоподготовки пена была структурирована и плотная в сравнении с контрольным образцом игристого вина из сорта винограда Совиньон после прохождения послетиражной выдержки в течении 3-х лет.



Рисунок 2 – Характеристика пенообразующей способности образца игристого вина с применением обработки холодом (Н - высота столба пены, мм; P – давление в системе, кПа; Q – расход СО2, мл/мин)

Анализ пенообразующей способности образцов 2-4 показал, что высота столба пены в процессе пробоподготовки не превышает 2 мм, а вычисленное значение показателя пенообразующей способности равно соответственно 12,1 с, 7,6 с и 8,9 с, что говорит о низкой способности вина к пенообразованию.

Характеристика высоты столба пены указывает на недостаточное содержание веществ обладающих стабилизирующим действием на адсорбционные слои игристого вина.

При исследовании показателя игристых свойств, m, после проведения послетиражной выдержки, выявлены значительные изменения в образцах игристых вин. Так Обработка холодом несколько понижает величины показателей игристых свойств, при этом комплексная обработка холодом с последующей обработкой теплом способствует значительному увеличению значений показателей игристых свойств. Если применять сначала обработку теплом, даже с последующей обработкой холодом, значения игристых свойств резко уменьшается. Изменение игристых свойств при термической обработке связано с значительными колебаниями поверхностно-активных веществ в игристых винах [1,10], что свидетельствует о том, что при указанных условиях происходит интенсивное накопление продуктов автолиза дрожжей, способствующих увеличению устойчивости системы вино-СО2.

Несмотря на значительные изменения пенообразующей способности и игристых свойств в игристых винах, содержание углекислоты в полученных образцах изменилось незначительно, что говорит о том, что термические обработки никак не влияют на содержание углекислоты в игристых винах.

*Выводы.* Полученные данные свидетельствуют о возможности улучшения типичных показателей игристых вин при использовании обработки холодом тиражной смеси.

*Список литературы.*

1. Дроздова, Т. А. Исследования влияния термических обработок на качественные показатели игристых вин / Т. А. Дроздова, Н. М. Агеева, М. В. Поспелов // Ползуновский вестник. – 2022. – № 3. – С. 22-27. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.003.

2. Chemical compounds and mechanisms involved in the formation and stabilization of foam in sparkling wines / B. Kemp, B. Condé, S. Jégou [et al.]. — DOI 10.1080/10408398.2018.1437535. — Text: electronic // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. — 2018. — Vol. 59, iss. 13. — P. 2072-2094.

3. Мержаниан, A.A. Физико-химия игристых вин // – M.: Пищевая промышленность. – 1979. – 271 с.

4. Does the Temperature of the prise de mousse Affect the Effervescence and the Foam of Sparkling Wines? / C. Cilindre, C. Henrion, L. Coquard [et al.]. — DOI 10.3390/molecules26154434. — Text: electronic // Molecules. — 2021. — Vol. 26, iss. 15. — P. 4434.

5. ГОСТ 33336-2015 Вина игристые. Общие технические условия

6 Implementation of techniques and design of equipment for the production of the food liquids / T. Drozdova, A. Biryukov, N. Kachaeva [et al.] // Journal of Physics: Conference Series: International Conference «Actual Trends in Radiophysics», Tomsk, 01–04 октября 2019 года. – Tomsk: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012003. – DOI 10.1088/1742-6596/1499/1/012003.

7. Мишин, М. В. Оценка шампанских качеств игристых вин / М. В. Мишин, О. Р. Таланян // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2015. – № 8. – С. 61-63.

8. Adesulu-Dahunsi, A. T. Synergistic microbial interactions between lactic acid bacteria and yeasts during production of Nigerian indigenous fermented foods and beverages / A. T. Adesulu-Dahunsi, S. O. Dahunsi, A. Olayanju. – DOI 10.1016/j.foodcont.2019.106963. – Text : electronic // Food Control. – 2020. – Vol. 110. – P. 106963.

9. Buxaderas, S. Managing the quality of sparkling wines / S. Buxaderas, M. Riu-Aumatell, E. López-Tamames. – DOI 10.1016/b978-0-08-102065-4.00005-5. – Text: electronic // Managing Wine Quality. – 2022. – P. 797-844.

10. Дроздова, Т. А. Влияние термических обработок тиражной смеси на качественные показатели игристых вин / Т. А. Дроздова, М. В. Поспелов, Н. М. Агеева // Виноградарство и виноделие. – 2022. – Т. 51. – С. 86-88.

References

1. Drozdova, T. A. Issledovaniya vliyaniya termicheskih obrabotok na kachestvennye pokazateli igristyh vin / T. A. Drozdova, N. M. Ageeva, M. V. Pospelov // Polzunovskij vestnik. – 2022. – № 3. – S. 22-27. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.03.003.

2. Chemical compounds and mechanisms involved in the formation and stabilization of foam in sparkling wines / B. Kemp, B. Condé, S. Jégou [et al.]. — DOI 10.1080/10408398.2018.1437535. — Text: electronic // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. — 2018. — Vol. 59, iss. 13. — P. 2072-2094.

3. Merzhanian, A.A. Physico-chemistry of sparkling wines // – M.: Food industry. – 1979. – 271 p.

4. Does the Temperature of the prise de mousse Affect the Effervescence and the Foam of Sparkling Wines? / C. Cilindre, C. Henrion, L. Coquard [et al.]. — DOI 10.3390/molecules26154434. — Text: electronic // Molecules. — 2021. — Vol. 26, iss. 15. — P. 4434.

5. GOST 33336-2015 Vina igristye. Obshchie tekhnicheskie usloviya

6 Implementation of techniques and design of equipment for the production of the food liquids / T. Drozdova, A. Biryukov, N. Kachaeva [et al.] // Journal of Physics: Conference Series: International Conference «Actual Trends in Radiophysics», Tomsk, 01–04 октября 2019 года. – Tomsk: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012003. – DOI 10.1088/1742-6596/1499/1/012003.

7. Mishin, M. V. Ocenka shampanskih kachestv igristyh vin / M. V. Mishin, O. R. Talanyan // Elektronnyj setevoj politematicheskij zhurnal «Nauchnye trudy KubGTU». – 2015. – № 8. – S. 61-63.

8. Adesulu-Dahunsi, A. T. Synergistic microbial interactions between lactic acid bacteria and yeasts during production of Nigerian indigenous fermented foods and beverages / A. T. Adesulu-Dahunsi, S. O. Dahunsi, A. Olayanju. – DOI 10.1016/j.foodcont.2019.106963. – Text: electronic // Food Control. – 2020. – Vol. 110. – P. 106963.

9. Buxaderas, S. Managing the quality of sparkling wines / S. Buxaderas, M. Riu-Aumatell, E. López-Tamames. – DOI 10.1016/b978-0-08-102065-4.00005-5. – Text: electronic // Managing Wine Quality. – 2022. – P. 797-844.

10. Drozdova, T. A. The influence of thermal treatments of the tirage mixture on the quality indicators of sparkling wines / T. A. Drozdova, M. V. Pospelov, N. M. Ageeva // Viticulture and winemaking. – 2022. – Vol. 51. – pp. 86-88.