

**ПУБЛИЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ САДОВОДСТВА, ВИНОГРАДАРСТВА И ПИЩЕВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»**

На правах рукописи

У.Д.К. 663.221:663.252

ХРИСТЕВА ОКСАНА ПЕТРОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАБИЛИЗАЦИИ
БЕЛЫХ СУХИХ ВИН**

**253.03. - ТЕХНОЛОГИЯ АЛКОГОЛЬНЫХ И БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ
НАПИТКОВ**

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук.

Научный руководитель:

Таран Николай Георгиевич,
Доктор хабилитат технических
наук, профессор

Автор

Христева Оксана Петровна

КИШИНЕВ – 2019

**INSTITUȚIA PUBLICĂ “INSTITUTUL ȘTIINȚIFICO-PRACTIC DE
HORTICULTURĂ ȘI TEHNOLOGII ALIMENTARE ”**

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 663.221:663.252

HRISTEVA OXANA

**PERFEȚIONAREA TEHNOLOGIEI DE STABILIZARE A
VINURILOR ALBE SECI**

253.03. – TEHNOLOGIA BĂUTURILOR ALCOOLICE ȘI NEALCOOLICE

Teză de doctor în științe tehnice

Conducător științific:

Taran Nicolae, doctor habilitat în
științe tehnice, profesor universitar

Autor:

Hristeva Oxana

CHIȘINĂU – 2019

© Христева Оксана Петровна, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ADNOTARE.....	7
АННОТАЦИЯ.....	8
ABSTRACT.....	9
СПИСОК ТАБЛИЦ	10
СПИСОК РИСУНКОВ.....	12
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	13
ВВЕДЕНИЕ.	14
1. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА БЕЛЫХ СУХИХ ВИН И МЕТОДАМ ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	22
1.1 Факторы, влияющие на качество белых сухих вин.	22
1.1.1 Влияние сортовых особенностей винограда на качество белых сухих вин.	22
1.1.2 Влияние почвенно-климатических условий выращивания винограда на качество белых сухих вин.	24
1.2 Коллоидные помутнения вин и их характеристика.....	27
1.2.1 Механизм формирования коллоидных помутнений.	28
1.2.2 Прогнозирование необратимых коллоидных помутнений.	32
1.3 Влияние технологических факторов на качество белых сухих вин.	37
1.4 Технологические приемы повышения стабильности белых сухих вин.	38
1.4.1 Технологические приемы стабилизации белых сухих вин против коллоидных помутнений.	38
1.4.2 Современные способы стабилизации белых сухих вин к коллоидным помутнениям.	41
1.5 Выводы к главе 1.....	43
2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДИКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	45
2.1 Материалы исследований.	45
2.2 Методика проведения исследований.	52
2.3 Методы исследований.	54
2.3.1 Определение массовой концентрации белков по методу Лоури.	54
2.3.2 Определение массовой концентрации фенольных веществ в сусле и вине.	56
2.3.4 Определение физико-химического состава вин на автоматическом анализаторе «ВАСCHUS-3» (Франция).	59
2.3.5 Метод определения стабильности белых сухих виноматериалов и вин к белковым помутнениям.	61
2.3.6 Метод определения стабильности белых сухих вин и виноматериалов к кристаллическим помутнениям.	62

2.3.7 Метод определения наличия пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ в сусле или виноматериалах.	62
2.3.8 Стандартные методы анализов.	64
2.3.9 Математическая обработка результатов.	65
2.4 Выводы к главе 2.	66
3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА НА КАЧЕСТВО БЕЛЫХ СУХИХ ВИН.	68
3.1 Изучение влияния ампелоэкологических условий выращивания винограда на физико-химические показатели и стабильность в белых сухих винах.	68
3.2 Влияние технологических схем приготовления белых сухих виноматериалов на стабильность к белковым помутнениям.	72
3.2.1 Изучение влияния процесса настаивания мезги на стабильность белковым помутнениям белых сухих вин Шардоне.	72
3.2.2 Изучение влияния различных режимов сульфитации сусла на стабильность белых сухих виноматериалов Шардоне к белковым помутнениям.	76
3.2.3 Изучение влияния различных рас сухих активных дрожжей на физико-химические показатели, стабильность к различным помутнениям, а также на органолептические характеристики белых сухих вин.	80
3.2.4 Изучение влияния различных технологических схем приготовления виноматериалов на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин.	84
3.3 Статистическая и математическая обработка экспериментальных данных.	90
3.4 Разработка усовершенствованной технологической схемы переработки винограда для приготовления белых сухих виноматериалов.	94
3.5 Выводы к главе 3.	95
4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОБРАБОТКИ БЕЛЫХ СУХИХ ВИН ПРОТИВ БЕЛКОВЫХ ПОМУТНЕНИЙ.	98
4.1 Влияние ферментных препаратов на стабилизацию белых сухих виноматериалов против белковых помутнений.	98
4.2 Оценка эффективности использования различных вспомогательных препаратов для стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений.	102
4.3 Изучение эффективности различных видов бентонитов при стабилизации вин против белковых помутнений.	106
4.4 Совершенствование технологической схемы стабилизации белых сухих виноматериалов, оптимальные режимы.	110
4.5 Выводы к главе 4.	112
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.	114
Общие выводы:	114
БИБЛИОГРАФИЯ.	116

ПРИЛОЖЕНИЯ	131
Приложение 1. Методические указания. Методы оценки эффективности	131
Приложение 2. Методические указания. Методы определения стабильности белых сухих вин к различным видам помутнений.....	134
Приложение 3. Выписка из протокола №57 от 18.12.2016	138
Приложение 4. Выписка из протокола №58 от 18.12.2016	140
Приложение 5. Выписка из протокола №20 от 20.12.2017	142
Приложение 6. Акт внедрения научно-технической продукции «Новая технология обработки белых сухих виноматериалов».....	143
Приложение 7. Акт внедрения научно-технической продукции «Новая технология обработки белых сухих виноматериалов».....	145
Приложение 8. Акт внедрения новой методики определения стабильности белых сухих вин к белковым помутнениям.....	147
Приложение 9. Расчет экономической эффективности от внедрения новой технологической схемы обработки с использованием пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG».	148
Приложение 10. Расчет экономической эффективности от внедрения новой технологической схемы обработки с использованием силикагеля «Сил-Флок».	151
Приложение 11. Матрицы экспериментальных данных для статистической и математической обработки.	154
Приложение 12. Excellence diploma for participating at Technical University of Moldova International Conference.....	155
Приложение 13. Certificate of the international conference participant.	156
ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	157
CURRICULUM VITAE	158

ADNOTARE

Hristeva Oxana, „Perfecționarea tehnologiei de stabilizare a vinurilor albe seci“, teza de doctor în științe tehnice, Chișinău, 2019. Teza de doctor constă din: introducere, 4 capitole, concluzii generale și recomandări, surse bibliografice ce conține 176 titluri, 13 anexe și cuprinde 115 pagini de conținut de bază cu 11 figuri și 34 tabele. Rezultatele științifice obținute au fost expuse în 14 publicații.

Cuvinte cheie: soi de viță de vie, vin alb sec, compoziția fizico-chimică, concentrație în masă a substanțelor fenolice și proteice, tulburare, stabilitate la tulburări proteice, stabilitate la îmbuteliere, sușă de levuri, materiale auxiliare, stabilizarea vinurilor.

Domeniul de studiu: științe inginerești și tehnologii.

Scopul și obiectivele lucrării: scopul lucrării este de a spori stabilitatea vinurilor albe seci în baza perfecționării regimurilor tehnologice de tratare a acestora pentru prevenirea turbidităților fizico-chimice. Obiectivele sunt următoare: de a studia influența calității inițiale a strugurilor, diferitor regimuri tehnologice de prelucrare a acestora asupra caracteristicilor fizico-chimice, precum și stabilitatea vinurilor materie primă obținute; de a studia influența diferitor substanțe de cleire utilizate pentru tratarea vinurilor și de a elabora scheme tehnologice optime la stabilizarea vinurilor albe seci; de a elabora și implementa în producere la Combinatul de Vinuri «CRICOVA» SA: regimuri tehnologice noi pentru tratarea vinului în scopul stabilizării împotriva tulburării fizico-chimice și metode perfecționate de testare a vinurilor la diferite turbidități.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată au fost efectuate cercetări în vederea stabilirii influenței factorilor ampeloecologici de creștere a strugurilor asupra stabilității vinurilor. A fost stabilit că utilizarea chipsurilor de stejar "Nobil Fresh" sau a taninului galic "Tanin Galalcool" la etapa de prelucrare a strugurilor contribuie la excluderea folosirii taninului din schemele tehnologice de tratare a vinurilor.

Pentru prima dată a fost folosită metoda de testare a vinurilor contra tulburărilor proteice bazată pe determinarea turbidității ca rezultat al testului la cald.

A fost elaborată o nouă metodă de determinare a prezenței pectinelor, coloizelor și unor substanțe macromoleculare în must și în vinuri materie primă.

Problemă științifică soluționată în teză, constă în dezvoltarea și fundamentarea științifică a regimurilor tehnologice de prelucrare a strugurilor, de pregătire și tratare a vinurilor materie primă pentru producerea vinurilor albe seci, stabile la tulburările proteice, ce contribuie la micșorarea cheltuielilor precum și sinecostului a produsului finit.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării. În baza cercetărilor efectuate au fost elaborate indicații metodice noi de determinare a: stabilității proteice a vinurilor albe seci, precum și stabilității vinurilor la diferite tulburări; eficacității preparatelor auxiliare pentru stabilizarea proteică a vinurilor în baza determinării turbidității. Totodată au fost elaborate tehnologii noi de tratare a vinurilor albe seci cu enzime pectolitice de genul «Zymoclaire CG» și dioxidul de siliciu «Sil-Floc».

Implementarea rezultatelor științifice. Vinurile albe seci testate conform noilor indicații metodice au confirmat stabilitatea proteică pe parcursul termenului de garanție (18 luni). Probele de control de vinuri a loturilor de producție finită îmbuteliată se păstrează în depozitul de probe de control la Combinatului de Vinuri «CRICOVA» SA.

La Combinatul de Vinuri "CRICOVA" A au fost implementate în producere:

- o partidă de vin materie primă alb Sauvignon în cantitate de 1000 dal tratat conform noii tehnologii cu ajutorul preparatului de enzime pectolitice «Zymoclaire CG»;
- o partidă de vin materie primă alb Traminer în cantitate de 8000 dal conform noii metodice de tratare a vinurilor cu utilizarea preparatului «Sil-Floc».

АННОТАЦИЯ

Христева Оксана Петровна, «Совершенствование технологии стабилизации белых сухих вин», диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук, Кишинев, 2019. Диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов и рекомендаций, библиографического списка из 176 источников, 13 приложений, 115 страниц основного текста, 11 рисунков, 34 таблиц. Результаты исследований представлены в 14 публикациях.

Ключевые слова: сорт винограда, белые сухие вина, физико-химический состав, массовые концентрации фенольных веществ и белков, мутность, стабильность к белковым помутнениям, розливостойкость, раса дрожжей, стабилизация вин.

Область исследований: инженерные науки и технологии.

Цель и задачи работы: цель работы заключается в повышении стабильности белых сухих вин на основе совершенствования технологических режимов их обработки для предотвращения физико-химических помутнений. Задачи исследования: Изучить влияние качества исходного винограда, различных технологических режимов при его переработке на физико-химические показатели, а также склонность виноматериалов к различным помутнениям. Исследовать влияние различных оклеивающих веществ, используемых для обработки вин и разработать оптимальные технологические схемы для стабилизации белых сухих вин. Разработать и внедрить в производство на «CRICOVA» SA новые технологические режимы по обработке виноматериалов с целью их стабилизации против физико-химических помутнений, а также усовершенствованные методики испытания вин к различным помутнениям.

Новизна и научная оригинальность. Впервые были проведены исследования по изучению влияния изменения ампелоэкологических факторов произрастания винограда на дальнейшую стабильность вин к белковым помутнениям. Доказано, что использование дубовой щепы «Nobil Fresh» или добавление галлового танина «Tanin Galalcool» на этапе переработки винограда позволяет исключить из технологических схем обработки виноматериалов использование танина.

Впервые был использован усовершенствованный метод тестирования стабильности белых сухих вин против белковых помутнений, основанный на определении мутности в результате теплотеста с добавлением танина.

Также был использован новый метод определения наличия пектинов, коллоидов и других высокомолекулярных веществ в сусле или виноматериалах.

Научная задача, решенная в диссертации, заключается в разработке и научном обосновании технологических режимов переработки винограда, приготовления и обработки виноматериалов для производства белых сухих вин с прогнозируемой стабильностью к белковым помутнениям, что позволило сократить затраты и снизить себестоимость готовой продукции.

Теоретическая значимость и практическая ценность работы. На основе проведенных исследований были разработаны: новая методика определения стабильности белых сухих вин к белковым помутнениям; методические указания по определению стабильности белых сухих вин к различным помутнениям и эффективности использования вспомогательных препаратов на основе определения мутности; новые технологические схемы обработки белых сухих вин с использованием пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG» и диоксида кремния «Сил-Флок».

Внедрение научных результатов. Белые сухие вина, испытываемые по внедренной методике, подтвердили стабильность к белковым помутнениям в течение гарантийного срока хранения (18 месяцев). Образцы производственных партий разлитой готовой продукции хранятся на складе контрольных проб комбината вин «CRICOVA» SA.

В производственных условиях комбината вин «CRICOVA» SA были получены:

- опытная партия белого сухого виноматериала Совиньон объемом 1000 дал по новой технологии его обработки с использованием пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG»;
- опытная партия белого сухого виноматериала Траминер объемом 8000 дал по новой технологии его обработки с использованием препарата «Сил-Флок».

ABSTRACT

Hristeva Oksana "Improving the technology of stabilization of white dry wines", PhD thesis in technical sciences, Chişinău, 2019. The thesis consists of introduction, four chapters, conclusions and recommendations, bibliography with 176 references, 13 anexes, 115 pages of basic content, 34 tables and 11 figures. The results were presented in 14 scientific publications.

Keywords: grape variety, white dry wines, physico-chemical composition, mass concentrations of phenolic substances and proteins, turbidity, stability to protein turbidity, bottling resistance, yeast race, auxiliary materials, stabilization of wines.

Field of study: engineering sciences and technology.

Goals and objectives of research. The main goal is to increase the stability of white dry wines on the basis of improving the technological regimes of their processing for stabilization against physico-chemical turbidity. Objectives: To study the influence of the quality of the initial grapes, various technological regimes during their processing on physico-chemical parameters, and also the stability of the obtained wine materials to various turbidities. To investigate the effect of different fining agents used for wine processing and develop optimal technological schemes with their use to stabilize white dry wines. To develop and introduce in production at "CRICOVA" JSC new technological regimes for processing wine materials in order to stabilize them against physical and chemical turbidities and improved methods for testing wines for different turbidities.

Scientific novelty and originality. For the first time, studies on the change in the ampelocological factors of grape growth for further stability of wines to protein turbidities have been carried out. It has been proven that the use of «Nobil Fresh» oak chips or the addition of "Tanin Galalcool" galic tannin at the stage of grape processing allows us to exclude the use of tannin from the technological schemes of processing wine materials. It also proved the impact of the main physicochemical parameters of white dry wines on the processing of wines, as well as the doses of auxiliary materials necessary to stabilize wines against protein turbidities; and the temperature of white dry wine materials on the process of stabilizing wine against protein turbidities.

For the first time, was used a improved method of stability testing in white dry wines to protein turbidities based on the determination of turbidity as a result of a heat test with the addition of tannin.

A new method was used to determine the presence of pectins, colloids and other high-molecular substances in wort or wine materials.

Scientific problem. The thesis has been solved the scientific problem of development and scientific justification of technological regimes of grape processing, preparation and processing of wine materials for production of white dry wines with predictable stability against protein turbidities which allowed to reduce expenses and the sinecost of finished product.

Theoretical significance and practicality applied value. A new technique for determining the stability of white dry wines to protein turbidities has been developed. An instruction has been developed to determine the stability of white dry wines to various turbidities and the effectiveness of auxiliary preparations for the stabilization of white dry wines to protein turbidities based on the determination of turbidity. New technologies have been developed for the processing of white dry wines with the use of the pectolytic enzyme preparation «Zymoclaire CG», as well as «Sil-Flok» silica.

Implementation of scientific results. White dry wines, tested according to the introduced method, have confirmed the stability to protein turbidities during the warranty period of storage (18 months). The samples of production batches of bottled finished products are stored in the warehouse of check samples of the „CRICOVA” JSC winery.

Were produced at "CRICOVA" JSC:

- production batch of white dry wine material Sauvignon with a volume of 1000 dkl by a new technology of processing white dry wines using the pectolytic enzyme preparation “Zymoclaire CG”;
- The production batch of white dry wine material Traminer of 8000 volume dkl by a new technology of processing white dry wines with the use of the “Sil-Flok” preparation.

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 Основные тесты прогнозирования и определения розливостойкости вин к белковым помутнениям.	34
Таблица 2.1 Физико-химическая характеристика сортов винограда и направление исследования.	47
Таблица 2.2 Сухие активные дрожжи.	49
Таблица 2.3. Страны и фирмы-производители различных видов бентонитов.	52
Таблица 3.1. Характеристика климатических условий района Криулень и уровень урожайности винограда в агрофирме «Criuleni» (2012-2016 г.г.).....	68
Таблица 3.2. Сравнительная характеристика климатических условий для выращивания винограда в Центральной зоне Республики Молдова (Криулянский район).	69
Таблица 3.3. Влияние суммы активных температур и срока уборки винограда на физико-химические характеристики винограда сорта Шардоне, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», г. Криулень (2012-2016 г.г.).	70
Таблица 3.4. Физико-химические характеристики и дозы вспомогательных веществ, необходимые для стабилизации белых сухих виноматериалов Шардоне против белковых помутнений (2012-2016 г.г.).	71
Таблица 3.5. Влияние продолжительности настаивания суслу на мезге на физико-химические показатели белых сухих вин Шардоне (г.ур. 2016).	73
Таблица 3.6. Влияние времени настаивания суслу на мезге на массовые концентрации металлов, интенсивность цвета и электрическую проводимость в белых сухих виноматериалах Шардоне.	75
Таблица 3.7. Влияние технологической схемы обработки белых сухих виноматериалов Шардоне на физико-химические показатели обработанных вин.	75
Таблица 3.8. Влияние различных режимов сульфитации суслу на физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Шардоне (г.ур. 2016).	77
Таблица 3.9. Влияние сульфитации суслу на массовые концентрации металлов, интенсивность цвета и электрическую проводимость в белых виноматериалах Шардоне.	78
Таблица 3.10. Влияние технологической схемы обработки белых сухих виноматериалов Шардоне на физико-химические показатели обработанных вин.	79
Таблица 3.11. Физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Алиготе, приготовленных с использованием различных рас дрожжей.	81
Таблица 3.12. Физико-химические показатели и розливостойкость белых сухих виноматериалов Алиготе, приготовленных с использованием различных рас дрожжей.	83
Таблица 3.13. Технологические схемы приготовления виноматериалов Шардоне в сезон виноделия 2015 года.	85
Таблица 3.14. Влияние различных технологических схем приготовления виноматериалов на физико-химические показатели виноматериалов.	86
Таблица 3.15. Влияние технологических схем приготовления белых сухих вин Шардоне на эффективность обработок против белковых помутнений.	88
Таблица 3.16. Влияние технологической схемы приготовления белых сухих вин Шардоне на физико-химические показатели виноматериалов после технологических обработок.	89

Таблица 3.17. Интервалы изменения основных факторов, влияющих на мутность в белых сухих виноматериалах.....	91
Таблица 3.18. Уравнения регрессии и коэффициенты корреляции.....	91
Таблица 3.19. Уравнения регрессии и критерии Фишера.	91
Таблица 4.1. Физико-химические показатели и дегустационные оценки исходных белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон (урожая 2015 г.).....	98
Таблица 4.2. Розливостойкость необработанных белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон.	99
Таблица 4.3. Технологические схемы обработки и розливостойкость белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон.....	100
Таблица 4.4. Изменение физико-химических показателей белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон при различных технологических схемах обработки.	101
Таблица 4.5. Качественные показатели необработанного белого сухого виноматериала Траминер (урожая 2014 г.).....	102
Таблица 4.6. Влияние технологических схем обработки виноматериалов на фильтруемость и склонность к белковым помутнениям.	103
Таблица 4.7. Влияние различных технологических схем обработки на физико-химические показатели обработанных виноматериалов Траминер (урожая 2014 г.).....	104
Таблица 4.8. Влияние различных технологических схем обработки на массовые концентрации металлов и электрическую проводимость обработанных виноматериалов.	105
Таблица 4.9. Качественные показатели необработанного белого сухого виноматериала Шардоне (урожая 2016 г.).....	107
Таблица 4. 10. Физические свойства исследуемых бентонитов.	107
Таблица 4.11. Физико-химические показатели и розливостойкость белого сухого виноматериала Шардоне до и после обработки бентонитами.	109

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 2.1. Программа исследований по изучению различных технологических факторов на процесс стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений.....	53
Рис. 2.2. Портативный турбидиметр «HANNA» HI93414	58
Рис. 2.3. Автоматический анализатор «BACCHUS-3»	60
Рис. 2.4. Результаты испытания теста на наличие пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ в сусле или виноматериалах.	63
Рис. 3.1. Влияние продолжительности настаивания сусла на мезге на химические показатели в белых сухих виноматериалах Шардоне.....	74
Рис. 3.2. Поверхность отклика при изучении влияния накопления сахаров в винограде на дальнейшую стабильность белых сухих виноматериалов.	92
Рис. 3.3. Поверхность отклика при изучении влияния продолжительности настаивания сусла на мезге на стабильность белых сухих виноматериалов к белковым помутнениям.	93
Рис. 3.4. Поверхность отклика при изучении влияния режимов сульфитации сусла на стабилизацию вин к белковым помутнениям.	93
Рис. 3.5. Усовершенствованная технологическая схема производства белых сухих вин.	94
Рис. 4.1. Пробная обработка различными бентонитами белых сухих виноматериалов Шардоне, ур. 2016 г.	108
Рис. 4. 2. Усовершенствованная технологическая схема стабилизации белых сухих вин.	110

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

г.г. – годы;
г.ур. –год урожая;
ед. – единица;
тыс. - тысяча
т/га – тонна с 1 гектара;
шт/га – штук на 1 гектар;
г –грамм;
мг – миллиграмм;
мм – миллиметр;
м – метр;
дм³– дециметр кубический;
М.м. - молекулярная масса;
мин. –минута;
дал – декалитр;
сотр. – сотрудники;
и др. –и другие
рис. – рисунок;
табл. – таблица;
Ед. из. –единицы измерения;
рыб. клей- рыбный клей;
вин. к-та - винная кислота;
лимон. к-та – лимонная кислота;
тех. схема – технологическая схема;
электр. проводимость – электрическая проводимость;
дег. оценка – дегустационная оценка;
NTU – нефелометрическая единица мутности;
ПВПП – поливинилполипирролидон;
ТХУ – трихлоруксусная кислота;
ЧКД – чистая культура дрожжей;
ZX16 - Zymaflore X16;
R-N2 - Rara-Neagra-2;
и т.д. – и так далее;
НПИСВиПТ - Научно-Практический Институт Садоводства, Виноградарства и
Пищевых Технологий;
ИВиВ "Магарач" –Институт Виноградарства и Виноделия "Магарач";
O.I.V. - Международная Организация Винограда и Вина;
Р.М.- Республика Молдова;
SA- Societate pe Actiuni.

ВВЕДЕНИЕ.

Одной из основных задач современного винодельческого производства является обеспечение гарантированного постоянного качества выпускаемой винопродукции, что должно быть главной составляющей имиджевой политики любого предприятия.

В настоящее время требуются новые высокоэффективные средства для обработки вин, которые обеспечили бы их стабильность на протяжении гарантийного срока и более. В последние годы в Республике Молдова наблюдается постепенное технологическое переоснащение предприятий первичного виноделия. Кроме того, для обработки сусла и стабилизации вин рекомендованы новые высокоэффективные комплексные препараты зарубежного производства. Однако до сих пор не было изучено влияние нового технологического оборудования для переработки винограда и современных вспомогательных материалов на стабильность белых сухих вин.

Стабильность вина- это состояние или условие, при котором в вине в течение гарантийного срока не будут проявляться нежелательные изменения физических, химических и органолептических свойств [91].

Обеспечение длительных гарантийных сроков стабильности вин осуществляется путем применения различных технологических приемов и использования вспомогательных препаратов, которые при введении в вино, вступают во взаимодействие с компонентами вина и выводят нестабильные соединения в осадок, препятствуя возникновению помутнения [10,76].

Проблема стабилизации виноградных вин сложна и многогранна. Розливостойкость вина- один из важнейших показателей, вместе с органолептическими показателями их качества. Способы определения розливостойкости вин отличаются большим разнообразием в зависимости от страны [75].

Испытание вин на склонность к помутнениям заключается в создании условий, провоцирующих и стимулирующих их возникновение. Результаты испытания, дополненные при необходимости изучением состава выделившихся осадков, а также выбор и проверка в лабораторных условиях схемы обработки позволяют разработать технологическую схему обработки виноматериалов в производственных условиях, позволяющую обеспечить розливостойкость готовых вин [98].

Анализ научных исследований зарубежных и отечественных ученых в области стабилизации виноградных вин достаточно убедительно свидетельствует об изменениях основных теоретических представлений о характере формирования помутнений физико-химической природы. Если до недавнего времени считалось, что помутнения вин могут

быть вызваны отдельными высокомолекулярными веществами (белковые, фенольные, полисахаридные, липидные), обладающие коллоидными свойствами или одним каким-то соединением металла, то проведенными в ИВиВ «Магарач» исследованиями, данная научная концепция отвергнута. Работами В.И. Зинченко, Е.Н. Датунашвили, В.Н. Ежова, Н.М. Павленко, Н.Ф. Мехузла, Н.Г. Таран, В.А. Бойко, А.Г. Манрикияна, Рибера-Гайон Ж., Dufrechou M., Poccock K., Waters E. И др. показано, что практически все помутнения в винах в основном связаны с образованием сложных комплексных соединений высокомолекулярных веществ, связующим элементом которых является катион металла (железо, кальций, алюминий и др.) [34,60,105, 142, 151,152].

Изменение климатических условий выращивания винограда, в том числе глобальное потепление, оказывает влияние на сроки созревания винограда, время сбора, а также на физико-химический состав исходного сырья, идущего на дальнейшую переработку. Большой научный и практический вклад в решение данной проблемы внесли видные молдавские и зарубежные ученые Б.С. Гаина, П.Н. Унгурян, М.Ф. Кисиль, В.В. Власов, М.П. Рапча, V.V. Cotea и многие другие [3,4,8,10,12,96,115,137]. Климат оказывает воздействие на динамику накопления сахаров и кислот в ягодах и на их окончательное соотношение. В свою очередь содержание сахаров и кислот обуславливает направление использования винограда и качество вырабатываемых виноматериалов [9,12,90].

Исходя из существующих современных условий переработки винограда и обработки виноматериалов с целью их стабилизации, представляются актуальными исследования по изучению влияния различных технологических режимов производства виноматериалов с использованием нового оборудования на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин. Также необходимо провести исследования, по технологической оценке, различных вспомогательных материалов для обработки сусла и виноматериалов на физико-химический состав и стабильность готовой продукции. Все исследования должны способствовать как улучшению качества и стабильности белых сухих вин, так и значительному снижению себестоимости готовой продукции, что является важным фактором в повышении конкурентоспособности молдавских вин.

Цель и задачи исследований. Целью данных исследований является повышение качества белых сухих вин на основе совершенствования технологических режимов их обработки для стабилизации готовой продукции против физико-химических помутнений.

Для реализации указанной цели необходимо было выполнить следующие задачи:

➤ Изучить влияние качества исходного винограда на физико-химические показатели, а также стабильность полученных виноматериалов к различным помутнениям.

➤ Изучить влияние различных технологических режимов при переработке винограда (режимы сульфитации, продолжительность настаивания сусла на мезге, режимов осветления сусла, брожения сусла и др.) на показатели стабильности виноматериалов к различным помутнениям.

➤ Исследовать влияние различных оклеивающих веществ, используемых для обработки вин, на их физико-химический состав и показатели стабильности обработанных виноматериалов.

➤ Разработать оптимальные технологические схемы обработки виноматериалов с использованием новых оклеивающих веществ для стабилизации белых сухих вин.

➤ Усовершенствовать и внедрить в производство на «CRICOVA» SA методики испытания виноматериалов и вин на склонность к белковым помутнениям.

➤ Разработать и внедрить в производство на «CRICOVA» SA новые технологические режимы по обработке виноматериалов с целью их стабилизации против физико-химических помутнений.

Методология и методы исследований. Исследования были проведены в лабораторных условиях в лабораториях «Биотехнология и Микробиология вина» и «Контроль качества алкогольной продукции» Научно-Практического Института Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий (НПИСВиПТ), а также в производственных условиях на заводе первичного виноделия «CRICOVA» SA (пос. Крикова).

В качестве объектов для исследований в работе были использованы технические сорта белых сортов винограда Алиготе и Шардоне, ур. 2015-2016 г.г., а также белые сухие виноматериалы, приготовленные из выше перечисленных сортов винограда в отделе "Микровиноделия" Научно-Практического Института Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий (НПИСВиПТ). Также были исследованы белые сухие виноматериалы: Траминер, Шардоне, Совиньон выработанные в течение 2014-2016 годов на комбинате «CRICOVA» SA.

В качестве вспомогательных и оклеивающих веществ были исследованы: пектолитические ферменты; сухие активные дрожжи и дрожжи из Национальной Коллекции Микроорганизмов для Винодельческой Промышленности Республики Молдова; новые и традиционные оклеивающие вещества для обработки сусла, и вина.

Методология проведения исследований предусматривает комплексный подход для решения поставленных задач и включает изучение влияния различных технологических факторов, начиная от агро-технических приемов выращивания винограда и заканчивая

розливостойкими к белковым помутнениям белыми сухими виноматериалами [102]. На каждом технологическом этапе были проведены комплексные физико-химические исследования по изучению основных компонентов виноматериалов и вин с целью установления оптимальных режимов процессов.

В работе проведен математический анализ зависимости качества и стабильности белых сухих виноматериалов от отдельных показателей физико-химического состава. Математическая обработка полученных данных проведена с использованием тестов Стьюдента и Фишера.

Новизна и научная оригинальность результатов:

✓Проведены исследования по изучению влияния изменения ампелоэкологических условий произрастания винограда на показатели стабильности вин к белковым помутнениям.

✓Установлено, что использование дубовой щепы «Nobil Fresh» или добавление галлового танина «Tanin Galalcool» на этапе переработки винограда позволяет исключить из технологических схем обработки виноматериалов использование танина. При этом, в образцах виноматериалов, приготовленных с добавлением галлового танина в сусло, содержание белков меньше по сравнению с другими образцами.

✓Разработана технологическая схема обработки белых сухих виноматериалов на основе использования диоксида кремния «Сил-Флок» для максимального сохранения массовой концентрации приведенного экстракта и снижения дозы бентонита при обработке.

✓Разработана технологическая схема обработки белых сухих виноматериалов с использованием пектолитического фермента «Zymoclaire CG» для улучшения процесса осветления, а также более эффективного действия оклеивающих веществ (уменьшение дозы бентонита на 0,5-0,6 г/дм³).

Научная проблема состояла в разработке и научном обосновании технологических режимов переработки винограда, приготовления и обработки виноматериалов для производства белых сухих вин с прогнозируемой стабильностью к белковым помутнениям, что позволило сократить затраты и снизить себестоимость готовой продукции.

Теоретическая значимость работы. В результате проведения исследований были получены новые научные данные о влиянии ампелоэкологических факторов произрастания винограда, режимах настаивания и сульфитации сусла, различных рас дрожжей, технологических схем обработки с использованием ферментных и других оклеивающих препаратов на показатели стабильности белых сухих виноматериалов к белковым

помутнениям. Исследованные в работе белые сухие виноматериалы после технологических обработок стабильны против белковых помутнений, при мутности $NTU \leq 2,00$ по результатам теплового теста с присутствием танина.

Практическая значимость работы. Разработаны методические указания: «Методы определения стабильности белых сухих вин к различным видам помутнений» (приложение №2) и «Методы оценки эффективности вспомогательных материалов для обработки белых сухих вин» (приложение №1). При этом была внедрена в производство новая методика определения стабильности белых сухих вин к белковым помутнениям при помощи турбидиметра «HANNA», основанная на определении мутности образца в результате теплотеста (приложение №8).

Впервые был использован новый метод определения наличия пектинов, коллоидов и некоторых высокомолекулярных веществ в сусле или виноматериалах (приложение №2).

Разработана новая технология обработки белых сухих виноматериалов с целью их стабилизации против белковых помутнений на основе использования селикагеля «Сил-Флок». Объем внедрения составил 8000 дал (приложение №6).

Разработана новая технология обработки трудноосветляемых белых сухих виноматериалов с целью их стабилизации против белковых помутнений на основе использования пектолитических ферментов «Zymoclaire CG». Объем внедрения составил 1000 дал (приложение №7).

Внедрение научных результатов. В течение 2015-2017 годов на комбинате «CRICOVA» SA были проведены научные исследования по разработке объективного теста для определения склонности белых сухих вин к белковым помутнениям. Новая инструментальная методика определения стабильности вин к вышеуказанным помутнениям основана на использовании турбидиметра «HANNA», который позволяет объективно определить мутность исследуемого вина или виноматериала до и после нагревания. Белые сухие вина, испытываемые по данной методике, разлитые в период 2015-2017 годов подтвердили стабильность к белковым помутнениям в течение гарантийного срока хранения- 18 месяцев (приложение №8).

На комбинате вин «CRICOVA» SA была внедрена новая технология обработки белых сухих виноматериалов с использованием нового препарата «Сил-Флок» от фирмы «Enartis» (Италия). В 2015 году по внедренной новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием препарата «Сил-Флок» было обработано 8000 дал белого сухого виноматериала Траминер, урожая 2014 года (приложение №6), а экономический эффект от внедрения составил 3718,24 лей (приложение 9).

Также на комбинате вин «CRICOVA» SA была внедрена новая технология обработки белых сухих виноматериалов с использованием нового пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG» от фирмы «Sodinal» (Франция). В 2016 году по внедренной новой технологии с использованием препарата «Zymoclaire CG» было обработано 1000 дал белого сухого виноматериала Совиньон, урожая 2015 года (приложение №7), а экономический эффект от внедрения составил 6934 лей (приложение 10).

Апробация результатов исследований. Основные положения и результаты исследований доложены на: заседаниях Ученого Совета НПИСВиПТ Республики Молдова (2015-2017г.г.); Международном Научном Симпозиуме «Современное виноградарство- достижения и перспективы», посвященном 75-летию факультета садоводства в Государственном Аграрном Университете Р. Молдова (Молдова, Кишинев, 2015); Международной научно-практической конференции «Консолидация науки, образования и производства в развитии виноградо-винодельческой отрасли РФ» (Россия, Новочеркасск, 2016); конференции «Modern Technologies in the Food Industry» (Moldova, Chişinău, 2016); III-международной конференции по Микробиологии и Биотехнологии (Moldova, Chisinau 2016); международной конференции "Problems and trends of world viticulture and winemaking: Ukrainian perspective" (Ukrainian, Odesa, 2016); научно-практической конференции "Inovatia: Factor al dezvoltării social-economice" (Moldova, Cahul, 2016); Международных Таировских чтениях "Научные подходы к решению проблем виноградарства Украины в условиях глобальных изменений климата и мировых рынков", посвященных 80-летию со дня рождения Лянного Александра Дмитриевича (Украина, Одесса, 2017).

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 14 работ, в том числе 2 работы без соавторов.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 115 страницах машинописного текста, содержит 34 таблиц, 11 рисунков, 13 приложений и состоит из 4 глав, первая из которых посвящена анализу состояния вопросов по теме диссертационной работы, вторая глава содержит информацию о материалах, методике и методах анализа, использованных в работе, а последние 2 главы отражают полученные результаты исследований.

Первая глава: «Исследования по вопросам формирования качества белых сухих вин и методам повышения стабильности готовой продукции», представляет собой комплексный анализ последних публикаций в странах СНГ и в мире, которые включают следующие

аспекты: влияние сортовых особенностей и почвенно-климатических условий выращивания винограда на качество белых сухих вин; коллоидные помутнения вин, в особенности механизм формирования коллоидных помутнений и прогнозирование белковых помутнений; влияние технологических факторов на качество белых сухих вин; технологические приемы стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений.

Особое внимание было уделено технологическим приемам стабилизации вин против белковых помутнений, а также вопросам о роли физико-химического состава вин и механизме формирования белковых помутнений.

Вторая глава «Материалы, методика и методы исследований»: включает объекты для исследований, место проведения исследований в лабораторных и производственных условиях, а также методику работ.

Методы исследований включают современные инструментальные и гостированные методы определения основных физико-химических показателей виноматериалов и белых сухих вин, а также показатели мутности виноматериалов и готовой продукции. В работе использованы новые усовершенствованные методы определения стабильности белых сухих вин к белковым и кристаллическим помутнениям, а также наличия пектинов, коллоидов и некоторых высокомолекулярных веществ. Использование разработанной методологии исследований позволило комплексно и адекватно оценить полученные результаты.

Третья глава: «Исследование режимов переработки винограда на качество белых сухих вин» состоит из 4 разделов: влияние ампелоэкологических условий выращивания винограда на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин; влияние технологических схем приготовления белых сухих виноматериалов на стабильность к белковым помутнениям; статистическая и математическая обработка экспериментальных данных; разработка усовершенствованной технологической схемы переработки винограда и приготовления белых сухих виноматериалов.

Четвертая глава «Совершенствование технологических схем обработки белых сухих вин к белковым помутнениям» состоит из 4 разделов: влияние ферментных препаратов на стабилизацию белых сухих вин против белковых помутнений; оценка эффективности использования различных вспомогательных препаратов для стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений; изучение эффективности различных видов бентонитов при стабилизации вин к белковым помутнениям; совершенствование технологической схемы стабилизации белых сухих вин к белковым помутнениям, оптимальные режимы.

Разработанные технологии позволяют повысить качество готовых вин и значительно снизить себестоимость полученных белых сухих вин.

Таким образом, данная диссертационная работа представляет собой законченное исследование, которое имеет комплексный характер, основной целью которых является разработка и внедрение в производство усовершенствованной технологии производства белых сухих вин высокого качества с прогнозируемой розливостойкостью к белковым помутнениям.

1. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА БЕЛЫХ СУХИХ ВИН И МЕТОДАМ ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.

1.1 Факторы, влияющие на качество белых сухих вин.

О глобальных климатических изменениях и мерах по их возможному предотвращению известные ученые виноградари и виноделы забили тревогу в 2007 г. после вручения Нобелевской премии Межправительственной группе экспертов-климатологов. Картина по изменению климата, представленная ими, свидетельствовала о том, что к концу столетия многим виноградникам грозит гибель, а производителям известных марок вина придется столкнуться с проблемой его качества [27,62,103].

Данные изменения связаны с тем, что сахаристость винограда значительно повысится, поэтому вина станут более высоко спиртуозными, а сусло с высокими массовыми концентрациями сахаров ввиду образования в ходе брожения большого количества спирта вызовет стрессовую реакцию у дрожжей, что приведет к увеличению образования нежелательных побочных продуктов брожения, таких как уксусная кислота. Также, повысится значение показателя рН и изменится микробиологическое состояние сусла и вина, в результате чего увеличится риск органолептической деградации вина [1,3,12,39]. Более жаркая погода повлечет за собой снижение массовой концентрации титруемых кислот винограда, и, существенное изменение вкуса вина. При очень высоких температурах, которые уже наблюдаются в некоторых странах, в винограде затрудняется обмен веществ и уменьшается накопление компонентов, которые влияют на цвет и аромат вина. Кроме того, трансформируются ароматические вещества вина, а цвет красных вин станет менее насыщенным. Белые вина потеряют типичный ароматический и вкусовой профиль, а в красных винах все чаще будут присутствовать уваренные тона. В связи с большей предрасположенностью белых вин к окислению, производство красных вин, возможно, возрастет в ущерб белому [62,103].

1.1.1 Влияние сортовых особенностей винограда на качество белых сухих вин.

Вино и другие продукты, получаемые из винограда, следует рассматривать как отражение многофакторного комплекса составляющих: сорта, экологических условий возделывания, агротехники культуры винограда и технологических процессов его переработки [90,120,144].

Валуйко Г.Г. отмечает, что качество вина, прежде всего, зависит от качества исходного винограда. Кроме того, состав винограда влияет и на стабильность получаемых из него вина [90,120].

Только из винограда, достигшего технологической зрелости можно получать стабильные вина хорошего качества [2,91].

Сорта винограда служат в качестве отправной точки для производства любого вина, а, следовательно, от них в значительной степени зависит тип и индивидуальный характер каждого вина [43]. Сорта винограда, используемые для приготовления конкретного вина, определяют генетическую структуру этого вина и его реакцию на все технологические операции, которые производит над ним винодел [5,131].

Мак-Карти Э. и Эвинг-Маллиган М. отмечают, что конкретный сорт (или несколько сортов) винограда формирует, главным образом, органолептические качества вина — от ароматов и тонов в букете до спирта, кислотности и танинов во вкусе. При этом условия выращивания винограда (количество солнечного света и влаги, период созревания и время сбора урожая) могут сказываться на одних винах в большей степени, чем на других, как, впрочем, и процесс приготовления вина, в том числе и выдержка в дубовой таре [1,127]. Каждый сорт винограда по-своему реагирует на методы выращивания и технологии приготовления из него вина. Термин сорт употребляется для подразделения видов винограда. Большая часть вин производится во всем мире из сортов винограда, относящихся к виду *Vinifera*, который происходит от рода *Vitis* [53]. Это европейско-азиатский вид, тогда как в Северной Америке культивируется свой собственный американский вид винограда из того же рода *Vitis* [127].

Каждый сорт винограда отличается от другого сорта рядом характерных свойств [4,144]. Эти свойства делятся на две категории — индивидуальные особенности и показатели роста. Индивидуальные особенности — это характеристики самой ягоды, например, ее ароматические и вкусовые качества. А показатели роста определяют условия роста и созревания винограда [137,176].

К техническим относятся сорта, обладающие большим потенциалом для получения высококачественных вин. Для каждого винодельческого региона характерен хотя бы один культивируемый элитный сорт винограда, занимающий в нем главенствующее положение [4,16,90,137].

По мнению Г.Н. Ключникова качество вырабатываемых виноматериалов и их физико-химический состав даже в условиях Молдовы варьирует в значительных пределах

в зависимости от почвенно-климатических условий и агротехники выращивания винограда, а также от режимов переработки винограда [118,153].

По качественным показателям лучшие виноматериалы для белых игристых и сухих вин традиционно вырабатываются в Молдове из сортов винограда, произрастающих в Центральном виноградно-винодельческом регионе с защищенным географическим наименованием «Codru» [11,16,118,153].

В винном ассортименте этого региона доминируют белые вина. У лучших их представителей букет сложный и элегантный с нотками полевых цветов, свежих лесных фруктов и минеральными оттенками, в зависимости от почвы и примененной технологии. Они свежие во вкусе, фруктовые, с выраженной минеральностью в послевкусии. Регион славится высококачественными виноматериалами для игристых вин, из которых вырабатывают оригинальные игристые вина [92,104]. Согласно техническим условиям по производству вин с защищенным географическим наименованием «Codru», для производства белых сухих вин, могут быть использованы следующие сорта винограда – Алиготе, Оницканский белый, Бианка, Шардоне, Фетяска белая, Фетяска Регалэ, Флоричика, Глера, Легенда, Луминица, группа Мускат, Мюллер Тургау, Первенец Магарача, группа Пино, Рислинг рейнский, Ритон, Ркацителы, Совиньон, Сильванер, Соларис, Сухолиманский белый, Токай, Траминер розовый, Виорика [11,99].

Также, согласно техническим условиям по производству вин с защищенным географическим наименованием «Codru», количество виноградных кустов на одном гектаре должно быть не менее 2,75 тыс., при этом изреженность насаждений не должна превышать 15%, а чистосортность посадок должна составлять не менее 85% [11].

В технических условиях по производству вин с защищенным географическим наименованием «Codru» указана урожайность винограда до 12 т/га для производства белых виноматериалов для игристых вин, а для производства белых сухих вин – до 15 т/га [11]. Сахаристость ягод должна быть для белых и розовых вин минимум 175 г/дм³, а для виноматериалов для игристых вин – 170 г/дм³ [11].

1.1.2 Влияние почвенно-климатических условий выращивания винограда на качество белых сухих вин.

Среди ряда природных факторов, обеспечивающих развитие виноградной лозы и определяющих качество вина, почве принадлежит одно из первых мест. Жизнь виноградного растения тесно связана с почвой. Только воздействуя на почву, на ее свойства, определяющие плодородие, человек может влиять на рост и развитие растений, т.е. на величину и качество урожая [115]. Почвенное плодородие в значительной мере

является производным климата и совместно с ним достаточно надежно характеризует ландшафтные зоны [137, стр. 49-51].

Климат, по выражению Ф.Ф. Давитая, является ведущим компонентом природы и имеет большое значение при районировании сортов винограда [115,116]. При районировании того или иного сорта недостаточно знать количество света, тепла и других факторов, а надо знать так называемые агроклиматические показатели, т.е. количественное их значение для роста и развития винограда [115].

Климатические условия в определенной мере обуславливают кондиции суслу и влияют на качество вина [3,4,26,77,127,174].

Для виноградарства Молдовы большое значение имеют микроклиматические особенности, возникающие на небольших участках склона, леса, поля под влиянием различий рельефа, растительности, состояния почвы и т.д. [12,14].

Среди климатически показателей особое место принадлежит температуре. Так сумма активных температур является важным показателем пригодности климата для возделывания винограда [96,137].

Умеренная среднесуточная температура воздуха в период вегетации, а также повышенная относительная влажность воздуха создают более благоприятные условия для ассимиляционной деятельности листьев, что способствует получению высокой урожайности и образованию более крупных гроздей и ягод. Урожай винограда зависит от температуры периода предшествующего вегетации, а качество – от температуры вегетационного периода. Исследования ученых показали, что повреждения глазков и побегов зависят не только от низкой температуры, а и от ее продолжительности [14, стр. 83; 137, стр. 45].

По данным М.С. Гнатышина и Н.Е. Талды для производства 1% сахара виноградному растению необходимо 140-150 градусов активных температур. Потребление активных температур также колеблется в зависимости от места произрастания [115].

Для виноградного растения наряду с температурой большое значение имеет свет. За счет солнечной энергии формируется 9/10 урожая. Максимум фотосинтеза наблюдается при освещенности в пределах 20-65 тыс. люкс. Тесную коррелятивную связь между светом и сахаристостью ягод установили различные ученые. Было показано, что на сахаронакопление оказывает влияние не столько сумма часов инсоляции, сколько ее напряжение [14,115].

Вода, подобно теплу и свету, занимает одно из первых мест среди факторов, обуславливающих рост и развитие растений. По мнению А.С. Мержаниана, Л.В. Колесника

оптимальное количество осадков должно находиться в пределах от 600 мм до 800 мм в год. Вода является единственным средством связи между растением и внешними условиями, а также средством перемещения веществ внутри самого растения [115,137].

Важнейшими факторами почвенных условий произрастания винограда в Молдавии, отмечают В.Г. Унгурян, Я.М. Гольдман, И.Н. Михалаке и другие исследователи, является мощность почвенного профиля, гранулометрический состав, запасы гумуса, плотность и содержание карбонатов. При этом, чем легче почва по гранулометрическому составу, тем она теплее. Лучшие условия для произрастания винограда создаются на среднесуглинистых и легкосуглинистых почвах; поскольку на них развивается мощная, глубоко проникающая корневая система [96,143]. Н.П. Сахарова отмечает, что на суглинистых почвах накапливается больше дубильных веществ, которые придают вину «тело» [115,137].

На тяжелых почвах корни, в основном, располагаются в верхних горизонтах почвы, в то время как на легких они располагаются на большой глубине [115,143].

Было установлено, что на богатых почвах у виноградного растения корней в 2 раза меньше, чем на бедных, но поперечное сечение их в 1,4 раза больше. Дальнейшие исследования в данной области показали, что в зависимости от почвы будет изменяться и тип производимого вина. Вино и почва – это неразрывные элементы экологической системы виноградного растения. М.С. Гнатышин, А.Я. Земшман, Я.Д. Ханин отмечают, что красные сорта винограда надо размещать на темных почвах, а белые – на светлых [109]. По другим данным на карбонатных почвах образуются ароматные, с красивой окраской вина, стойкие при длительном хранении [140].

В виноградно-винодельческую ассоциацию с защищенным географическим наименованием «Codru» входят 10 районов. Ареал виноградно-винодельческого региона с защищенным географическим наименованием «Codru» характеризуется легкими почвами с низкой продуктивностью. Рельеф этой территории очень фрагментирован сетью долин, низин, ложбин и часто встречающимися оврагами. Леса занимают четверть территории. Виноградники расположены в среднем на высоте 150-200 м над уровнем моря. Климат обеспечивает исключительные условия для созревания винограда, поскольку количество солнечных часов в году составляет 2100-2200. Среднегодовая температура составляет от 10 °С до 12 °С, среднегодовое количество осадков – от 550 мм до 700 мм, сумма активных температур— от 2900 °С до 3100 °С [11,115].

По гранулометрическому составу преобладают тяжелосуглинистые почвы. Но значительные распространения имеют и среднесуглинистые почвы. Виноградные насаждения хорошо обеспечены теплом, а сумма активных температур на склонах южной

экспозиции достигает 3300 °С÷3400 °С, на северных -2810 °С, восточных и западных 3180 °С [15].

Согласно данным А.Я. Земшман, М.Ф. Кисиль тепловой режим данного района имеет следующие показатели: средняя годовая температура воздуха: от 9,0 °С до 9,6 °С, средняя температура января: от минус 3,2 °С до минус 3,8 °С, средняя температура июля: от 21 °С до 21,6 °С, средняя из абсолютных годовых минимумов: от минус 21 °С до 22 °С, абсолютный минимум от минус 31 °С до минус 32 °С, максимальные температуры достигают: от 39 °С до 40 °С. Продолжительность безморозного периода составляет 178-189 дней, сумма активных температур 3000 °С -3250 °С и 181-182 дней со среднесуточной температурой воздуха выше 10 °С. Абсолютный минимум температуры почвы (снега) от минус 35 °С до минус 36 °С, при этом абсолютный максимум почвы достигает от 65 °С до 67 °С [109, 115].

Количество атмосферных осадков составляет за год 503-541 мм, за теплый период (IV-XI мес.) 362-412 мм, за холодный период (XII-III мес.) 129-141 мм, а за период со среднесуточной температурой ≥ 10 °С составляет 281-326 мм [109, 115].

Исходя из представленных данных, следует отметить, что на сегодняшний день, влияние глобального изменения климатических факторов в Республике Молдова на физико-химические показатели винограда и вина, а также его розливостойкость недостаточно изучены. Таким образом, необходимо провести дополнительные исследования о влиянии качества исходного винограда на показатели стабильности белых сухих вин.

1.2 Коллоидные помутнения вин и их характеристика.

Одним из важных показателей качества является прозрачность вина. Помутнение его, даже если вкус не ухудшается, вызывает у потребителя отрицательное отношение и снижает оценку продукта. Поэтому перед виноделами стоит важная задача обеспечения стойкой прозрачности вина без ухудшения его органолептических качеств.

Стабильность вина- это состояние или условие, при котором в вине в течении гарантийного срока не будут проявляться нежелательные изменения физических, химических или органолептических свойств [91, стр. 5].

Классифицировать помутнения виноградных вин очень сложно. В вине содержится более 400 химических соединений [133,143]. Однако не все вещества вина приводят к помутнению.

Образующийся при помутнении осадок содержит комплексные соединения, в состав которых могут входить белки, полисахариды, пектин, фенольные вещества, липиды,

железо, кальций и др. [76,91]. Среди помутнений, наиболее часто встречающихся в винодельческой практике, основное место занимают коллоидные помутнения.

В возникновении коллоидных помутнений основную роль играют белковые, фенольные вещества, полисахариды, липиды и ионы тяжелых металлов [172]. Источниками поступления высокомолекулярных веществ являются ягоды винограда при приготовлении вин, дрожжи при брожении сусла и во время длительной выдержки на дрожжевом осадке. В белые вина переходит около 15% высокомолекулярных веществ виноградной ягоды [99,130].

Коллоидные помутнения возникают в результате коагуляции находящихся в коллоидном состоянии веществ или вследствие физико-химических реакций составных веществ вина, переходящих из ионного в неустойчивое коллоидное состояние [79,81].

Коллоидные помутнения делятся на две группы по температурному фактору воздействия: необратимые и обратимые. Так, при нагревании вина происходят необратимая коагуляция и осаждение белков и других коллоидов. Обратимые помутнения возникают при охлаждении вина. Если помутневшее на холоде вино нагреть, коллоидная муть исчезает [10,90,91].

Механизм образования коллоидных помутнений объясняется электрической заряженностью коллоидных частиц и электрохимическими процессами, происходящими в коллоидных и коллоидно-ионных растворах, однако до конца их природа не раскрыта.

1.2.1 Механизм формирования коллоидных помутнений.

Коллоидные помутнения возникают в результате коагуляции находящихся в коллоидном состоянии веществ или вследствие физико-химических реакций составных веществ вина, переходящих из ионного в неустойчивое коллоидное состояние [6,58,83].

К коллоидным помутнениям относятся белковые, полифенольные, полисахаридные, липидные и комплексные (белково-полисахаридно-полифенольные) [91,133].

Электрическая заряженность коллоидных частиц и электрохимические процессы, происходящие в коллоидных и коллоидно-ионных растворах, объясняют механизм образования коллоидных помутнений [58,91].

Электрический заряд образуется в результате адсорбции на поверхности коллоидных частиц ионов или анионов, сообщаемых отрицательный заряд, или катионов, которые сообщают положительный заряд. Из различных ионов электроразряженность коллоидных частиц вина чаще всего определяется катионами H^+ и анионами OH^- , которые сообщают им соответственно положительный и отрицательный заряды. В связи с этим при нормальной величине показателя рН положительный заряд имеют некоагулированные

протеины (белки) вина, оклеивающие вещества органического происхождения (желатин, рыбный клей), целлюлоза. Отрицательно заряжены танин, пектиновые вещества, бентонит, диатомит, свернувшиеся от нагревания и коагулированные танином протеины, наконец, все мелкие, суспендированные в вине взвешенные частицы [31,91].

Переход коллоидов из золя (прозрачный раствор) в гель (мутный раствор) и составляет суть коллоидных помутнений. Чтобы избавиться от этого состояния коллоидов, их необходимо подвергнуть коагуляции и седиментации (выпадению в осадок) [42]. Для коагуляции гидрофильных и гидрофобных коллоидных частиц необходимо снять электрическую заряженность и обеспечить дегидратацию коллоидов. Дегидратации способствуют нагревание, внесение спирта или танина, наличие солей [25]. Снятие электрической заряженности происходит при соприкосновении с противоположно заряженными частицами. На этом основаны почти все виды оклейки и фильтрации соков и вин, взаимное осаждение противоположно заряженных коллоидов, происходящее во время естественной длительной выдержки помутневших вин [18, стр. 240; 91, стр. 68-69].

Как правило, белки в винах присутствуют в невысоких концентрациях. Тем не менее, они имеют значительное технологическое значение, так как сильно влияют на прозрачность и стабильность вин. Несмотря на их большое разнообразие, большинство винных белков по своей структуре родственны и были идентифицированы как PR белки (pathogenesis-related proteins). Таким образом, разные вина, по существу, содержат идентичные наборы полипептидов. Они являются производными мякоти ягод винограда и остаются после процесса брожения просто потому, что обладают высокой устойчивостью к протеолизу и к низким значениям показателя pH среды вина. Существует все больше доказательств того, что развитие белковых помутнений в винах контролируется рядом факторов небелкового происхождения: содержанием полифенолов, полисахаридов и значение показателя pH. Были разработаны и испытаны различные приемы для удаления белков из вин. Несмотря на это, осветление бентонитом, которое может отрицательно повлиять на качество вина, остается единственным эффективным методом для стабилизации вин против белковых помутнений [9,38].

P. Mesquita, A. Piçarra-Pereira, S. Monteiro [53] исследовали факторы, которые влияют на нерастворимость белков в винах, хранящихся при высоких температурах. Исследования проводились на 6 португальских сортовых винах (Fernão Pires, Assario, Tamarez, Verdelho, Arinto и Moscatel). Также учеными был сделан вывод о том, что небелковые компоненты, как и индивидуальные характеристики каждого вина, определяют типичную картину формирования опала, при выдержке вин при повышенных температурах. Было

установлено, что с увеличением массовой концентрации белков в исследуемых винах также увеличивалась и интенсивность мутности. Добавление в вина белков невинного происхождения (бычий сывороточный альбумин) не изменили типичную картину формирования мутности. Добавление этанола не изменило структуру формирования помутнений при высоких температурах. Однако было доказано, что полисахариды действительно увеличивают нестабильность к белковым помутнениям при температурах от 40 °С до 50 °С. Таким образом, нестабильность к белковым помутнениям определяется комбинацией небелковых факторов, таких, как наличие полисахаридов и значение показателя рН вина [53].

Современные познания относительно состава белковых осадков основаны главным образом на работах Кильгофера и Коха [105]. Осадки белкового происхождения имеют различный состав: от 5% до 12% азота, что соответствует соотношению от 50% до 80% белков; от 1% до 15% золы; от 2% до 5% адсорбированных фенольных соединений или от 12% до 14% полисахаридов, дающих восстанавливающие сахара за счет кислого гидролиза. Арабиноза, галактоза, галактуроновая кислота были идентифицированы газо-жидкостной хроматографией. В золе много двуокси кремния, фосфорной кислоты; сообщали также о присутствии кальция, следов железа, меди, алюминия. Хроматографическое исследование, проведенное сразу после гидролиза протеинов, нерастворимых при нагревании вин, во время белкового осадка, показали присутствие 17 аминокислот [140].

Коллоиды вина не видны при обычном освещении, но при интенсивном боковом освещении можно наблюдать эффект Тиндаля — опалесцирующий след частичек, образующих конус. Коллоидные растворы прозрачны, но они могут дать помутнения и осадок при изменении температуры, а также в результате физико-химических изменений высокомолекулярных веществ, прежде всего в результате их окисления [91,142].

Коллоидные помутнения, вызываемые температурным фактором, можно подразделить на: обратимые и необратимые. Обратимые помутнения возникают при охлаждении вина. Если помутневшее вино нагреть, муть исчезает [76,91].

Необратимые коллоидные помутнения возникают при аэрации, которая приводит к окислительным преобразованиям одних компонентов, или при нагревании до 30 °С и выше, обуславливающим коагуляцию и осаждение других [91,148].

При обратимых и необратимых коллоидных помутнениях основной причиной является наличие белков и фенольных соединений, которые способны либо самостоятельно, либо в соединении друг с другом и другими веществами давать помутнения. Установлено, что источником коллоидных помутнений вин, являются не

только отдельные биополимеры, но и растворимый комплекс белка, пектина, нейтральных полисахаридов, полифенолов и металлов. В результате окислительной конденсации этого комплекса с фенолкарбоновыми кислотами вина происходит его укрупнение, что приводит к помутнению и образованию осадка [91,142].

Белковые помутнения (белковый касс)- это помутнения вин, обусловленные коагуляцией содержащихся в них белков. Белковые помутнения могут возникать при кратковременном нагревании вин до 70 °С÷80 °С или длительном (до нескольких недель и даже месяцев) пребывании их при 30 °С (термическая денатурация белков), при охлаждении вин богатых белками до температуры близкой к точке замерзания и выдержке их при этой температуре, при аэрации вина (коагулирующий фактор - ионы Fe^{+3}), а также при увеличении в вине содержания танина вследствие соприкосновения с древесиной бочки [75,175]. Белковые помутнения вызывают те фракции белков, изоэлектрические точки которых близки к показателю рН вина [31]. Белковые помутнения проявляются в виде тонкой мути, переходящей (при значительном содержании белков в вине) в хлопья, которые затем выпадают в осадок. Микроскопический анализ мути и осадка обнаруживает их аморфное строение [52,175].

Белково-фенольные помутнения - это помутнения вин, обусловленные взаимодействием содержащихся в них белков и фенольных соединений с образованием нерастворимых таннат, формирующие взвешенные частицы мути или осадки. Состав последних непостоянен и зависит от соотношения между белками и фенолами в вине, рН, температуры и др. факторов [133]. На природу и механизм образования белково-фенольных помутнений нет единой точки зрения. Доказано, что во взаимодействие с белками вступают главным образом олигомерные формы фенолов вина, имеющие молекулярную массу свыше 500 (танины) [67]. Ж. Риберо-Гайон считает, что при образовании белково-фенольных помутнений происходит адсорбция танинов белками [140,141,175]. При этом гидрофильные макромолекулы белков, имеющие в вине положительные заряды, адсорбируют отрицательно заряженные молекулы танина с образованием комплекса танин-протеин, представляющего собой отрицательно заряженный гидрофобный коллоид. Флокуляция его с образованием мути и выпадением в осадок происходит в присутствии катионов металлов. По мнению Г. Д. Ратушного, между белками, выступающими в качестве поливалентных оснований, и танинами, обладающими кислыми свойствами, происходит химическое взаимодействие [175]. Другие ученые считают, что между пептидными группами белков и гидроксилами фенолов образуются водородные связи. Однако механизм образования белково-фенольных помутнений не может быть полностью объяснен ни одной

из указанных точек зрения и включает в себя, по-видимому, как химические, так и адсорбционные явления [52,67,175,171]. На способности белков и танинов образовывать растворимые комплексы основано осветление вина способом оклейки [108]. Для предотвращения и устранения белково-фенольных помутнений рекомендуются обработки бентонитом, теплом, поливинилпирролидоном, желатином, рыбным клеем, холодом или комплексные обработки иногда в сочетании с термической обработкой [175].

Существенную роль в стабильности белка играет значение показателя рН вина, от величины которого зависит заряд молекулы как самого белка, так и полифенолов. При низком значении показателя рН вина заряд полифенолов уменьшается, что резко снижает их реакционную способность [31]. При диссоциации полифенолов фенолят-ион имеет отрицательный заряд, а большинство белков вина имеет положительный заряд, обусловленный входящими в него аминокислотами. Образование комплекса щелочных белков с полифенолами происходит в первую очередь в силу электростатических взаимодействий фенолят-иона с $-NH_2^+$ [34,108].

Возникновение белковых помутнений связано также с наличием металлов в вине. Механизм участия металлов основан на образовании конденсированных полифенолов с белками и полифенольно-белковых комплексов. Ионы тяжелых металлов присоединяются к полифенольным компонентам хелатной связью, образуя труднорастворимые металлополифенольно-белковые комплексы. После осаждения этих комплексов ионы металла могут частично отщепляться и процесс повторяется [65,91].

Таким образом, небольшое количество металлов, действующих как катализаторы, может проводить осаждение большого количества полифенольно-белковых соединений [152, стр. 44-46].

В результате нагревания вина происходит непосредственная коагуляция белков, превращение их в форму, растворимую при высокой температуре и коагулирующую затем при понижении температуры вследствие взаимодействия с другими компонентами вина. Поэтому вино, нагретое до 75 °С, сохраняет прозрачность, но мутнеет при понижении температуры до 30 °С [63,91]. Таким образом, при прогнозировании белковых помутнений в винах, исследуемые образцы необходимо сначала нагреть, затем охладить при комнатной температуре и после этого проверить прозрачность.

1.2.2 Прогнозирование необратимых коллоидных помутнений.

Существующие методы определения розливостойкости виноматериалов и вин позволяют оценить физико-химическое состояние вина в момент его розлива в бутылку.

Обработка виноматериалов должна обеспечивать сохранение прозрачности разлитого в бутылки вина в пределах установленных гарантийных сроков хранения.

Испытание вин на склонность к помутнениям заключается в создании условий, провоцирующих и стимулирующих их возникновение. Результаты испытания, дополненные при необходимости изучением состава выделившихся осадков, а также выбор и проверка в лабораторных условиях схемы обработки позволяют наметить технологическую схему обработки виноматериалов в производственных условиях, позволяющую обеспечить их розливостойкость [63,82].

Современное состояние исследований в изучаемой области показывает, что методическая база производственных винодельческих лабораторий представлена определенным набором инструментов, позволяющих точно прогнозировать склонность всех необработанных виноматериалов и готовой продукции к белковым помутнениям (Таблица 1.1) [107, стр. 58].

Из приведенных методов большую часть представляют тепловые тесты, принцип которых основан на способности белка денатурировать в результате нагревания вина при разных температурах с большим интервалом времени инкубации, давая помутнения [33,91,107].

К. Росок и соавторы также предложили метод прогнозирования белковой нестабильности путем термической обработки белых вина при 80 °С в течение 2 и 6 часов [59]. D. Dubourdieu и V. Ledoux констатировали удаление протеинов путем нагревания вин при 80 °С на протяжении 5 и 10 мин. [48]. M. Esteruelas утверждает, что при 90 °С в течении 1 часа образуется осадок идентичный по химическому составу с природным осадком вина. Опыты показали, что нагревание вина при температуре в диапазоне от 70 °С до 90 °С приводит к не одинаковому уменьшению различных белковых фракций; белки со средней молекулярной массой (65000 Да) удаляются почти полностью, вещества с высокой молекулярной массой (более 70000 Да) затрагиваются в меньшей степени, количество протеинов с малой молекулярной массой (15000–30000 Да) уменьшается почти на 50% [36]. По мнению других ученых, тепловая обработка вин при 40 °С в течение 24 час. способствует осаждению около 40% белков, а при 60 °С осаждаются (95-100)% белков. Следовательно, время необходимое для образования белковых помутнений уменьшается при возрастании температуры [35,36,59].

Таблица 1.1 Основные тесты прогнозирования и определения розливостойкости вин к белковым помутнениям.

№	Техника определения
Тепловые тесты	
1	Нагревание на водяной бане при 80 °С в течение 30 мин.
2	Нагревание в термостате при 60 °С в течение 72 часов.
3	Нагревание в термостате при 63 °С в течение 3 суток с последующим охлаждением 24 часа.
4	Нагревание в термостате при 49 °С в течение 24 часов с последующим охлаждением 24 часа
5	Нагревание в термостате при 49 °С в течение 24 часов с последующим охлаждением при 2 °С в течение 24 часов. Повторное нагревание в термостате при 60 °С в течение 24 часов с последующим охлаждением.
6	Нагревание в термостате при 38 °С в течение 3 суток.
7	Нагревание в термостате при 49 °С в течение 3 суток.
8	Нагревание в термостате при 70 °С в течение 5-15 мин. с последующим охлаждением.
Комбинированные тесты:	
- нагревание и внесение танина	
1	Добавление к 10 см ³ вина 0,5 см ³ 1% водного раствора танина и нагревание на водяной бане при 80 °С в течение 30 мин. с последующим охлаждением.
2	Добавление к 10 см ³ вина 0,5 см ³ насыщенного (25%) спиртового раствора танина и через 15 минут нагревание в кипящей водяной бане в течение 3 мин. с последующим охлаждением.
3	Добавление к 10 см ³ вина 0,5 см ³ 10% водно-спиртового (40%) раствора галлотанина и 1-2 капли раствора пероксида водорода. Нагревание через 15 минут в кипящей водяной бане в течение 3 мин. с последующим охлаждением (экспресс-тест).
4	Добавление к 50 см ³ вина 0,25 см ³ раствора галлотанина и 0,1 см ³ 3% раствора перекиси водорода. Герметично закрыть и нагревать в термостате при (50±5) °С в течение 3 суток с последующим охлаждением (модифицированный тест).
-нагревание и внесение трихлоруксусной кислоты (ТХУ)	
1	Добавление к 10 см ³ вина 1 см ³ 55% р-ра ТХУ и нагревание в кипящей водяной бане 2 мин. с последующим охлаждением при комнатной температуре в течение 15 мин.
Химические тесты	
1	Добавление к 10 см ³ вина 1 см ³ Бентотест (реактив фосфолибденовой кислоты), перемешивание и выдерживание при комнатной температуре 5-7 мин.
2	Добавление к 10 см ³ вина температурой 5 °С 1 см ³ 77% этилового спирта, перемешивание.

Следующую группу тестов представляют испытания, основанные на взаимодействии белков с высокомолекулярными конденсированными фенольными соединениями – танинами, способствующие образованию нерастворимых комплексов при нагревании [107].

Определяющими факторами возникновения мути и хлопьевидных осадков танинового теста являются значения показателя рН, количественное содержание белковых веществ, а также наличие ионов металлов (железа, меди, калия) в вине, которые играют роль катализаторов в процессе осаждения полифенольно-белковых соединений [65,91,110].

Существует мнение, что танины в винной среде ведут себя как коллоиды и способны к ассоциации молекул вплоть до образования крупных частиц, теряющих растворимость и выпадающих в осадок. Следовательно, добавление этих веществ, особенно в вина, в

которых их мало, нарушает равновесие комплекса «танин-белок» и облегчает переход белков в нерастворимое состояние, но, как правило, не в достаточной мере [6,91].

Согласно исследованиям L. Saýla, обогащение вина танином может вызвать помутнения и вызвать полное осаждение всех белковых фракций, при этом концентрация вносимого раствора танина зависит от химического состава вина [107].

К.Э. Кашкара и др. приводили следующий метод определения белковой стабильности вин: пробу нагревают на водяной бане при 80 °С в течение 30 минут. По окончании указанного времени, вино охлаждали до температуры минус $(3,5\pm 0,5)$ °С и выдерживали при этой температуре не менее 3 часов. По истечении указанного времени в пробе измеряли прозрачность с помощью мутномера. Если величина мутности не менялась или составляла менее 2,00 NTU – проба считалась устойчивой к белковым помутнениям [61,114].

Эксперименты проводились в 23 португальских и австрийских винах. Были учтены массовые концентрации белков, объемной доли этилового спирта, значения показателя рН, а также содержание катионов металлов кальция, железа, меди, натрия и калия. Профили белков анализировали с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Наиболее объективным методом определения склонности вин к белковым помутнениям показал себя тепловой тест, в то время как тесты с использованием этанола либо танина показали значительную зависимость от других факторов. В результате исследований была проведена сравнительная оценка влияния значения показателя рН, температуры хранения, концентрация танина и концентрации этанола на проявление белковых помутнений. Результаты показали, что содержание этанола не оказывает существенного влияния, однако значение показателя рН и температура хранения оказывают существенное влияние, только если был добавлен танин [16].

По данным D. Dubourdieu и др., по сравнению с нагреванием, добавление танина в вина способствует незначительному уменьшению низкомолекулярных фракций белков [37].

Следует также указать, что таниновый тест, благодаря высокой реакционной способности танина, позволяет эффективно выявить переоклейку (остаточное количество внесенных белков) вин. Внесение его в ходе тестирования в незначительном количестве, которое фактически никогда не используется на практике, четко показывает недостаток в реализации процесса оклейки виноматериалов высокими дозами препаратов растительного и животного белка [60,70,91].

R. Boulton и др. предложили метод прогнозирования стойкости вин к коллоидным помутнениям основанный на химической деструкции структуры протеинов ТХУ при нагревании с дальнейшей коагуляцией и седиментацией всех белковых веществ [30]. По данным теста количество азота, определяемого в осадке после флокуляции ТХУ, составляет около 70%. Следовательно, ТХУ не осаждает белок количественно, а приводит к удалению только значительной доли низкомолекулярных его фракций. По мнению Н. Berg и М. Akiyoshi этот тест может согласовываться со стабильностью белков, однако в производственных условиях значительное помутнение исследуемых вин часто приводит к неправильному выбору доз оклеивающих препаратов [28].

Для обнаружения белков химическими реагентами используют реактивы, способные осадить белок из растворов или дать окрашенный комплекс с ними. Такими веществами-осадителями, кроме танина и ТХУ, являются еще этиловый спирт и фосфомолибденовая кислота. Последняя участвует в механизме образования белковых помутнений (метод «Бентотест»), в основе которого лежит изменение заряда белковой молекулы. После применения фосфомолибденовой кислоты в винах отмечено удаление 99% белков, при этом остаются следовые количества высокомолекулярных белков и не изменяется аминокислотный состав среды. Учитывая высокую чувствительность и быстроту идентификации протеинов, «Бентотест» или фосфомолибденовая кислота используется для количественного определения бентонита, необходимого для обработки белых вин склонных к белковому кассу [61, стр. 22].

Другой химический тест с использованием этилового спирта основан на уменьшении диэлектрической проницаемости, которая снижает растворимость компонентов и комплексов и тем самым способствует осаждению белковых фракций в вине. Внесение спирта существенно влияет на общее содержание белков, значение показателя рН в вине, что влечет за собой существенное различие в образовании мути и осадков [91, стр. 69].

Таким образом, согласно мнению Гураль Л. и др. независимо от группы тестов в винах полностью не удаляются высокомолекулярные белковые фракции, а тепловые тесты являются малоинформативными и не дают представление о термолабильных протеинах. Группа тепловых таниновых тестов проявляет наиболее высокий уровень корреляции между значениями мутности и гарантийным сроком хранения продукции, а тесты с трихлоруксусной кислотой не позволили выявить корреляцию между значениями мутности при тестировании и стабильностью игристых вин. Таким образом, наиболее информативными и оптимальными в современных условиях производства игристых вин являются тепловые тесты с присутствием танина [107, стр. 62].

На основании представленных литературных данных, при определении склонности белых сухих вин к необратимым коллоидным помутнениям наиболее информативными и оптимальными в современных условиях производства являются тепловые тесты с присутствием танина, при мутности в результате теплотеста $\leq 2,00$ NTU [61,114]. Таким образом, необходимо провести дополнительные исследования по стабилизации белых сухих вин к необратимым белковым помутнениям, а также совершенствовать методику их определения.

1.3 Влияние технологических факторов на качество белых сухих вин.

Технология производства белых сухих вин достаточно сложная и состоит из нескольких наиболее важных технологических этапов. Виноматериалы для производства белых сухих вин должны соответствовать органолептическим, физико-химическим и микробиологическим требованиям к данной категории виноматериалов [21,85].

Способ переработки винограда оказывает большое влияние на качество виноматериалов белых сухих вин. При производстве белых сухих вин основной задачей является максимальное сохранение всех полезных биологических веществ, содержащихся в винограде, накопленных в ходе спиртового брожения сусла, а также первичных ароматов виноградной ягоды [85]. Исходя из этого, на этапе переработки винограда необходимо максимально снизить отрицательное влияние кислорода воздуха и окислительных ферментов, содержащихся в виноградной ягоде. Кроме того, необходимо также не допустить перехода в сусло экстрактивных веществ (фенольных веществ), которые могут придать вину излишнюю грубость во вкусе [1,16,21,56,73,90,154].

В мировой практике виноделия, в зависимости от типа белых сухих вин, используют различные способы переработки винограда: быстрое прессование целых гроздей винограда без отделения гребней (так называемый шампанский метод), отделение гребней, стекание и прессование мезги, настаивание на мезге, криомацерация, брожение сусла на мезге, тепловая обработка мезги и другие [1,11,16,31,79,90,166].

На физико-химический состав и качество получаемых белых сухих виноматериалов существенное влияние оказывают технологические приемы, обеспечивающие различные режимы прессования гребней или мезги, а также мацерации и ферментации мезги [19, 57,79,83].

Таран Н.Г., Зинченко В.И. и др. установили, что в процессе переработки винограда и последующей обработки сусла и вина массовая концентрация высокомолекулярных веществ зависит от множества факторов и в технологическом процессе изменяется в значительной степени [82;110;152,стр.20-21]. Интенсификация механического воздействия

технологического оборудования на составные части виноградной ягоды приводит к увеличению содержания коллоидов в сусле, а в случае использования шнекового оборудования их содержание значительно выше [110]. В дальнейшем, при обработке сусла различными оклеивающими материалами, их концентрация уменьшается: при обработке пектолитическими ферментами содержание коллоидов снижается на (30-40)%, при оклейке, обработке холодом и теплом на (10-25)% [39,66,95,111,113,165].

На стадии виноматериалов, при их обработке и выдержке происходит снижение общего количества высокомолекулярных веществ [1,10,18,90,87,165].

Другим важным фактором, влияющим на качество виноматериалов для белых сухих вин, является температура брожения сусла, а также используемая для брожения раса дрожжей [19,22,77,138].

Более высокое качество вин формируется в условиях медленного брожения, при котором меньшее количество ароматических и вкусовых летучих веществ выделяется из сусла в атмосферу, лучше сохраняется сортовой аромат, уменьшаются потери спирта [85,89,124].

Основным фактором, влияющим на ход брожения, является температура [40]. С повышением ее до $27\text{ }^{\circ}\text{C} \div 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, скорость брожения увеличивается. Однако при температуре выше $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ происходит отмирание дрожжевых клеток, при температуре $37\text{ }^{\circ}\text{C} \div 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ брожение прекращается, и получают так называемые недоброды, содержащие остаточные сахара, которые создают благоприятные условия для развития болезнетворных микроорганизмов. Сбраживание виноградного сусла при температуре $15\text{ }^{\circ}\text{C} \div 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ и быстрое снятие виноматериалов с дрожжевого осадка способствует повышению качества вырабатываемых белых сухих виноматериалов [20,123].

Полученные данные позволяют заключить, что необходимо провести дополнительные исследования по изучению влияния отдельных технологических приемов на стабильность белых сухих вин против белковых помутнений, поскольку исследования в этом направлении были проведены недостаточно.

1.4 Технологические приемы повышения стабильности белых сухих вин.

1.4.1 Технологические приемы стабилизации белых сухих вин против коллоидных помутнений.

Поскольку большинство ученых стабильность вин прямо связывают с количественным показателем- концентрацией высокомолекулярных веществ, основной упор в создании способов профилактики коллоидных помутнений был сделан на максимальное выведение из вин биополимеров [35,60,133].

Обработка мезги, сусла и вина протеолитическими ферментными препаратами обеспечивает гидролиз белков с образованием пептидов и аминокислот, что повышает устойчивость вин к белковым помутнениям [39,91,97].

Для более быстрого и качественного осветления сусла перед брожением и виноматериала рекомендуется использовать ферментные препараты вместе с высокомолекулярными флокулянтами (полиоксиэтилен и др.) [39,73,117].

Процесс спиртования способствует значительному удалению белков из вина. Этиловый спирт в силу своей высокой способности к обезвоживанию ускоряет коагуляцию и последующую флокуляцию белковых веществ, поэтому крепленые вина менее склонны к белковым помутнениям [91,142].

М. Lucchetta, К. Росокк, Е. Waters и др. исследовали влияние циркония на стабильность вин к белковым помутнениям. На второй день брожения в сусле Рислинг, Совиньон Блан и Семильон были внесены циркониевые гранулы (25 г/дм^3), заключенные в металлическую капсулу. Через 48 часов, в обработанных диоксидом циркония сусле, было определено значительное уменьшение массовой концентрации белков. В результате были получены более термостабильные вина, по сравнению с контрольными образцами, где брожение проходило без добавления диоксида циркония [47].

Ф. Sauvage и др. идентифицировали с помощью 2D-электрофореза и масс-спектрометрии белковые фракции в виноматериале Chardonnay (инвертазы, глюканазы, хитиназы и тауманин-подобные белки). Была изучена чувствительность этих фракций к воздействию тепла при различных температурах, в результате чего они денатурировали и выпадали в осадок. Различные белки проявляли различную чувствительность к действию тепла, при этом глюканазы были наиболее чувствительным, а инвертазы наименее [63].

Известно, что медленная денатурация белков вина приводит к их агрегации и флокуляции в мутную суспензию и образованию осадков. Большинство винных белков, вызывающих помутнения в винах, имеют низкие изоэлектрические точки и молекулярный вес. Эти белки формируются в виноградной ягоде в период созревания и обладают высокой устойчивостью к низким значениям показателя рН и ферментативному или не ферментативному протеолизам (протеолиз — процесс гидролиза белков, катализируемый ферментами пептидгидролазами, или протеазами) [41,119]. Массовая концентрация белков в белых винах может достигать до 300 мг/дм^3 [133]. Инфицирование патогенными микроорганизмами виноградной лозы приводит к повышению концентрации некоторых PR-белков в сусле и виноматериалах. Энологический контроль за нестабильными белками

достигается за счет адсорбции белков на винных бентонитах. Адсорбция белков на бентонитах происходит в течение нескольких минут [69,171].

В качестве альтернативы обработки вин бентонитом, был исследован протеолитический фермент-бромелайн. I. Venucci, M. Esti, K. Liburdi установили, что при внесении в обрабатываемый виноматериал биокатализатора (бромелайн, иммобилизованного на частичках хитозана) в количестве 10 г/дм³, после 24-часовой оклейки в лабораторном реакторе с перемешиванием, мутность вина снижается на 70%, независимо от состава исходного виноматериала [27].

Белые вина, выдержанные на их естественном дрожжевом осадке демонстрируют лучшую белковую стабильность, по сравнению с теми же винами, которые были преждевременно декантированы [48], что объясняется обогащением вина маннопротеинами из клеточных стенок в результате автолиза дрожжей. E.J. Waters и другие выделили препарат маннопротеинов из дрожжей красного вина, в котором содержалось 71,2% полисахаридов и 28,8% белков [71,72].

В свою очередь, V. Ledoux выделил при помощи инвертазы маннопротеины с молекулярной массой порядка 32 КД из автолиза дрожжей. Автор предложил использовать препарат маннопротеинов в дозе 30 г/гЛ, полученный ферментативным способом, для стабилизации вин к белковым помутнениям [1,48,125].

Естественное улучшение белковой стабильности белого сухого вина во время его созревания на дрожжевом осадке определяется обогащением среды маннопротеинами, которые высвобождаются из клеточных стенок дрожжей под действием собственных ферментов-глюканаз в процессе клеточного автолиза [66]. Было установлено, что дозы бентонита, необходимые для обеспечения стабильности вина к белковым помутнениям значительно снижаются, вместе с тем, уменьшается их отрицательное влияние на органолептические характеристики вина [1,133].

Одной из основных причин появления помутнений в белых винах являются белки виноградного происхождения. Практический опыт показал, что появление белковых помутнений в белых бутилированных винах, вызывается либо хранением при высоких температурах, либо из-за обогащения вина танинами от контакта с корковыми пробками [1,60,41,133].

1.4.2 Современные способы стабилизации белых сухих вин к коллоидным помутнениям.

К числу наиболее распространенных способов профилактики и устранения коллоидных помутнений принадлежит обработка вин бентонитом, желатином, флокулянтами, диоксидом кремния и его производными [2,42,75,92,142].

Отечественными учеными Е. Руссу, Е. Скорбановой были предложены новые технологические схемы, включающие использование природных и активированных бентонитов совместно с производными диоксида кремния, казеинатов, белым желатином. Эффективность технологии обуславливается глубиной удаления высокомолекулярных соединений, прежде всего белков и полисахаридов [18, стр. 123-124;122;147].

А.С. Луканин отмечает, что модифицированный препарат диоксида кремния алюмокремнезем, характеризующийся положительным зарядом частиц, эффективен при обработке соков и вин [125].

Ф.Ю. Мамедов рекомендует использовать для стабилизации вин к коллоидным помутнениям, вызванными фенольными веществами и их комплексами с белком-флокулянты; полиоксиэтилен, полимер на основе N-винилимедазола или 2-метил-1-винилимедазол, сопомелиризуемый N-винилпирролидоном, N-капролактоном [129]. Применение казеината натрия повышает розливостойкость вин и улучшает аромат, одновременно удаляя из вин горькие и токсичные вещества, снижая уровень окисленности [55,142,149].

На сегодняшний день учеными разработаны широкая гамма новых стабилизирующих препаратов. К ним относятся: Na-бентонит, Ca-бентонит, Ca/Na-бентонит, комплексные препараты на основе казеината натрия, ПВПП и др. [42,46,58,49,114,125,171].

Следует отметить, что бентонит обладает адсорбционными свойствами благодаря своей монтмориллонитовой структуре. Монтмориллонит - общее название группы глинистых минералов водных кальциево-натриевых, магниевых-железных алюмосиликатов. Основные единицы монтмориллонитов построены из одного октаэдрического листа, зажатого между двумя тетраэдрическими листами, разделяющими апикальные оксигены тетраэдрических листов [45,46].

Заряды отрицательного слоя нейтрализуются положительно заряженными катионами. В природных бентонитах это могут быть Na⁺-ионы (бентонит Wyoming, MX-80) или Ca²⁺, Mg²⁺ - ионы (европейские бентониты) [46, стр. 23].

При контакте бентонита с избытком воды, диполи молекулы воды попадают в межпространственную область, образуя положительно заряженные катионы, тем самым увеличивая гидратационную оболочку монтмориллонита [46]. Эффект набухания заключается в том, что расстояние между смежными монтмориллонитовыми частицами увеличивается [46,142].

В случае Са-бентонита, где электрические силы сцепления между Ca^{2+} -ионами и отрицательным зарядом поверхности частиц достаточно сильны, сохраняется связка из 15-20 трехслойных частиц, которые образуют Ca^{2+} -монтмориллонитный кристалл. Поэтому пространственные условия ограничены для приема дополнительных молекул воды [46, стр. 24].

Свойства Na^+ -бентонита противоположны Са-бентониту. Электрическое взаимодействие между моновалентными Na^+ -ионами и отрицательно заряженными частицами значительно слабее по сравнению с Ca^{2+} -ионами с двумя положительными зарядами. Избыточные молекулы воды могут полностью входить в межпространственную зону, окружая Na^+ -ионы большими гидратационными оболочками. Расстояние между наложенными пластинками увеличивается настолько, что в Na^+ -бентоните кристаллическая связь разрушается на 15-20 отдельных частиц [45].

Согласно данным Н.В. Никитиной и др. значительным достижением в области создания новых сорбционных материалов является разработка методов получения полусинтетических микропористых сорбентов на основе слоистых природных силикатов с расширяющейся структурной ячейкой и основных солей алюминия, железа (III), титана, хрома и др., так называемых пиллар-глин. В основе получения таких сорбентов лежит реакция замещения межслоевых обменных катионов исходного минерала на олигомерные полигидроксокатионы. Преимуществом пиллар-сорбентов по сравнению с синтетическими цеолитами является их большая микропористость, что улучшает кинетику сорбционных и каталитических процессов, а также относительная дешевизна [132, стр. 191].

В последнее время для осаждения белков в соках и винах применяют различные полимерные формы кремниевой кислоты, в частности силикагель, который представляет собой твердую кремниевую кислоту [6,125]. Силикагель применяется под фирменными названиями «Силикалит», «Стабиквит» и другие в дозах $2,0 \text{ г/дм}^3$. Силикагель практически не растворяется в вине, не набухает и легко отделяется фильтрацией. Помимо адсорбции термолабильных белков, силикагель устраняет также мышинный тон в винах [90].

Для трудноосветляемых виноматериалов, по мнению В.Г. Валуйко, может быть рекомендована обработка ферментным препаратом пектолитического действия

Пектаваморин П10х (0,005-0,010)% в сочетании с последующей обработкой бентонитом или оклейкой бентонитом с желатином [90].

Продукты, применяемые для обработки и стабилизации вин во всех зарубежных странах, утверждаются государственными законодательными органами [97,139].

Таким образом, на основе изученных литературных источников, следует отметить, что для обеспечения стабильной прозрачности и устойчивости вин к коллоидным помутнениям используются различные технологические приемы и вспомогательные вещества, которые при введении в виноматериал вступают во взаимодействие с компонентами вина, вызывающие его помутнение, или выводят нестойкие соединения в осадок, препятствуя возникновению помутнения.

Однако, для того чтобы рекомендовать использование новых разработанных препаратов в производственных условиях на винодельческих предприятиях Республики Молдова, необходимо провести дополнительные исследования по изучению их влияния на стабильность вин к белковым помутнениям.

1.5 Выводы к главе 1.

Изменение климатических условий выращивания винограда, в том числе глобальное потепление, которое оказывает влияние на сроки созревания винограда, время сбора и физико-химический состав исходного сырья, идущего на дальнейшую переработку, указывает на взаимосвязь между качеством и физико-химическим составом винопродукции и природно-климатическими факторами произрастания винограда.

Из обзора литературы следует, что обработка белых сухих виноматериалов с целью их стабилизации против белковых помутнений, является важным элементом в процессе их производства. Данному вопросу посвящено значительное количество исследований, в результате которых даны рекомендации по использованию органических и неорганических сорбентов, флокулянтов, физических и ферментативных методов обработки.

Основная причина нестабильности вин - это белковые вещества, которые способствуют образованию белковых помутнений, что приводит к снижению качества вина. Известно, что белые сухие вина нестабильные к белковым помутнениям не подлежат обработке карбоксиметилцеллюлозой, так как в результате взаимодействия нестабильных белков вина с КМС образуется опалесценция, и продукт не соответствует требованиям к готовой продукции [58,49].

Основными задачами исследований вытекающие из литературного анализа являются следующие:

- изучить влияние качества исходного винограда на физико-химические показатели, а также стабильность полученных виноматериалов к различным помутнениям;
- изучить влияние различных технологических режимов при переработке винограда (режим сульфитации, настаивание сусла на мезге, осветление сусла, брожение сусла и др.) на показатели стабильности виноматериалов к различным помутнениям;
- исследовать влияние различных оклеивающих веществ, используемых для обработки вин, на их физико-химический состав и показатели стабильности обработанных виноматериалов;
- разработать и внедрить в производство оптимальные технологические схемы с использованием новых оклеивающих веществ для стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений;
- усовершенствовать и внедрить в производство методики испытания виноматериалов и вин на склонность к физико-химическим помутнениям.

2. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДИКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Экспериментальные работы были выполнены в лабораториях "Игристые вина и Микробиология", "Биотехнологии и Микробиология вина" и «Контроль качества алкогольной продукции», в отделе "Микровиноделия" Научно-Практического Института Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий (НПИСВиПТ), а также в производственных условиях на заводе первичного виноделия «CRICOVA» SA (пос. Крикова).

В соответствии с поставленными целями и задачами диссертации были определены основные направления проведения теоретических и экспериментальных исследований, разработана программа их реализации и установлены последовательность и взаимосвязь этапов проведения исследований.

2.1 Материалы исследований.

Для исследований о влиянии ампелозкологических факторов на физико-химические показатели винограда, а также на физико-химические показатели и стабильность вин к различным помутнениям в белых сухих виноматериалах Шардоне были выбраны виноградные плантации сорта винограда Шардоне, которые были посажены вблизи города Криулень в 2005-2006 гг. Общая площадь виноградников составляет 80,06 га, на которой были посажены 274,27 тыс. саженцев по схеме 2,5x1,2, что составляет 3300 шт/га, при этом изреженность посадки составила не более 3%. Посадочный материал был привезен из Италии (Rauscedo) и предназначен для высококачественных белых сухих и игристых вин. Форма виноградных кустов представлена по типу «двуплечий Гюйо» с высотой штамба 80-90 см.

Территория агрофирмы «Criuleni» относится к центральной виноградарской зоне Р.Молдова и входит в ассоциацию производителей вин с географическим наименованием «Codru». Особенностью этой микрзоны является то, что с восточной стороны ее ограничивает река Днестр, а с западной – Центральные Кодры.

Виноградная плантация сорта Шардоне расположена на юго-западном склоне с равнинно-волнистым рельефом, угол наклона составляет 5°, а высота над уровнем моря 150 м.

Почвенный покров представлен карбонатными черноземами, слабо эродированными, при этом запасы гумуса составляют 220 т/га. На выше указанной виноградной плантации по гранулометрическому составу преобладают тяжело-суглинистые почвы, но значительные распространения имеют и среднесуглинистые почвы.

Таким образом, высокоплодородные почвы в условиях теплого климата, при достаточном атмосферном увлажнении сообщают винограду растению усиленный рост, повышенную продуктивность и способствуют получению качественной виноградной продукции.

Для оценки влияния ампелоэкологических факторов на физико-химические показатели винограда, а также на физико-химические показатели и стабильность вин к различным помутнениям в белых сухих виноматериалах, приготовленных из сорта винограда Шардоне [98] были использованы статистические данные, предоставленные Государственной Гидрометеорологической службой Республики Молдова за период с 2012 года по 2016 год. Данные об урожайности винограда сорта Шардоне были предоставлены агрофирмой «Criuleni» (г.Криуляны, Р.М.).

Технология возделывания винограда сорта Шардоне в период исследований включала весь стандартный комплекс агроприемов, за некоторым исключением. А именно: исключение применения гербицидов; умеренное применение минеральных удобрений; дополнительное регулирование массы урожая в период вегетации с целью поддержания его высокого качества.

Все технологические операции при приготовлении белых сухих виноматериалов Шардоне за период с 2012 года по 2016 год (дробление, стекание суслу-самотека, сульфитация, осветление, брожение суслу) были осуществлены на современном технологическом оборудовании по переработке винограда из нержавеющей стали фирмы «PADOVAN» (Италия), с использованием валковой дробилки DP-25 и пневматического пресса ECP-150 на заводе первичного виноделия «CRICOVA» SA (пос. Крикова). Роль влияния климатических условий выращивания винограда на урожайность, накопление сахаров и кислот, а также на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин Шардоне, осуществлялась в зависимости от:

- суммы активных температур, °С;
- годовой суммы осадков, мм;
- суммы осадков апрель-ноябрь, мм;
- годовой максимальной температуры, °С;
- годовой минимальной температуры, °С;
- урожайности, т/га;
- даты сбора винограда и его физико-химические показатели;
- физико-химические показатели приготовленных виноматериалов;

•дозы вспомогательных веществ, необходимых для стабилизации вин против белковых помутнений.

В качестве объектов для исследований были использованы:

- ✓ Технические сорта белого винограда: Алиготе и Шардоне, урожая 2015 года; Шардоне, 2016 года урожая. Технологическая характеристика данных сортов представлена в таблице 2.1.
- ✓ Сусло и белые сухие виноматериалы, приготовленные из выше перечисленных сортов винограда в отделе "Микровиноделия" Научно-Практического Института Садоводства, Виноградарства и Пищевых Технологий (НПИСВиПТ).
- ✓ Белые сухие виноматериалы Траминер урожая 2014 года; Шардоне, Совиньон, урожая 2015 года; Шардоне урожая 2016 года, выработанные на комбинате «CRICOVA» SA.

Таблица 2.1 Физико-химическая характеристика сортов винограда и направление исследования.

№	Наименование сорта винограда, год урожая, производитель	Массовые концентрации, г/дм ³		рН	Направление исследования
		сахаров	титруемых кислот		
1	Алиготе, 2015 г.ур., НПИСВиПТ	196±3	7,0±0,1	3,22±0,01	Изучение влияния различных рас сухих активных дрожжей на физико-химические показатели, стабильность к белковым, коллоидным и кристаллическим помутнениям, а также на органолептические характеристики белых сухих вин.
2	Шардоне, 2015 г.ур., агрофирма «Criuleni»	204±3	7,2±0,1	3,33±0,01	Изучение влияния различных технологических схем приготовления виноматериалов на физико-химические показатели, а также стабильность белых сухих вин.
3	Шардоне, 2016 г.ур., агрофирма «Criuleni»	228±3	6,9±0,1	3,33±0,01	Изучение влияния различных режимов сульфитации и мацерации сусла на стабильность к коллоидным и белковым помутнениям, а также их влияние на физико-химические показатели белых сухих вин.

При приготовлении белых сухих виноматериалов были соблюдены все технологические операции: дробление, стекание сусла-самотека, сульфитация, осветление, брожение сусла при контролируемой температуре 14 °С ÷ 16 °С.

Для изучения влияния различных технологических схем приготовления белых сухих вин на физико-химические показатели, стабильность, а также на органолептические характеристики готовых вин, в сезон виноделия 2016 года, в условиях микровиноделия

НПИСВиПТ были приготовлены экспериментальные образцы белых сухих виноматериалов Шардоне с настаиванием суслу на мезге при температуре 14 °С по следующим технологическим схемам:

- Контрольный образец: без настаивания
- Схема №1: настаивание суслу на мезге в течение 2 час.
- Схема №2: настаивание суслу на мезге в течение 4 час.
- Схема №3: настаивание суслу на мезге в течение 6 час.

В дальнейшем исследовали физико-химический состав полученных опытных образцов виноматериалов, а также были определены массовые концентрации фенольных и белковых веществ. В результате пробных технологических обработок были установлены оптимальные дозы вспомогательных веществ (бентонита в сочетании с желатином) для стабилизации вин против белковых помутнений.

Для определения влияния режимов сульфитации суслу на физико-химический состав белых сухих вин Шардоне в сезон виноделия 2016 года, в условиях микровиноделия НПИСВиПТ были выработаны опытные образцы виноматериалов с различными дозами сульфитации мезги (от 60 мг/дм³ до 120 мг/дм³).

Для оценки влияния различных рас сухих активных дрожжей, на физико-химические показатели, розливостойкость, а также на органолептические характеристики, в сезон виноделия 2015 года в условиях микровиноделия НПИСВиПТ были приготовлены экспериментальные образцы белых сухих виноматериалов Алиготе. Сусло из винограда сорта Алиготе, было получено из урожая винограда, выращенного на плантациях НПИСВиПТ общей площадью 17,0 га вблизи поселка Кодру на северном склоне с равнинным рельефом под углом 4° и высотой над уровнем моря 115-135 м. Данные плантации, были посажены в 1998 году по схеме 2,5х1,25 м, а количество кустов на 1 га составляет 3200 штук. Форма виноградных кустов представлена по типу «двулучий Гюйо» с высотой штамба 80-90 см. Почвенный покров представлен обыкновенными черноземами.

В таблице 2.2 указаны страны и фирмы-производители активных сухих дрожжей, использованных для проведения исследований. Сухие активные дрожжи регенерировались в два этапа и задавались в осветленное сусло объемом 10 литров (осветление проходило при температуре от 8 °С до 10 °С в течение 12 часов с последующей декантацией).

Разводку вносили в количестве 2% от объема суслу, подаваемого на брожение. Процесс брожения проводили при аэробных условиях при температуре 14 °С ÷ 16°С до массовой концентрации сахаров в бродящей среде не выше 4 г/дм³. Молодые белые сухие виноматериалы Алиготе снимали с дрожжевого осадка и направляли на хранение.

Контрольный образец белого сухого виноматериала Алиготе был приготовлен на спонтанной микрофлоре. При брожении сусла использовалась подкормка для дрожжей Nutristart, фирмы «LAFFORT» (Франция), которая обогащает сусло всеми необходимыми веществами для метаболизма дрожжей, способствует активному старту процесса брожения дрожжей, укрепляя их клеточную оболочку.

Таблица 2.2 Сухие активные дрожжи.

№	Раса дрожжей	Страна	Производитель
1	Спонтанная микрофлора	-	-
2	Aroma White	Италия	«Enartis»
3	Fermactive Chardonnay	Франция	«Sodinal»
4	QA 23	Италия	«Enartis»
5	Nr. 29	Молдова	НПИСВиПТ
6	Zymaflore X16	Франция	«LAFFORT»
7	EC 1118	Италия	«Enartis»
8	Oenoferm	Германия	«Erbsloh»
9	OenologiaLB8	Германия	«Erbsloh»
10	Tropical White	Италия	«LA FOOD GROUP»
11	Zymaflore CH9	Франция	«LAFFORT»
12	Fermactive Thyol	Франция	«Sodinal»
13	Passion Fruit	Италия	«LA FOOD GROUP»

Подкормка Nutristart содержит в своем составе аммонийные соли (фосфаты), тиамин и стенки дрожжевых клеток. Использование данной подкормки способствует: развитию достаточной популяции дрожжей; регулированию полного завершения брожения; предотвращению образования нежелательных компонентов (H_2S , летучей кислотности, и т.д.). Подкормку Nutristart добавляли в сусло вначале брожения, после сбраживания 50 г/дм^3 сахаров в сусле в дозе $0,2 \text{ г/дм}^3$, предварительно растворив его в 10-кратном объеме сусла.

Все полученные опытные образцы белых сухих виноматериалов Алиготе были испытаны на стабильность к белковым, кристаллическим и микробиологическим помутнениям.

Для изучения влияния различных технологических режимов приготовления белых сухих вин на физико-химические показатели и стабильность, в сезон виноделия 2015 года, в условиях микровиноделия НПИСВиПТ были приготовлены экспериментальные образцы виноматериалов из сорта винограда Шардоне.

Контрольный образец виноматериала Шардоне был приготовлен по схеме без использования ферментов для расщепления пектинов, с сульфитацией мезги в дозе

60 мг/дм³ и брожении сусла на спонтанной микрофлоре. Остальные технологические схемы предусматривали различные комбинации добавления: ферментного препарата «Lallzyme HC» в дозе 0,02 г/дм³; препарата для осветления и стабилизации сусла «Claril SP» в дозе 1,0 г/дм³; подкормку для дрожжей «Nutrirstart» в дозе 0,1 г/дм³; дубовой щепы «Nobil Fresh» в дозе 0,5 г/дм³; галлового танина «Tanin Galalcool» в дозе 0,03 г/дм³. Спиртовое брожение сусла проводили на сухих активных дрожжах «Zymaflore X16» и с использованием местной расы дрожжей «Rara-Neagra 2» из коллекции НИИСВиПТ. Дрожжевую разводку вносили в количестве 2% от объема технологической емкости. Процесс брожения сусла проводили при аэробных условиях при температуре 14 °С ÷ 16 °С до массовой концентрации сахаров в бродящей среде не более 4 г/дм³. Полученные белые сухие виноматериалы Шардоне снимали с дрожжевого осадка и направляли на хранение.

«Lallzyme HC» представляет собой сбалансированную смесь полигалактуроназы, пектинэстеразы и пектинлиазы. Эти три фермента расщепляют пектиновые вещества сусла.

Комплексный препарат «Claril SP» от фирмы «Enartis» (Италия), состоит из бентонита, PVPP, казеината калия и кремнезема для белковой и фенольной стабилизации вин. Также данный препарат позволяет предотвратить окисление фенольных веществ, а также сокращает количество коллоидов, обеспечивая белковую стабильность вина.

Дубовая щепа «Nobil Fresh» поддерживает структуру вина, повышает фруктовый характер и защищает фенольные вещества от окисления.

Галловый танин «Tanin Galalcool» является очищенным экстрактом галлового ореха. Его физико-химические свойства особенно хорошо приспособлены к производству белых и розовых вин, для подавления натуральных окислительных ферментов (лакказы, полифенолоксидаза). Также галловый танин частично осаждает некоторые белки, так же эффективно как бентонит, но без потерь аромата.

Для установления влияния различных технологических схем приготовления вино-материалов Шардоне на физико-химические показатели белых сухих вин, стабильность к белковым помутнениям, в экспериментальных образцах были определены физико-химические показатели, а также дана дегустационная оценка полученных виноматериалов.

Для изучения эффективности использования галлового танина «Tanin Galalcool» при переработке винограда, было исследовано влияние данной технологической схемы приготовления виноматериала Шардоне на эффективность их оклейки и содержание белковых и фенольных веществ до и после технологических обработок.

Для изучения влияния некоторых ферментных препаратов на эффективность технологических обработок на комбинате «CRICOVA» SA были проведены исследования,

а в качестве опытных образцов виноматериалов были использованы белые сухие вина Шардоне и Совиньон выработанные в сезон виноделия 2015 г.

В качестве вспомогательных материалов для технологических обработок были использованы от фирмы «Enartis» (Италия): бентонит «Pluxbenton» в дозе 1,7-2,3 г/дм³, танин «Tan Blanc» в дозе 0,05 г/дм³, рыбный клей «Finecoll» в дозе 0,002 г/дм³ и желатин в дозе 0,005 г/дм³, а также комплексный ферментный препарат «Zymoclaire CG» фирмы «Sodinal» (Франция) в дозе 0,03 г/дм³.

Фермент «Zymoclaire CG» представляет собой высокоактивный пектиназный концентрированный ферментный препарат, обладающий сбалансированным комплексом веществ необходимых для дополнительных активностей: пектингидролазы, пектингалактуроназы и пектинэстеразы. Таким образом «Zymoclaire CG» является универсальным ферментным препаратом для обработки мезги, сула и молодого вина.

При проведении выше указанных исследований, был применен тест на наличие пектинов. Также определялась стабильность белых сухих вин против белковых помутнений в результате теплотеста с присутствием танина, при этом были использованы цилиндры, объемом 100 см³, а объем и характер образовавшегося осадка устанавливался визуально по высоте слоя осадка с последующим пересчетом в % от общего объема.

При оценке эффективности использования новых вспомогательных препаратов для стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений исследования проводились на белом сухом виноматериале Траминер, урожая 2014 года. Белый сухой виноматериал Траминер был приготовлен из винограда сорта Траминер, выращенного на плантациях винзавода «JAVGURVIN» SA Чимишлийского района. Виноградная плантация общей площадью 14,9 га была посажена в 1998 г. на юго-восточном склоне с углом наклона 3° и высотой 110-125 м над уровнем моря на черноземно-карбонатных и слабосуглинистых почвах. Саженьцы были посажены по схеме 3,0х1,5 м, при этом изреженность посадки составляет не более 3%. Форма виноградных кустов представлена по типу горизонтальный кордон с высотой штамба 80-90 см.

При обработке белого сухого виноматериала Траминер были использованы следующие препараты фирмы «Enartis» (Италия): «French oak untoasted powder» в дозе 2,0 г/дм³; жидкий диоксид кремния 30% - «Сил флок» в дозе 0,1 мл/дм³; желатин с прочностью студня по Блюму 200 в дозе 0,005 г/дм³; «PROTOMIX» и «Claril Sp» в максимально допустимых дозах соответственно 1,0 г/дм³ и 1,5 г/дм³; рыбный клей в дозе 0,002 г/дм³; танин «Tan Blanc» в дозе 0,05 г/дм³; бентониты «Enobent Standart» и «Bentolit Super» в дозе 1,5-2,5 г/дм³.

Комплексный препарат «PROTOMIX» представляет собой смесь бентонита, казеината калия и целлюлозы, который позволяет улучшать качество белых вин путем удаления окисленных полифенолов.

При исследовании была поставлена задача определения количественных изменений физико-химического состава белого сухого виноматериала Траминер, в том числе массовых концентраций фенольных и белковых веществ; изменение нелетучего комплекса виноматериалов и массовые концентрации металлов, а также значение электрической проводимости в зависимости от используемой технологической схемы обработки.

Для оценки эффективности различных видов бентонита для стабилизации вин к белковым помутнениям в производственных условиях были проведены исследования на белом сухом необработанном виноматериале Шардоне, урожая 2016 года.

Перечень бентонитов, использованных в исследованиях, приведен в таблице 2.3

Таблица 2.3. Страны и фирмы-производители различных видов бентонитов.

№	Наименование бентонита	Внешний вид препарата	Страна	Производитель
1	Bentonit Super	порошкообразный	Франция	«Sodinal»
2	Activbentonit Ca/Na	гранулированный	Германия	«Eaton»
3	Bentonit DC	порошкообразный	Италия	«Gabo»
4	Bentolit Super	порошкообразный	Италия	«Enartis»
5	Enobent Standart	порошкообразный	Италия	«Enartis»
6	Bentonit Supra	порошкообразный	Германия	«Sabah»
7	Bentonit Pore-Tel	гранулированный	Германия	«Sabah»
8	Activit Ca/Na	порошкообразный	Германия	«Sabah»

Для оценки эффективности действия исследуемых образцов вспомогательных материалов, необработанный белый сухой виноматериал Шардоне был обработан одинаковой дозой бентонита 2,0 г/дм³ и проанализирован на стабильность к белковым помутнениям. Также во всех опытах было определено количество образовавшегося осадка после обработки.

2.2 Методика проведения исследований.

Программа исследований по изучению различных технологических факторов на процесс стабилизации вин против белковых помутнений представлена на рисунке 2.1.

Как видно из рис.2.1, экспериментальная часть исследований была проведена по двум направлениям:

- ✓ Исследование режимов переработки винограда для производства белых сухих.
- ✓ Совершенствование технологических схем обработки белых сухих вин к белковым помутнениям.

При проведении экспериментов в сусле или белых сухих виноматериалах изменяли исследуемые показатели, после чего определяли физико-химические характеристики, а также розливостойкость в полученных опытных образцах вин. Далее исследуемые белые сухие вина стабилизировали против белковых помутнений, а также анализировали физико-химические показатели после проведенных обработок.

Стабильность белых сухих вин к белковым помутнениям в результате теплотеста определялась при помощи турбидиметра «HANNA».

Для каждого образца белого сухого вина стабильность к белковым помутнениям определялась в единицах мутности NTU в результате теплотеста. Дозы вспомогательных материалов для стабилизации белых сухих вин к белковым помутнениям подбирали по результатам пробной обработки.

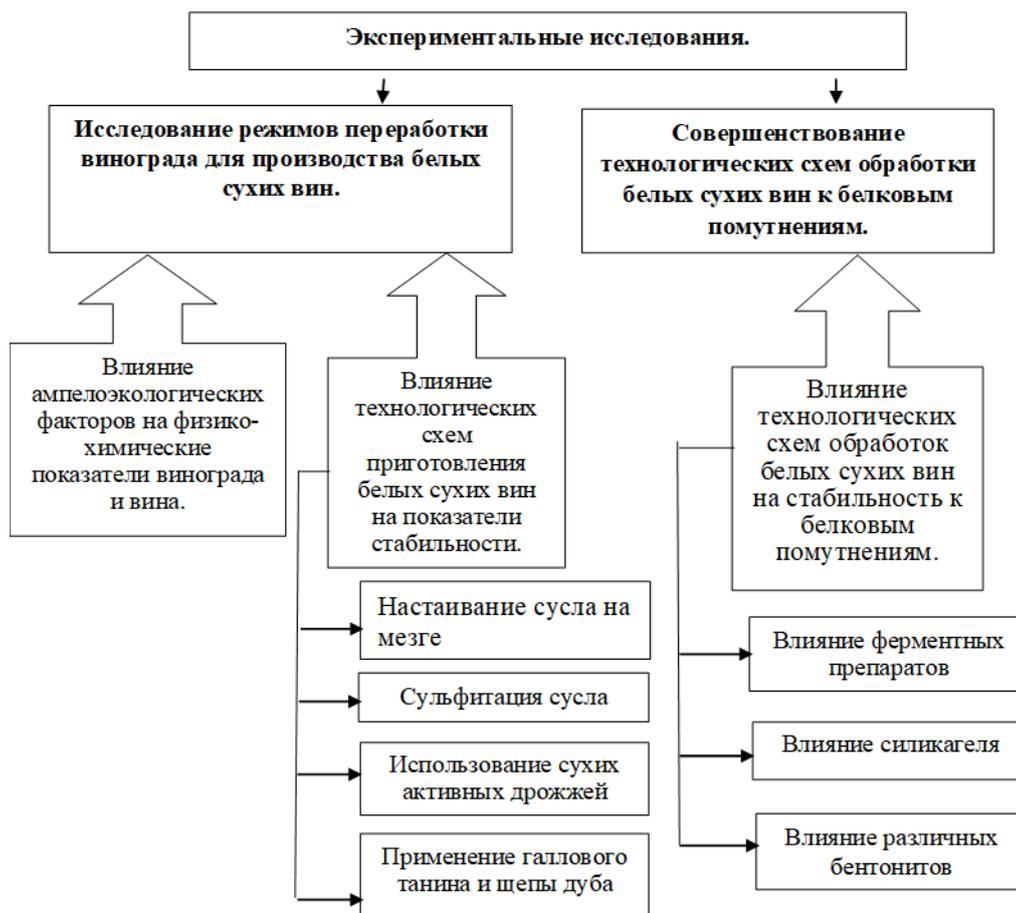


Рис. 2.1. Программа исследований по изучению различных технологических факторов на процесс стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений.

Для определения наиболее эффективной из исследуемых технологических схем приготовления виноматериала Шардоне, полученные образцы виноматериалов были оклеены и испытаны на стабильность к помутнениям (кристаллическим, белковым, микробиологическим). Дополнительно на турбидиметре «HANNA» была определена

мутность в исследуемых виноматериалах до и после технологических обработок. В исследуемых образцах виноматериалов были определены массовые концентрации белковых и фенольных веществ до и после технологической обработки против белковых помутнений.

Все исследуемые образцы виноматериалов были обработаны по 2 основным технологическим схемам:

- Бентонит+ желатин;
- Танин+ желатин+ бентонит.

Дозы вспомогательных материалов для обработок виноматериалов выбирали по результатам пробных обработок.

Оценка различных технологических схем обработки белых сухих виноматериалов осуществлялась в зависимости от следующих показателей:

- характеристика образовавшегося осадка;
- стабильность к белковым помутнениям;
- минимальные дозы оклеивающих веществ;
- изменение основных физико-химических показателей вина.

2.3 Методы исследований.

Для определения массовой концентрации белков в белых сухих винах был использован метод Лоури [25,89]. Для определения массовой концентрации фенольных веществ была использована методика ИВиВ "Магарач" [98]. Данные методики предусматривают определение указанных компонентов в производственных винодельческих лабораториях в сухих, крепких и десертных виноматериалах и винах. В связи с тем, что данные методики не являются объектами действующих ГОСТов, ниже приведены их описания.

2.3.1 Определение массовой концентрации белков по методу Лоури.

2.3.1.1 Принцип метода

Метод основан на осаждении белков из вина трихлоруксусной кислотой, растворении осадка в щелочи и взаимодействии полученного раствора с реактивом Фолин-Чокальтеу с образованием соединения синего цвета. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации белков. Метод основан на образовании окрашенных продуктов ароматических аминокислот с реактивом Фолин-Чокальтеу в сочетании с биуретовой реакцией на пептидные связи. Метод характеризуется высокой чувствительностью (10-100 мг белка в пробе). При количественном определении

содержания белков по методу Лоури проводится предварительное осаждение белков из растворов трихлоруксусной кислотой, с последующим их растворением в щелочных растворах.

Интенсивность окраски комплекса, которая пропорциональна количеству белка в исследуемой пробе, измеряется спектрофотометрически.

2.3.1.2 Оборудование

Центрифуга ОПН-8, фотоэлектроколориметр КФК-3, водяная баня.

2.3.1.3 Реактивы

Трихлоруксусная кислота, 80% раствор: в склянку, содержащую 1 кг ТХУ, добавляют 250 см³ воды, перемешивают до полного растворения; гидроксид натрия, 1 М раствор; реактив Фолин-Чокальтеу; реактив А: в мерную колбу объемом 1 дм³ вносят заранее приготовленные растворы: 100 г Na₂CO₃ в 800 см³, 2 г тартрата калия в 50 см³ воды, 500 мг CuSO₄*5H₂O в 100 см³ воды, перемешивают и доводят до метки водой (может храниться в течении 6-8 месяцев в полиэтиленовой посуде); Реактив Б: к 5 см³ реактива Фолин-Чокальтеу добавляют 40 см³ воды; раствор яичного альбумина (0,1 мг/см³): 10 мг альбумина помещают в мерную колбу объемом 100 см³, осторожно растворяют в небольшом количестве воды, доводят до метки.

2.3.1.4 Построение калибровочного графика

1, 2, 5, 7, 10 см³ раствора альбумина помещают в 5 пробирок, доводят объем жидкости в каждой пробирке до 10 см³ дистиллированной водой. Из каждой пробирки отбирают по 1 см³ раствора в новые 5 пробирок. Содержание белка в пробирках составляет 10, 20, 50, 70, 100 мкг соответственно. В шестую пробирку помещают 1 см³ дистиллированной воды. В каждую из шести пробирок добавляют по 1 см³ реактива А, перемешивают и оставляют при комнатной температуре на 10 минут, затем быстро вносят 4 см³ реактива Б, смесь помещают в водяную баню при температуре 55 °С на 5 мин, быстро охлаждают, измеряют интенсивность окраски на фотоэлектроколориметре при длине волны 650 нм в кювете толщиной 10 мм против контрольного раствора.

По полученным данным строят калибровочный график.

2.3.1.5 Техника определения

В центрифужные пробирки вносят 10 см³ вина, добавляют 1 см³ ТХУ, оставляют на холоде (2 °С) не менее чем на 2 часа. Центрифугируют в течение 1 часа с частотой вращения 5000 об/мин. Надосадочную жидкость декантируют, осадок растворяют в 1 см³ 1 М раствора NaOH, затем добавляют 1 см³ дистиллированной воды. Отбирают

1 см³ полученного белкового раствора и анализируют так, как описано ранее (построение калибровочного графика).

2.3.1.6 Расчет

Массовая концентрация белка в пробе (С, мг/дм³) вычисляется по формуле

$$C = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_2}, \quad (2.1)$$

где С₁- концентрация белков, найденная по калибровочному графику, мг/дм³;

V₁- объем щелочного раствора, см³;

V₂- объем сусла или вина, взятого на анализ, см³.

Вычисления проводят до первого десятичного знака после запятой и округляют до целого числа.

За окончательный результат принимают среднеарифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 4 мг/дм³.

2.3.2 Определение массовой концентрации фенольных веществ в сусле и вине.

Колориметрический метод.

2.3.2.1 Принцип метода.

Реактив Фолина-Чокальтеу при добавлении в вино окисляет фенольные группы, восстанавливаясь при этом в соединение голубого цвета, интенсивность окраски которого пропорциональна концентрации фенольных веществ.

2.3.2.2 Оборудование

Фотоэлектроколориметр КФК-3, перегонная колба, обратный холодильник, нагревательный прибор.

2.3.2.3 Реактивы

Реактив Фолина-Чокальтеу: в перегонную колбу объемом 1 дм³ вносят 100 г вольфрамат натрия NaW₀₄*2H₂O и 25 г молибдата натрия Na₂MoO₄*2H₂O, растворяют все в 700 см³ дистиллированной воды. К раствору добавляют 50 см³ 80%-го раствора ортофосфорной кислоты H₃PO₄ и 100 см³ концентрированной HCl. К колбе присоединяют обратный холодильник и кипятят в течение 10 часов, далее прибавляют 150 г Li₂SO₄, 50 см³ воды, 3-4 капли брома. Кипятят без холодильника 15 мин под тягой для удаления избытка брома. Затем раствор охлаждают до комнатной температуры, доводят его объем до 1 дм³ водой (хранят реактив в темной бутылке со шлифом в холодильнике); карбонат натрия, раствор массовой концентрации 200 г/дм³; раствор галловой кислоты (0,03 мг/дм³): в мерный стакан объемом 500 см³ помещают 50 см³ этилового спирта, доводят до отметки

400 см³ водой, затем погружают в стакан электроды рН-метра и добавляют соляную кислоту до значения рН 3,20-3,25, переносят полученный раствор в мерную колбу объемом 500 см³. Растворяют 15 мг галловой кислоты, доводят до метки водой.

2.3.2.4 Построение калибровочного графика.

1; 2; 5; 10; 20 см³ раствора галловой кислоты помещают в 5 мерных колб объемом 100 см³. В шестую колбу (контроль) вносят 1 см³ воды. В каждую колбу добавляют 1 см³ реактива Фолина-Чокальтеу, 15-20 см³ воды, 10 см³ раствора карбоната натрия, доводят водой до метки, перемешивают (последовательность добавления реактивов не менять!).

Через 30 минут измеряют оптическую плотность растворов в кювете толщиной 10 мм при длине волны 670 нм против контрольного раствора.

По полученным значениям оптических плотностей строят калибровочный график.

2.3.2.5 Техника определения.

Перед выполнением измерений вино центрифугируют 15-20 минут со скоростью 6000 об/мин. Если вино прозрачное с блеском, его можно не центрифугировать. Красные вина разбавляют водой в 5 раз.

В мерную колбу объемом 100 см³ помещают 1 см³ исследуемого образца, 15-20 см³ воды, 1 см³ реактива Фолина-Чокальтеу, 15-20 см³ воды, 10 см³ раствора Na₂CO₃ доводят до метки водой и через 30 мин измеряют оптическую плотность в кювете толщиной 10 мм при длине волны 670 нм против раствора сравнения, который готовят также, заменяя 1 см³ вина водой.

2.3.2.6 Расчет.

Значение массовой концентрации фенольных веществ (С, мг/дм³) по галловой кислоте определяют по формуле:

$$C=C_1 \cdot K, \quad (2.2)$$

где С₁- концентрация фенольных веществ, найденная по калибровочному графику, К- коэффициент разбавления вина.

Вычисления округляют до целого числа.

2.3.3 Определение мутности сусле или вина.

2.3.3.1 Принцип метода

Мутность сусле и виноматериалов определяется на турбидиметре фирмы «HANNA». Принцип метода основан на измерении интенсивности света определенной длины волны, прошедшего через кювету содержащую коллоидный раствор, образованный частицами определяемого вещества. Метод аналогичен методу нефелометрии, однако в отличие от него, аналитическим сигналом служит интенсивность не рассеянного света, а прошедшего.

2.3.3.2 Принцип действия прибора:



Рис. 2.2. Портативный турбидиметр «HANNA» HI93414

На рис. 2.2 показан портативный турбидиметр фирмы «HANNA» HI93414. Прибор предназначен для измерения мутности, обеспечивает лабораторную точность измерений ($\pm 0,2$)%, при нормальном отклонении EMC ($\pm 0,05$) NTU. Данный прибор имеет широкий диапазон измерения от 0 NTU до 1000 NTU. Турбидиметр фирмы «HANNA» оснащен современной оптической системой и вольфрамовым источником света, которые обеспечивают надежное измерение мутности. Для большей точности измерительный диапазон разбит на три поддиапазона: от 0,00 NTU до 9,99 NTU с разрешением 0,01 NTU, от 10,0 NTU до 99,9 NTU с разрешением 0,1 NTU и от 100 NTU до 1000 NTU с разрешением 1 NTU. Выбор диапазона измерения прибор определяет автоматически.

Проходящий через образец световой луч рассеивается во всех направлениях. Интенсивность и характер рассеянного света зависит от многих параметров, таких как длина волны падающего света, размер и форма частиц, показатель преломления и цвет. Оптическая система HI93414 состоит из вольфрамовой лампы накаливания, детектора рассеянного света (90°) и детектора проходящего света (180°).

Принцип работы прибора основан на измерении отношения интенсивностей двух световых потоков: прошедшего через слой среды и рассеянного под углом 90° .

Таким образом, в пропорциональном диапазоне работы турбидиметра, микропроцессор прибора вычисляет значения NTU на основе сигналов, достигающих двух детекторов, с помощью эффективного алгоритма, корректирующего и компенсирующего цветовые помехи. Оптическая система и метод измерения, также компенсируют случайные

изменения интенсивности свечения лампы, минимизируя необходимость в частой калибровке.

В непропорциональном диапазоне работы турбидиметра, значения NTU вычисляются из сигнала, попадающего на детектор рассеянного света (90°). Этот метод обеспечивает высокую линейность на низком диапазоне, однако, он более чувствителен к случайным изменениям интенсивности свечения лампы. Нижний предел обнаружения турбидиметра определяется паразитной засветкой, которая фиксируется датчиками, но не является рассеянием света от взвешенных частиц. Оптическая система HI93414 разработана так, чтобы обеспечить очень низкий уровень паразитной засветки, обеспечивая высокую точность результатов для проб с низкими значениями мутности.

2.3.3.4 Особенности работы на приборе

Прибор оснащен стандартами мутности 1, 10, 100 и 500 NTU. Перед началом работы необходимо провести калибровку турбидиметра, далее при последующем использовании аппарат автоматически сохраняет данные последней калибровки.

Кювета является частью оптической системы во всех измерениях. Свет достигает образца, проходя через кюветное стекло. В результате на измерение может влиять стекло дефекты, грязь, пыль, царапины или отпечатки пальцев, присутствующие на поверхности кюветы. Всякий раз, когда используется кювета, она должна быть чистой внутри и снаружи. Когда кювета помещается в прибор, она должна быть сухой снаружи, без отпечатков пальцев или грязи. Чтобы скрыть мелкие дефекты и царапины, кюветы следует смазать снаружи с помощью прилагаемого силиконового масла. Это очень важно, особенно для образцов с низкой мутностью (<1 NTU), в противном случае царапины могут вносить погрешность и изменять показания мутности. Силиконовое масло имеет тот же показатель преломления, что и стекло, и не изменяет показания мутности.

При определении мутности в кювету наливают исследуемый образец, закрывают крышкой, тщательно протирают специальной тканевой салфеткой, вставляют в ячейку прибора, закрывают крышку и дают команду прибору считать информацию.

2.3.4 Определение физико-химического состава вин на автоматическом анализаторе «ВАССНУС-3» (Франция).

«ВАССНУС-3»- аналитический анализатор, предназначенный для определения физико-химических характеристик сусле и виноматериалов на основе хемометрических методов. Принцип действия прибора состоит в получении инфракрасных и ультрафиолетовых спектров и их математическом преобразовании в конечный результат, выраженный в массовых концентрациях исследуемых параметров.

«ВАССНУS-3» это инструмент, защищенный международным патентом WO 02/063309, который обрабатывает энологические параметры сусле и виноматериалов с помощью FTIR технологии.

Система оснащена полным набором калибровок (прогностических моделей), который охватывает большинство физико-химических характеристик сусле и виноматериалов. Кроме того, пакет программного обеспечения включает «Васchus QL Analyst», который позволяет пользователю легко разрабатывать новые калибровки. Аналитический анализатор «ВАССНУS-3» может автоматически проводить измерения в 117 образцах сусле или виноматериалов.



Рис. 2.3. Автоматический анализатор «ВАССНУS-3»

Прибор определяет в течение нескольких секунд наиболее важные аналитические параметры с точностью, близкой к стандартным методам определения, а именно:

- В сусле: массовую концентрацию сахаров в соответствующих единицах измерения (Brix или Baume);

значение показателя рН, массовые концентрации общей кислотности, в том числе яблочную, винную, глюконовую кислоты; массовые концентрации: калия, аммиачного азота, α -аминоазот, ассимилируемый азот; фенольную зрелость и цвет.

- В виноматериалах: объемная доля этилового спирта, %; значение показателя рН; массовые концентрации титруемых, летучих кислот, а также уксусной кислоты; массовые концентрации органических кислот: яблочную, молочную, винную, лимонную; восстанавливаемые сахара, глюкоза+фруктоза, общие сахара (глюкоза+фруктоза+сахароза); массовую концентрацию CO_2 ; плотность и сухой экстракт; массовые концентрации ацетальдегида и глицерина; массовую концентрацию диоксида серы общего; оттенок и интенсивность цвета; массовые концентрации антоцианов и сорбиновой кислоты.

Прибор не требует предварительной подготовки образца: единственным требованием является то, что частицы в суспензии должны быть меньше 20 мкм или мутность <100 NTU. Для этого образцы сусле или виноматериала подлежащие испытанию необходимо центрифугировать либо фильтровать. Для проведения анализа одного образца

необходимо 10 мл суслу или виноматериала. Для проведения анализов не требуется никаких реагентов, кроме растворов для ополаскивания, моющего средства и дистиллированной воды. Вся информация сохраняется в анализаторе с использованием спектра выборки. Ее можно повторно проанализировать неограниченное количество раз, в том числе для определения параметров, для которых калибровки не были доступны во время приема спектров.

2.3.5 Метод определения стабильности белых сухих виноматериалов и вин к белковым помутнениям.

2.3.5.1 Принцип метода.

Принцип метода определения стабильности белых сухих виноматериалов и вин к белковым помутнениям основан на определении мутности испытуемых образцов в результате теплотеста при помощи турбидиметра. При мутности испытуемых образцов в результате теплотеста $\leq 2,00$ NTU, виноматериал или вино считается стабильным к белковым помутнениям.

2.3.5.2 Оборудование и материалы

Турбидиметр фирмы «HANNA», водяная баня, фильтровальная бумага плотностью 110 кг/м³, термометр ртутный лабораторный по ГОСТ 28498-90 с пределом измерений от 0 °С до 100 °С.

2.3.5.3 Техника определения

В обработанных белых виноматериалах или винах определяется исходная прозрачность при помощи турбидиметра фирмы «HANNA». При необходимости испытуемые белые виноматериалы фильтруют через фильтровальную бумагу. Виноматериал, не достигший полной прозрачности (мутность $> 2,00$ NTU) после трехкратной фильтрации, считается не фильтрующимся и дальнейшим испытаниям не подвергается и рекомендуется для повторной обработки.

В дальнейшем, прозрачные виноматериалы испытываются на стабильность к белковым помутнениям. В цилиндр на 50 см³ наливают фильтрованный белый виноматериал и добавляют танин на кончике шпателя, нагревают на водяной бане до температуры 85 °С - 90 °С и выдерживают 10 мин. После охлаждения до температуры (20±2) °С в испытуемых образцах виноматериалов или вин определяют мутность при помощи турбидиметра фирмы «HANNA».

2.3.5.4 Обработка данных

Если мутность испытуемого образца виноматериала или вина в результате теплотеста $\leq 2,00$ NTU, образец считается стабильным к белковым помутнениям, а

если выше $>2,00$ NTU, то испытуемый образец виноматериала или вина следует считать нестабильным к белковым помутнениям, требующим дополнительной технологической обработки.

2.3.6 Метод определения стабильности белых сухих вин и виноматериалов к кристаллическим помутнениям.

2.3.6.1 Принцип метода

Метод исследования вин и виноматериалов на склонность к кристаллическим помутнениям основан на физико-химическом воздействии на них холода, что вызывает осаждение виннокислых солей.

2.3.6.2 Оборудование

Криотермостат, термометр ртутный лабораторный по ГОСТ 28498-90 с пределом измерений от минус $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.3.6.3 Техника определения

Колбу с 50 см^3 исследуемого вина или виноматериала замораживают в криотермостате при температуре минус $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 5-6 часов с последующим медленным оттаиванием при комнатной температуре (20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ и после оттаивания всего количества льда проверяют наличие или отсутствие в винах кристаллов винного камня. Далее испытуемые образцы виноматериалов и вин оставляют под наблюдением в криотермостате при температуре минус $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 5 суток.

2.3.6.4 Обработка данных.

Если в вине в результате теста на холоде не появились кристаллы винного камня или признаки кристаллических помутнений, то испытуемый образец считается стабильным к кристаллическим помутнениям.

2.3.7 Метод определения наличия пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ в сусле или виноматериалах.

2.3.7.1 Принцип метода

Метод основан на способности пектинов, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ сусла или вина денатурировать в присутствии спирта.

2.3.7.2 Реактивы

1% кислый этиловый спирт: в колбу на 250 см^3 наливают 150 см^3 96% этилового спирта, после чего добавляют $2,5\text{ см}^3$ концентрированной соляной кислоты $C_{(\text{HCl})}=37\%$, объем раствора доводят до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают.

2.3.7.3 Техника определения

В пробирку наливают 4 см³ сусла или виноматериала, добавляют 8 см³ 1% кислого этилового спирта, перемешивают и оставляют для протекания реакции в сусле на 5 минут, а в виноматериалах на 10 минут.

2.3.7.4 Обработка результатов

Наличие хлопьев в пробирках подтверждает наличие пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ. Если через 5 минут в пробирках появился опал, то это указывает на высокое содержание белков, вступивших в реакцию с этиловым спиртом.

На рисунке 2.4 показаны возможные результаты испытаний и их значения.

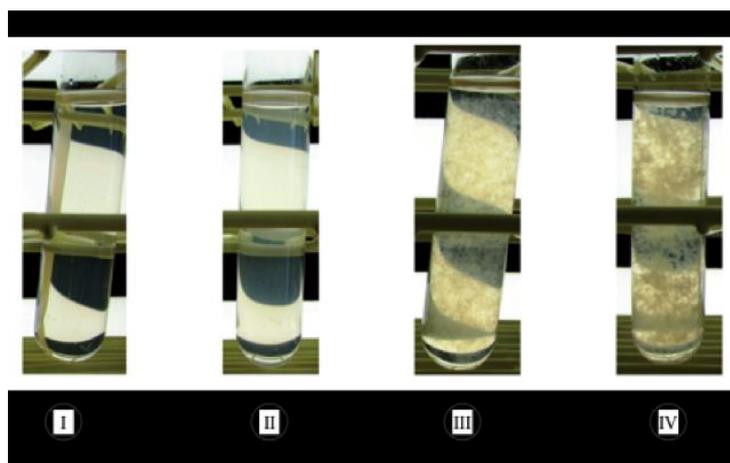


Рис. 2.4. Результаты испытания теста на наличие пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ в сусле или виноматериалах.

Обозначение:

I. Отрицательный тест на наличие пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ: жидкость прозрачная.

II. Положительный тест на наличие пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ: образование опала указывает на небольшое присутствие выше указанных веществ.

III. Положительный тест на наличие пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ: образование хлопьев свидетельствует о среднем присутствии пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ.

IV. Положительный тест на наличие пектина, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ: большое количество образовавшихся хлопьев указывает на высокое содержание выше указанных веществ.

2.3.8 Стандартные методы анализов.

В процессе выполнения экспериментальных работ были использованы современные методы анализа, широко распространенные в энохимии, в том числе:

- определение объемной доли этилового спирта – ареометрическим методом после предварительной перегонки (ГОСТ 13191);
- определение массовой концентрации сахаров: в сусле ареометрическим методом (SM 84), в винах – методом Бертрана или Лейна – Эйнона (ГОСТ 13192);
- определение массовой концентрации титруемых кислот– методом кислотно-основного титрования (ГОСТ 14252);
- определение водородного показателя (рН) – потенциометрическим методом на рН-метре Метлер-Толедо;
- определение массовой концентрации общей и свободной сернистой кислот – методом прямого йодометрического титрования (ГОСТ 14351);
- определение массовой концентрации общего и приведенного экстракта– ареометрическим методом (ГОСТ 14251);
- определение степени окисленности виноматериалов - на фотоколориметре КФК-3 при длине волны 490 нм;
- определение удельной электропроводности виноматериалов – кондуктометром фирмы «HANNA»;
- определение массовой концентрации глицерина и 2,3-бутиленгликоля методом газовой хроматографии на газовом хроматографе GC 4890D;
- определение массовой концентрации железа- фотоколориметрическим методом (ГОСТ 13195);
- определение массовых концентраций органических кислот и 2,3-бутиленгликоля - хроматографическим методом на газовом хроматографе GC 4890D;
- определение массовых концентраций металлов (K, Ca, Mg, Na) методом атомно-адсорбционной спектрофотометрии на приборе AAS-6 Vario;
- определение физико-химических показателей (объемная доля этилового спирта, массовые концентрации титруемых, летучих и органических кислот, и др.) в белых сухих виноматериалах проводили также с использованием автоматического винного анализатора «VACCHUS-3» (UV/VIS spectrofotometer), обладающего высокой точностью выполнения измерений (объемная доля этилового спирта $\pm 0,15\%$, массовой концентрации титруемых кислот $\pm 0,15$ г/дм³, массовой концентрации летучих кислот $\pm 0,07$ г/дм³).

Микробиологические показатели сула и белых сухих виноматериалов определяли в соответствии с действующей документацией по микробиологическому контролю (ИК 10-04-05-40-89 и SM STAS 6182/41:2012).

Испытания белых сухих виноматериалов на склонность к физико-химическим помутнениям проводили согласно действующему методическому указанию: «Методы испытания виноматериалов и вин на склонность к физико-химическим помутнениям» (Кишинэу, 2007) [150].

2.3.9 Математическая обработка результатов.

Математическую обработку полученных экспериментальных данных проводили по общепринятым методикам, которые приведены в специальной литературе на предмет определения эффекта отдельных исследуемых факторов в линейном смысле результата с последующим установлением оптимального уровня для каждого фактора в отдельности [87].

Используя методы математической статистики, специально разработанные для ограниченного числа определений, точность оценки полученных данных характеризовали доверительными интервалами погрешности результатов [134]. Для математической обработки использовали данные после исключения грубых ошибок по существующим критериям пригодности результатов параллельных определений. Разброс точек и погрешность опытов определяли в следующей последовательности: находили среднеарифметическое значение, стандартное отклонение и дисперсию воспроизводимости единичного результата.

Чтобы определить справедливость экспериментальных результатов, полученных при анализах при трех параллельных измерениях, результаты были подвергнуты дисперсионной и корреляционной статистической обработке путем вычисления следующих параметров [92,119]:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (2.3)$$

➤ Среднее арифметическое

где: n- количество повторностей,

x- переменная.

$$S^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (2.4)$$

➤ Дисперсия

Дисперсии используют при сравнении выборок, а также при выявлении относительного вклада разных факторов в общую погрешность измерений (дисперсионный анализ).

➤ *Стандартное отклонение* – основная характеристика разброса вариантов. Имеет ту же размерность, что и сами варианты. Эту величину также называют средней квадратической ошибкой или средним квадратическим отклонением отдельного измерения.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

(2.5)

➤ *Относительное стандартное отклонение* S_r – безразмерная величина, которую находят при делении S на \bar{x} . Это очень важный показатель, характеризующий воспроизводимость (сходимость) методики измерений.

Определением критерия Фишера оценивалась значимость линейной регрессии. Данный тест очень важен в регрессионном анализе и по существу является частным случаем проверки ограничений. Соответственно, если значение этой статистики больше критического значения при данном уровне значимости, то нулевая гипотеза отвергается, что означает статистическую значимость регрессии. В противном случае модель признается незначимой.

В качестве характеристик погрешности измерений использовали следующие показатели: допустимое расхождение между параллельными измерениями, случайная погрешность, суммарная абсолютная погрешность. Корреляционный и линейный регрессионный анализы были рассчитаны в программах MS Excel и Anova. Достоверность полученных результатов, их теоретическую и практическую интерпретацию обеспечивали на всех этапах выполнения работы трехкратной повторяемостью проведенных экспериментов. Уровень доверительной вероятности составлял $P = 0,95$ [92,134].

2.4 Выводы к главе 2.

В качестве объектов для исследований по теме диссертационной работы были использованы белые сухие виноматериалы: Траминер, урожая 2014 года; Совиньон урожая 2015 года; а также сусло и сухие виноматериалы: Алиготе, Шардоне урожая 2015-2016 годов. В этой главе была разработана методология исследований технологии стабилизации белых сухих вин и факторов, которые на нее влияют.

Исследования проводились с использованием набора традиционных и современных методов, которые объединяют друг друга в выполнении высокоэффективных анализов,

таких как: определение массовых концентраций белковых и фенольных веществ, мутности в белых сухих виноматериалах. При определении розливостойкости белых сухих виноматериалов были применены новые усовершенствованные методы.

Методология статистической обработки экспериментальных данных и расчета неопределенностей позволила косвенно определить влияние отдельных физико-химических показателей на стабильность белых сухих вин против белковых помутнений, исследованных при проведении научных экспериментов.

Комплексное использование методов, описанных в этой главе, позволило установить оптимальные условия приготовления и стабилизации белых сухих вин с учетом ампелоэкологических факторов.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА НА КАЧЕСТВО БЕЛЫХ СУХИХ ВИН.

3.1 Изучение влияния ампелоэкологических условий выращивания винограда на физико-химические показатели и стабильность в белых сухих винах.

Для исследования влияния ампелоэкологических условий выращивания винограда на физико-химические показатели и стабильность в белых сухих винах были выбраны виноградные плантации сорта винограда Шардоне.

В таблице 3.1 приведены статистические данные о климатических условиях района Криулень, предоставленные Государственной Гидрометеорологической службой Республики Молдова за период с 2012 по 2016 годы.

Таблица 3.1. Характеристика климатических условий района Криулень и уровень урожайности винограда в агрофирме «Criuleni» (2012-2016 г.г.).

Годы	Сумма активных температур, °С	Годовая сумма осадков, мм	Сумма осадков апрель-ноябрь, мм	Абсолютная максимальная температура, °С	Абсолютная минимальная температура, °С	Урожайность винограда, т/га
2012	4005	488	300	39,6	-24,7	4,6
2013	3687	557	439	34,2	-14,8	8,8
2014	3443	534	300	37,2	-26,8	1,8
2015	3420	395	205	37,4	-21,8	10,0
2016	3526	521	378	35,8	-21,7	4,7

Результаты статистических данных о климатических условиях, представленных в таблице 3.1, показывают, что за последние 5 лет, в течение которых проводились исследования, сумма активных температур на $320\text{ }^{\circ}\text{C} \div 905\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше указанных в литературе [13,115]. Как известно, сорт винограда Шардоне относится к группе среднего срока созревания, для которой требуется сумма активных температур в пределах $2500\text{ }^{\circ}\text{C} \div 2800\text{ }^{\circ}\text{C}$ [11]. Таким образом, из-за реальных высоких значений сумм активных температур (от $3500\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $4000\text{ }^{\circ}\text{C}$) сорт винограда Шардоне оказался в несвойственной климатической зоне, что отрицательно может повлиять на физико-химический состав виноматериалов.

Одновременно сумма осадков в период вегетации в 2015 году оказалась на 45 мм ниже нормы, так как было засушливое и жаркое лето. Морозы января и февраля 2014 года, абсолютный минимум которых составил минус $26,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ также сказались отрицательно на урожайность, которая снизилась до 1,8 т/га.

На основе наблюдений М.Ф. Кисиля за период с 1982-1986 годы и статистических данных климатических условий, предоставленных Государственной Гидрометеорологической службой Республики Молдова за период с 2012-2016 годы, была проведена сравнительная характеристика климатических условий центральной зоны Республики Молдова в течение 30 лет. Полученные результаты представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Сравнительная характеристика климатических условий для выращивания винограда в Центральной зоне Республики Молдова (Криулянский район).

Годы	Сумма активных температур, °С	Сумма осадков за период вегетации, мм	Абсолютная минимальная температура, °С	Годы	Сумма активных температур, °С	Сумма осадков за период вегетации, мм	Абсолютная минимальная температура, °С
1982	3083	286	-13,6	2012	4005	300	-24,7
1983	3474	480	-12,0	2013	3687	439	-14,8
1984	3102	301	-13,3	2014	3443	300	-26,8
1985	3290	464	-18,7	2015	3420	205	-21,8
1986	3472	246	-19,4	2016	3526	378	-21,7

При сравнительной оценке данных, представленных в таблице 3.2 видно, что за последних 30 лет значительно изменилась сумма активных температур, увеличившись более чем на 300 °С. Согласно мнению ученых Рапча М. и Недялковой М., изменение суммы активных температур более чем на 100 °С, уже аргументирует важность и актуальность проблемы взаимосвязи между изменением климатических условий и выращиванием винограда на территории Республики Молдова [14].

В целом суммы атмосферных осадков за период вегетации винограда соответствуют для выращивания сорта Шардоне, исключение составляет только 2015 год. Однако сравнительная оценка абсолютных минимальных температур в зимний период показывает на тенденцию к более суровым зимам, что повышает опасность повреждения виноградных кустов.

Таким образом, на основе анализа климатических условий в течение 1982-2016 гг. достаточно наглядно видно, что наряду с жарким и засушливым летним периодом, наблюдаются суровые зимы (до минус 26,8 °С), которые оказывают большое влияние как на виноградное растение, так и на уровень и качество урожая.

В таблице 3.3 приведены данные о влиянии суммы активных температур на сроки проведения уборки винограда, а также на накопление сахаров и титруемых кислот в сусле сорта Шардоне, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», в течение 2012-2016 годов.

Как следует из данных представленных в таблице 3.3, чем выше сумма активных температур, тем раньше дата уборки винограда, при этом физико-химические характеристики винограда соответствуют технологической зрелости. Однако, исследования 2016 года показали, что более поздний сбор винограда сорта Шардоне привел к существенным изменениям физико-химического состава винограда, а именно увеличилась массовая концентрация сахаров в среднем на 53 г/дм³ и составила в 2016 году 250 г/дм³, в тоже время массовая концентрация титруемых кислот уменьшилась в среднем на 2,4 г/дм³ и в 2016 году составила 5,4 г/дм³, что в свою очередь отразилось на значении показателя рН суслу (3,57). Высокий показатель активной кислотности суслу в дальнейшем затрудняет выпадение коллоидных веществ, так как вина с более высоким значением показателя рН обрабатываются хуже.

Таблица 3.3. Влияние суммы активных температур и срока уборки винограда на физико-химические характеристики винограда сорта Шардоне, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», г. Криулень (2012-2016 г.г.).

Годы	Сумма активных температур, °С	Дата уборки винограда	Массовая концентрация сахаров, г/дм ³	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	рН
2012	4005	22.08	204±3	6,4±0,1	3,48±0,01
2013	3687	27.08	187±3	7,2±0,1	3,39±0,01
2014	3443	03.09	207±3	8,8±0,1	3,29±0,01
2015	3420	28.08	189±3	8,8±0,1	3,31±0,01
2016	3526	18.09	250±3	5,4±0,1	3,57±0,01

Из таблицы 3.3 следует, что увеличение суммы активных температур приводит к необходимости более раннего сбора винограда, к высокому накоплению массовых концентраций сахаров, а также к высоким значениям показателя рН суслу, что не всегда способствует повышению качества и стабильности исходных сухих белых виноматериалов.

Для выявления взаимосвязи между климатическими условиями выращивания винограда и физико-химическими показателями и стабильностью исходных виноматериалов, нами были проведены дополнительные исследования в этом направлении.

В таблице 3.4 представлены основные физико-химические показатели и дозы вспомогательных веществ, необходимые для стабилизации вин против белковых помутнений на примере белых сухих виноматериалах Шардоне выработанных на комбинате «CRICOVA» SA из винограда, выращенного на плантациях агрофирмы «Criuleni», Молдова.

Из таблицы 3.4 видно, что физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Шардоне, приготовленных в 2012-2015 годах характеризуются умеренным

содержанием объемной доли этилового спирта, массовых концентраций титруемых кислот и приведенного экстракта. Значение показателя рН для исследованных белых сухих вин находится в пределах 3,32-3,48, что характеризует их как микробиологически стабильные и здоровые виноматериалы. Дозы бентонита, необходимые для стабилизации против белковых помутнений в белых сухих виноматериалах Шардоне, выработанных в 2012-2015 годах составили 1,8-2,3 г/дм³.

Таблица 3.4. Физико-химические характеристики и дозы вспомогательных веществ, необходимые для стабилизации белых сухих виноматериалов Шардоне против белковых помутнений (2012-2016 г.г.).

Наименование показателя	Ед. из.	Годы				
		2012	2013	2014	2015	2016
Объемная доля этилового спирта	%	12,1±0,1	11,1±0,1	12,2±0,1	11,3±0,1	14,7±0,1
Массовые концентрации:						
сахаров	г/дм ³	2,5±0,2	2,6±0,2	1,8±0,2	1,8±0,2	1,9±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	6,3±0,1	6,8±0,1	7,7±0,1	7,8±0,1	5,4±0,1
летучих кислот	г/дм ³	0,42±0,06	0,36±0,06	0,43±0,06	0,46±0,06	0,48±0,06
диоксида серы общего	мг/дм ³	123±4	110±4	133±4	128±4	156±4
железа	мг/дм ³	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,1
приведенного экстракта	г/дм ³	18,5±0,7	17,9±0,7	18,3±0,7	18,0±0,7	20,1±0,7
рН	-	3,48±0,01	3,42±0,01	3,32±0,01	3,32±0,01	3,68±0,01
Дозы вспомогательных веществ для стабилизации вин против белковых помутнений						
бентонит	г/дм ³	2,3	1,8	2,2	2,0	3,0

Белый сухой виноматериал Шардоне, урожая 2016 года, характеризуется более высокой объемной долей этилового спирта, низкой массовой концентрацией титруемых кислот (5,4 г/дм³), а также более высокой массовой концентрацией приведенного экстракта (20,1 г/дм³). При этом значение показателя рН в данном вине составило 3,68.

Высокое значение показателя рН вина (3,68) способствовало значительному увеличению необходимых дозировок бентонита (до 3,0 г/дм³) для стабилизации сухого вина Шардоне (ур. 2016 г.) против белковых помутнений.

Следует отметить, что при дозе бентонита более 2,0 г/дм³, обработка виноматериала проводилась в два этапа [21].

Таким образом, климатические условия выращивания винограда оказывают существенное влияние не только на физико-химический состав белых сухих вин, но и на процесс их стабилизации против различных помутнений [161].

3.2 Влияние технологических схем приготовления белых сухих виноматериалов на стабильность к белковым помутнениям.

3.2.1 Изучение влияния процесса настаивания мезги на стабильность белковым помутнениям белых сухих вин Шардоне.

Для проведения исследований о влиянии различных технологических схем приготовления белых сухих вин на физико-химические показатели, стабильность, а также на органолептические характеристики готовых вин, в сезон виноделия 2016 года, в условиях микровиноделия НПИСВи ПТ были приготовлены экспериментальные образцы белых сухих виноматериалов Шардоне с настаиванием суслу на мезге, [168] по следующим технологическим схемам:

- Контрольный образец: прямое прессование (без настаивания на мезге)
- Схема №1: настаивание суслу на мезге в течение 2 часов.
- Схема №2: настаивание суслу на мезге в течение 4 часов.
- Схема №3: настаивание суслу на мезге в течение 6 часов.

В дальнейшем был изучен физико-химический состав полученных опытных образцов виноматериалов, а также определены массовые концентрации фенольных и белковых веществ. Полученные результаты анализов представлены в таблице 3.5.

Результаты физико-химических анализов, представленные в таблице 3.5, показали, что исследуемые белые сухие образцы виноматериалов Шардоне, приготовленные с различными интервалами времени контакта суслу с мезгой характеризуются высокими показателями объемной доли этилового спирта (13,1-13,3)% и массовых концентраций титруемых кислот (6,7-7,1 г/дм³). Значение активной кислотности (рН) выработанных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне находится в интервале 3,25-3,32.

Массовые концентрации остаточных сахаров в полученных виноматериалах не превышают допустимый предел 3,0 г/дм³, что является характерным для данной категории вин, полученных в центральной зоне Республики Молдова, и соответствует нормативно технической документации Республики Молдова.

Как следует из данных, приведенных в таблице 3.5, общее увеличение массовых концентраций титруемых кислот в белых сухих виноматериалах Шардоне по сравнению с контрольным образцом составило 0,4 г/дм³. При этом, массовая концентрация винной кислоты в контрольном образце, приготовленном без настаивания суслу на мезге, составила 3,0 г/дм³. В винах, приготовленных с настаиванием суслу на мезге в течение от 2 часов до 6 часов, наблюдается увеличение массовой концентрации винной кислоты на 0,1-0,3 г/дм³.

Однако, анализ данных приведенных в таблице 3.5 показал, что настаивание суслу на мезге при приготовлении белых сухих виноматериалов Шардоне от 2 до 6 часов существенных изменений на массовую концентрацию винной кислоты не оказала.

Таблица 3.5. Влияние продолжительности настаивания суслу на мезге на физико-химические показатели белых сухих вин Шардоне (г.ур. 2016).

Наименование показателя	Ед. измер.	Продолжительность настаивания, час			
		контроль	2	4	6
Объемная доля этилового спирта	%	13,1±0,1	13,2±0,1	13,3±0,1	13,3±0,1
Массовые концентрации:					
сахаров	г/дм ³	2,9±0,2	2,7±0,2	2,6±0,2	1,8±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	6,7±0,1	6,8±0,1	6,9±0,1	7,1±0,1
летучих кислот	г/дм ³	0,40±0,06	0,33±0,06	0,29±0,06	0,33±0,06
винной кислоты	г/дм ³	3,0±0,1	3,2±0,1	3,3±0,1	3,3±0,1
яблочной кислоты	г/дм ³	2,7±0,1	2,9±0,1	2,90±0,1	3,0±0,1
молочной кислоты	г/дм ³	0,4±0,1	0,3±0,1	0,2±0,1	0,4±0,1
диоксида серы общего	мг/дм ³	79±4	54±4	81±4	77±4
железа	мг/дм ³	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,1
приведенного экстракта	г/дм ³	22,1±0,7	23,3±0,7	23,9±0,7	24,5±0,7
фенольных веществ	мг/дм ³	179±10	200±10	215±10	236±10
белков	мг/дм ³	44±4	57±4	68±4	81±4
рН	-	3,32±0,01	3,30±0,01	3,28±0,01	3,25±0,01
Дегустационная оценка	балл	7,85±0,01	8,10±0,01	7,95±0,01	7,90±0,01

Самый высокий показатель массовой концентрации яблочной кислоты был определен в белом сухом виноматериале Шардоне, приготовленном с настаиванием суслу на мезге 6 часов и составил 3,0 г/дм³, что на 0,3 г/дм³ больше по сравнению с контрольным образцом. При массовой концентрации в вине яблочной кислоты свыше 2,0 г/дм³, чувствуется резкость во вкусе и как следствие снижается дегустационная оценка, которая в свою очередь для образца, выработанного с настаиванием суслу на мезге в течение 6 часов, составила 7,9 баллов (Приложение №5).

Массовые концентрации молочной и летучих кислот находятся в интервале 0,20-0,40 г/дм³, что характеризует исследуемые образцы белых сухих виноматериалов Шардоне как здоровые и стабильные к микробиологическим помутнениям.

Результаты анализов массовых концентраций приведенного экстракта, белковых и фенольных веществ, показали на существенное влияние продолжительности контакта суслу с мезгой. Так массовая концентрация приведенного экстракта в белом сухом виноматериале Шардоне, выработанном с настаиванием суслу на мезге в течение 6 часов, составила 24,5 г/дм³, что на 2,4 г/дм³ больше по сравнению с контрольным образцом. Также

в данном образце были определены самые высокие массовые концентрации белковых и фенольных веществ (табл. 3.5).

На рисунке 3.1 показано влияние времени настаивания суслу на мезге на массовые концентрации приведенного экстракта, белковых и фенольных веществ в белых сухих виноматериалах Шардоне. Таким образом, с увеличением времени контакта суслу с твердой фазой мезги, увеличиваются и вышеуказанные химические показатели.

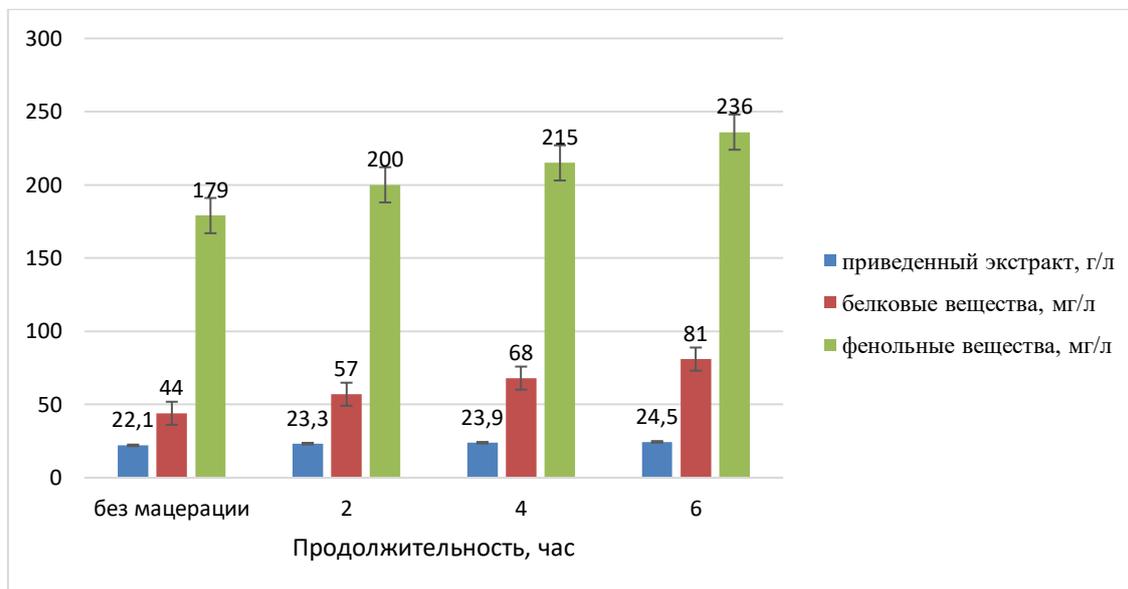


Рис. 3.1. Влияние продолжительности настаивания суслу на мезге на химические показатели в белых сухих виноматериалах Шардоне.

При органолептической оценке опытных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне максимальную оценку получил образец, приготовленный с настаиванием суслу на мезге в течение 2 часов, соответственно 8,10 балла. Самую низкую оценку 7,85 балла получил контрольный образец, приготовленный без настаивания суслу на мезге.

При проведении исследований о влиянии продолжительности настаивания суслу на мезге при одной и той же температуре в приготовленных экспериментальных образцах белых сухих вин Шардоне были определены массовые концентрации кальция, калия и значение электрической проводимости. В таблице 3.6 представлены результаты анализов.

Как следует из данных, представленных в таблице 3.6, продолжительность контакта суслу с мезгой при приготовлении белых сухих виноматериалов оказывает существенное влияние на массовые концентрации кальция и калия, интенсивность цвета, а также на показатели электрической проводимости. Так, при настаивании суслу на мезге в течение 6 часов, наблюдается увеличение массовых концентраций калия и кальция на 184 мг/дм^3 и 18 мг/дм^3 соответственно, что в свою очередь отразилось на повышении электрической проводимости вина по сравнению с контрольным образцом.

Таблица 3.6. Влияние времени настаивания сула на мезге на массовые концентрации металлов, интенсивность цвета и электрическую проводимость в белых сухих виноматериалах Шардоне.

Схема технологической обработки	Продолжительность контакта сула с мезгой, час	Массовые концентрации, мг/дм ³		Интенсивность цвета при $\lambda=490$ нм	Электрическая проводимость, мкСм/дм ³ , при 20 °С
		К	Са		
Контрольный образец	-	515	63	0,039	1267
Схема №1	2	592	66	0,045	1399
Схема №2	4	644	74	0,052	1496
Схема №3	6	699	81	0,058	1557

В дальнейшем опытные образцы белых сухих вин были обработаны против белковых помутнений. В таблице 3.7 указаны технологические схемы обработки и дозы вспомогательных материалов для белых сухих виноматериалов Шардоне, в результате которых были получены стабильные вина к белковым помутнениям. При этом, самый низкий показатель мутности при теплотесте в необработанных образцах 30,5 NTU был определен в контрольном образце белого сухого виноматериала Шардоне, что на 107,5 NTU меньше показателя мутности при теплотесте до обработки виноматериала в образце, приготовленного с настаиванием сула на мезге в течение 6 часов.

Таблица 3.7. Влияние технологической схемы обработки белых сухих виноматериалов Шардоне на физико-химические показатели обработанных вин.

Продолжительность настаивания, час	Оптимальная технологическая схема обработки: бентонит+желатин, г/дм ³	Мутность, NTU		Массовые концентрации, мг/дм ³			
				белков		фенольных веществ	
		I	II	I	II	I	II
Контроль	0,6+0,005	30,5±0,01	0,93±0,01	44±4	34±4	179±10	165±10
2	0,6+0,005	71,5±0,01	0,57±0,01	57±4	32±4	200±10	160±10
4	0,7+0,005	116±0,01	1,44±0,01	68±4	35±4	215±10	164±10
6	0,8+0,005	138±0,01	0,96±0,01	81±4	35±4	236±10	166±10

Обозначения: I – до обработки; II – после обработки.

В результате пробных технологических обработок были установлены оптимальные дозы вспомогательных веществ: бентонита в сочетании с желатином для стабилизации вин против белковых помутнений. Количество бентонита варьирует от 0,6-0,8 г/дм³, в зависимости от продолжительности настаивания сула на мезге при приготовлении белых сухих виноматериалов Шардоне. Показатель мутности при теплотесте для всех

обработанных образцов вин $\leq 2,00$ NTU, что указывает на то, что виноматериалы стабильны против белковых помутнений.

Результаты анализа физико-химических показателей показали, что после технологических обработок исходных виноматериалов Шардоне массовые концентрации белков снизились на 10-46 мг/дм³, а фенольных веществ на 14-70 мг/дм³, что позволило стабилизировать виноматериалы против белковых помутнений. Массовые концентрации белков в обработанных белых сухих виноматериалах Шардоне находится в пределах от 32 мг/дм³ до 35 мг/дм³, а фенольных веществ от 160 мг/дм³ до 166 мг/дм³.

Исходя из данных, представленных в таблицах 3.5, 3.7, можно рекомендовать для приготовления белых сухих виноматериалов настаивание суслу на мезге в течение 2 часов при температуре 14 °С, что подтверждается высокой дегустационной оценкой, оптимальными физико-химическими показателями, и минимальными дозами вспомогательных веществ, необходимых для стабилизации вина против белковых помутнений [168].

3.2.2 Изучение влияния различных режимов сульфитации суслу на стабильность белых сухих виноматериалов Шардоне к белковым помутнениям.

Для проведения исследований о влиянии режимов сульфитации суслу при приготовлении белых сухих вин на физико-химические показатели, стабильность, а также на органолептические характеристики готовых вин, в сезон виноделия 2016 года, были приготовлены опытные образцы виноматериалов Шардоне [111,167].

Для определения влияния режимов сульфитации суслу на физико-химический состав белых сухих вин Шардоне были приготовлены опытные образцы виноматериалов по двум схемам с использованием калия метабисульфита ($K_2S_2O_5$):

- $SO_2=60$ мг/дм³;
- $SO_2=120$ мг/дм³.

Основные физико-химические показатели и дегустационные оценки опытных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне, выработанные в сезон виноделия 2016 года в условиях микровиноделия НПИСВи ПТ, представлены в таблице 3.8.

Результаты физико-химических анализов, представленные в таблице 3.8, показали, что исследуемые белые сухие образцы виноматериалов Шардоне, приготовленные с различными режимами сульфитации суслу, в том числе контрольный образец без сульфитации суслу, характеризуются высокими показателями объемной доли этилового спирта (13,4-13,5)%. Во всех образцах виноматериалов наблюдается полное сбраживание

сахаров, массовая концентрация остаточных сахаров находится в пределах от 2,5 г/дм³ до 2,4 г/дм³, независимо от используемой технологической схемы приготовления.

Таблица 3.8. Влияние различных режимов сульфитации сусла на физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Шардоне (г.ур. 2016).

Наименование показателя	Единица измерения	Схема приготовления виноматериалов		
		контроль	SO ₂ =60мг/дм ³	SO ₂ =120 мг/дм ³
Объемная доля этилового спирта	%	13,4±0,1	13,5±0,1	13, 5±0,1
Массовые концентрации:				
сахаров	г/дм ³	2,5±0,2	2,4±0,2	2,5±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	7,1±0,1	6,8±0,1	6,7±0,1
летучих кислот	г/дм ³	0,40±0,06	0,33±0,06	0,30±0,06
винной кислоты	г/дм ³	3,2±0,1	3,1±0,1	3,0±0,1
яблочной кислоты	г/дм ³	2,8±0,1	2,9±0,1	2,8±0,1
молочной кислоты	г/дм ³	0,6±0,1	0,3±0,1	0,4±0,1
диоксида серы общего	мг/дм ³	10±4	59±4	96±4
железа	мг/дм ³	0,7±0,1	0,7±0,1	0,7±0,1
приведенного экстракта	г/дм ³	22,4±0,7	22,2±0,7	21,9±0,7
фенольных веществ	мг/дм ³	182±10	180±10	179±10
белков	мг/дм ³	44±4	44±4	43±4
рН	-	3,20±0,01	3,29±0,01	3,32±0,01
Дегустационная оценка	балл	7,90±0,01	8,00±0,01	7,95±0,01

В зависимости от использованного режима сульфитации сусла, существенно варьируют массовые концентрации титруемых кислот от 6,7 г/дм³ до 7,1 г/дм³ в белых сухих виноматериалах Шардоне, приготовленных в условиях микровиноделия. При этом самый низкий показатель массовых концентраций титруемых кислот был определен в белом сухом опытном образце Шардоне, приготовленном с сульфитацией сусла из расчета 120 мг/дм³. Активная кислотность (рН) выработанных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне находится в интервале 3,20-3,32.

Массовые концентрации летучих кислот варьируют во всех приготовленных опытных образцах в интервале 0,30-0,40 г/дм³, что находится в допустимых пределах для данной категории вин. Самое низкое значение отмечено в виноматериале, приготовленном с сульфитацией сусла из расчета 120 мг/дм³.

В исследуемых образцах белых сухих виноматериалов Шардоне были также определены массовые концентрации органических кислот: винной, яблочной и молочной.

На основе результатов, представленных в таблице 3.8 видно, что были получены виноматериалы с высокой массовой концентрацией винной кислоты, в пределах от 3,0 г/дм³ до 3,2 г/дм³. Массовые концентрации яблочной кислоты для исследуемых белых сухих виноматериалов находится в интервале 2,8-2,9 г/дм³.

В опытных образцах белых сухих виноматериалов Шардоне, выработанных с применением метабисульфита калия из расчета 60 мг/дм³ и 120 мг/дм³, массовая концентрация молочной кислоты составила 0,3-0,4 г/дм³, что в 2 раза меньше по сравнению с контрольным образцом виноматериала Шардоне, который был приготовлен без сульфитации сусла.

В результате использования при переработке винограда современного оборудования из нержавеющей стали, массовая концентрация железа во всех образцах не превышает 0,7 мг/дм³.

Результаты анализов массовых концентраций приведенного экстракта, белковых и фенольных веществ, показали на незначительное влияние режимов сульфитации сусла при приготовлении белых вин. Однако, при органолептической оценке опытных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне максимальную оценку получил образец, приготовленный при SO₂=60 мг/дм³, соответственно 8,00 балла. Самую низкую оценку 7,90 балла получил контрольный образец, приготовленный без сульфитации сусла.

На следующем этапе исследования, в экспериментальных образцах белых сухих виноматериалов Шардоне были определены массовые концентрации калия и кальция, интенсивность цвета и электрическая проводимость.

Таблица 3.9. Влияние сульфитации сусла на массовые концентрации металлов, интенсивность цвета и электрическую проводимость в белых виноматериалах Шардоне.

Схема технологической обработки	Массовые концентрации металлов, мг/дм ³		Интенсивность цвета при λ=490 нм	Электрическая проводимость, мкСм/дм ³ , при 20 °С
	К	Са		
Контрольный образец	550	65	0,067	1299
SO ₂ =60 мг/дм ³	600	70	0,047	1306
SO ₂ =120 мг/дм ³	660	73	0,036	1315

Результаты анализов, представленные в таблице 3.9, показали на незначительные изменения массовой концентрации кальция, в пределах 65-73 мг/дм³, а также электрической проводимости в интервале 1299-1315 мкСм/дм³, при 20 °С. Однако, при сульфитации сусла был использован метабисульфит калия K₂S₂O₅, что отразилось на массовой концентрации калия в приготовленных белых сухих виноматериалах Шардоне. При этом в опытных образцах белых сухих виноматериалов Шардоне, выработанных с применением метабисульфита калия из расчета SO₂=60 мг/дм³ и SO₂=120 мг/дм³,

наблюдается увеличение массовой концентрации калия на 50-110 мг/дм³ по сравнению с контрольным образцом виноматериала Шардоне, который был приготовлен без сульфитации сусла.

Самый низкий показатель интенсивности цвета при $\lambda=490$ нм был зафиксирован в образце, приготовленном при SO₂=120 мг/дм³, и составил 0,036. Это подтвердило тот факт, что использование метабисульфита калия ингибирует постороннюю микрофлору и окислительные ферменты, в результате чего, приготовленные виноматериалы более высокого качества.

В таблице 3.10 указаны технологические схемы и дозы вспомогательных материалов для обработки опытных белых сухих виноматериалов Шардоне, в результате которых были получены вина стабильные к белковым помутнениям.

Таблица 3.10. Влияние технологической схемы обработки белых сухих виноматериалов Шардоне на физико-химические показатели обработанных вин.

Опыт №	Доза SO ₂ , мг/дм ³	Оптимальная тех.схема обработки: бентонит+желатин; г/дм ³	Мутность, NTU		Массовые концентрации, мг/дм ³			
					белков		фенольных веществ	
			I	II	I	II	I	II
Конт-роль	-	0,6±0,005	70,3±0,01	0,93±0,01	44±4	32±4	182±10	164±10
1	60	0,4±0,005	71,5±0,01	0,57±0,01	44±4	33±4	180±10	167±10
2	120	0,5±0,005	78,6±0,01	1,44±0,01	43±4	34±4	179±10	165±10

Обозначения: I – до обработки; II – после обработки.

В результате пробных технологических обработок были установлены оптимальные дозы вспомогательных веществ: бентонита в сочетании с желатином для стабилизации вин против белковых помутнений. Количество бентонита варьирует от 0,4-0,6 г/дм³, в зависимости от технологической схемы приготовления белого сухого виноматериала Шардоне. Показатель мутности при теплотесте в необработанных образцах находятся в пределах 70,3-78,6 NTU.

Полученные экспериментальные образцы белых сухих виноматериалов Шардоне были оклеены, после чего в них были определены мутность на основе использования теплотеста, массовые концентрации белковых и фенольных веществ. Так показатель мутности при теплотесте для всех обработанных образцов вин составляет меньше $\leq 2,00$ NTU, что указывает на то, что виноматериалы стабильны против белковых помутнений.

Результаты анализа физико-химических характеристик показали, что после технологических обработок исходных виноматериалов Шардоне массовые концентрации фенольных веществ снизились на 13-18 мг/дм³, а белков на 9-12 мг/дм³, что позволило стабилизировать выработанные виноматериалы против белковых помутнений. Массовые концентрации белков в обработанных белых сухих виноматериалах Шардоне находится в пределах 32-34 мг/дм³, фенольных веществ 164-167 мг/дм³.

Таким образом, исходя из полученных данных, можно отметить, что оптимальным режимом сульфитации сула при приготовлении белых сухих виноматериалов Шардоне является SO₂=60 мг/дм³, что подтверждается высокой дегустационной оценкой, оптимальными физико-химическими показателями, минимальными дозами вспомогательных веществ, необходимых для стабилизации вина против белковых помутнений [167].

3.2.3 Изучение влияния различных рас сухих активных дрожжей на физико-химические показатели, стабильность к различным помутнениям, а также на органолептические характеристики белых сухих вин.

Для оценки влияния различных рас дрожжей, на физико-химические показатели, стабильность вин к различным помутнениям, в сезон виноделия 2015 года в условиях микровиноделия НПИСВиПТ были приготовлены экспериментальные образцы виноматериалов Алиготе с использованием сухих активных дрожжей и некоторых рас дрожжей из коллекции НПИСВиПТ (Приложение №4). В качестве контроля был использован виноматериал, приготовленный на спонтанной микрофлоре [48,155,156].

После окончания процесса алкогольного брожения, в виноматериалах, полученных с использованием различных рас дрожжей, были сделаны физико-химические анализы. Результаты полученных анализов представлены в таблице 3.11.

Согласно результатам, представленным в таблице 3.11, можно отметить что белые сухие виноматериалы, приготовленные с использованием сухих активных дрожжей «Aroma White», «Zymaflore X16» и «Nr.29» характеризуются более высокими объемными долями этилового спирта (11,5-11,6 %), а использование дрожжей «Fermactive Chardonnay» и «Passion Fruit» способствовало получению виноматериалов с более низкими объемными долями этилового спирта (от 11,1% до 11,0%). Объемная доля этилового спирта в контрольном образце белого сухого виноматериала Алиготе, сброженного на спонтанной микрофлоре, составила 11,2%.

Таблица 3.11. Физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Алиготе, приготовленных с использованием различных рас дрожжей.

№	Раса дрожжей	Страна происхождения, фирма	Объемная доля этилового спирта, %	Массовые концентрации, г/дм ³ :						pH	Дегустационная оценка, балл
				тигруппы	сахаров	летучих кислот	винной кислоты	яблочной кислоты	молочной кислоты		
1	Контроль	Спонтанная микрофлора	11,2±0,1	6,9±0,1	2,4±0,2	0,35±0,06	3,4±0,1	2,9±0,1	0,3±0,1	3,23±0,01	7,80±0,01
2	№. 29	Молдова, НПИСВиПТ	11,5±0,1	7,4±0,1	1,0±0,2	0,33±0,06	3,7±0,1	3,1±0,1	0,3±0,1	3,22±0,01	7,80±0,01
3	Aroma White	Италия, «Enartis»	11,6±0,1	7,2±0,1	1,0±0,2	0,29±0,06	3,9±0,1	3,0±0,1	0,2±0,1	3,22±0,01	7,90±0,01
4	Fermactive Chardonnay	Франция, «Sodinal»	11,1±0,1	6,9±0,1	1,3±0,2	0,28±0,06	3,6±0,1	2,9±0,1	0,2±0,1	3,24±0,01	7,85±0,01
5	QA 23	Италия, «Enartis»	11,2±0,1	6,9±0,1	1,3±0,2	0,29±0,06	3,6±0,1	2,8±0,1	0,3±0,1	3,24±0,01	7,85±0,01
6	Zymaflore X16	Франция, «LAFFORT»	11,6±0,1	7,0±0,1	1,1±0,2	0,36±0,06	3,6±0,1	2,8±0,1	0,3±0,1	3,23±0,01	7,95±0,01
7	EC 1118	Италия, «Enartis»	11,3±0,1	6,7±0,1	1,2±0,2	0,29±0,06	3,3±0,1	2,7±0,1	0,2±0,1	3,25±0,01	7,85±0,01
8	Oenoferm	Германия, «Erbsloh»	11,1±0,1	6,9±0,1	1,6±0,2	0,34±0,06	3,4±0,1	2,8±0,1	0,3±0,1	3,25±0,01	7,80±0,01
9	Oenologia LB8	Германия, «Erbsloh»	11,2±0,1	6,9±0,1	1,3±0,2	0,28±0,06	3,5±0,1	2,7±0,1	0,1±0,1	3,24±0,01	7,85±0,01
10	Tropical White	Италия, «LA FOOD GROUP»	11,4±0,1	6,7±0,1	1,2±0,2	0,26±0,06	3,3±0,1	2,6±0,1	0,2±0,1	3,26±0,01	7,90±0,01
11	Zymaflore CH9	Франция, «LAFFORT»	11,4±0,1	6,8±0,1	1,8±0,2	0,25±0,06	3,4±0,1	2,8±0,1	0,2±0,1	3,26±0,01	7,85±0,01
12	Fermactive Thyol	Франция, «Sodinal»	11,2±0,1	6,8±0,1	1,8±0,2	0,28±0,06	3,5±0,1	2,7±0,1	0,2±0,1	3,24±0,01	7,95±0,01
13	Passion Fruit	Италия, «LA FOOD GROUP»	11,0±0,1	6,9±0,1	1,2±0,2	0,31±0,06	3,4±0,1	2,8±0,1	0,2±0,1	3,20±0,01	7,90±0,01

Массовая концентрация титруемых кислот в белых сухих виноматериалах, приготовленных в условиях микровиноделия, варьирует в несущественных пределах (от 6,7 г/дм³ до 7,0 г/дм³), в зависимости от использованной расы дрожжей, исключение составили виноматериалы сброженные на расах «*Aroma White*» и «*Nr.29*» (от 7,2 г/дм³ до 7,4 г/дм³).

Изменение значения показателя рН в образцах белых сухих виноматериалов, выработанных с использованием различных рас дрожжей находится в очень узком интервале и составляет от 3,20 до 3,26 в зависимости от использованной расы дрожжей.

Массовые концентрации летучих кислот варьируют во всех приготовленных опытных образцах в интервале от 0,25 г/дм³ до 0,36 г/дм³, что находится в допустимых пределах для данной категории вин. Самое низкое значение отмечено в виноматериале, сброженном на расе дрожжей «*Zymaflore CH9*», а самое высокое значение наблюдается в образце, приготовленном на расе дрожжей «*Zymaflore X16*» (табл. 3.11).

Массовые концентрации остаточных сахаров в полученных виноматериалах не превышают допустимый предел 3,0 г/дм³, что является характерным для данной категории вин.

На основе результатов, представленных в таблице 3.11 видно, что при использовании сухих активных дрожжей «*Aroma White*» и «*Nr.29*», были получены виноматериалы с более высокой массовой концентрацией винной кислоты, в пределах от 3,7 г/дм³ до 3,9 г/дм³.

Массовая концентрация молочной кислоты в исследуемых винах варьирует в интервале от 0,1 г/дм³ до 0,3 г/дм³. Из представленных экспериментальных данных видно, что исследованные расы дрожжей не оказали существенного влияния на содержание массовой концентрации молочной кислоты.

Самая высокая массовая концентрация яблочной кислоты была определена в образце, сброженном на местной расе дрожжей «*№29*», и составила 3,1 г/дм³. Максимальные органолептические оценки получили вина, сброженные на сухих активных дрожжах «*Zymaflore X16*» и «*Fermactive Thiol*» (7,95 балла), а самые низкие оценки получили вина, приготовленные с использованием сухих активных дрожжей «*Oenoferm*», на расе дрожжей «*№29*» и контрольный образец, сброженный на спонтанной микрофлоре (Приложение №4). В связи с этим, при проведении дальнейших экспериментов эти расы дрожжей не использовали.

Таблица 3.12. Физико-химические показатели и розливостойкость белых сухих виноматериалов Алиготе, приготовленных с использованием различных рас дрожжей.

№	Раса дрожжей	Страна, фирма	Электр. проводимость, мкСм/дм ³ , при 20 °С	Мутность при теплотесте, NTU	Стабильность к помутнениям:			Массовые концентрации, мг/дм ³ :	
					кристаллическим	белковым	микробиологическим	белков	фенольных веществ
1	Контроль	Спонтанная микрофлора	1651±2	159±0,01	-	-	+	42±4	155±10
2	№. 29	Молдова, НПИСВиПТ	1980±2	118±0,01	-	-	+	39±4	158±10
3	Aroma White	Италия, «Enartis»	1823±2	92±0,01	-	-	+	37±4	149±10
4	Fermactive Chardonnay	Франция, «Sodinal»	1673±2	189±0,01	-	-	+	43±4	160±10
5	QA 23	Италия, «Enartis»	1666±2	214±0,01	-	-	+	47±4	164±10
6	Zymaflore X16	Франция, «LAFFORT»	1788±2	240±0,01	-	-	+	47±4	168±10
7	EC 1118	Италия, «Enartis»	1610±2	164±0,01	-	-	+	42±4	154±10
8	Oenoferm	Германия, «Erbsloh»	1631±2	258±0,01	-	-	+	48±4	169±10
9	Oenologia LB8	Германия, «Erbsloh»	1650±2	222±0,01	-	-	+	46±4	161±10
10	Tropical White	Италия, «LA FOOD GROUP»	1652±2	181±0,01	-	-	+	42±4	153±10
11	Zymaflore CH9	Франция, «LAFFORT»	1664±2	90±0,01	-	-	+	37±4	145±10
12	Fermactive Thyol	Франция, «Sodinal»	1667±2	204±0,01	-	-	+	46±4	159±10
13	Passion Fruit	Италия, «LA FOOD GROUP»	1612±2	133±0,01	-	-	+	39±4	147±10

Обозначение: + стабильно; - не стабильно.

Для оценки влияния различных рас дрожжей на показатели стабильности в полученных опытных образцах белых сухих виноматериалов было определено содержание массовых концентраций белковых и фенольных веществ, электрическая проводимость, стабильность вин к различным помутнениям, а также определена мутность виноматериалов. Результаты анализов представлены в таблице 3.12.

При помощи турбидиметра «HANNA», в исследуемых образцах виноматериалов, была определена мутность. Показатели мутности в белых сухих необработанных виноматериалах варьируют от 90 NTU до 240 NTU. Результаты испытаний стабильности вин, показали, что все 13 опытных образцов виноматериалов Алиготе оказались нестабильными к белковым помутнениям, при этом массовые концентрации белков составили от 37,0 мг/дм³ до 48,0 мг/дм³ и фенольных веществ от 145 мг/дм³ до 169 мг/дм³. Также все опытные образцы вин стабильны к микробиологическим помутнениям, что указывает на соблюдение технологических требований в процессе переработки винограда.

Как известно электропроводность— это важный физический показатель, характеризующий способность виноматериала пропускать электрический ток под воздействием электрического поля. По результатам, представленным в таблице 3.12, видно, что при использовании различных рас дрожжей для брожения сусле, электропроводность в полученных опытных образцах виноматериалов находится в пределах от 1610 мкСм/дм³ до 1673 мкСм/дм³. Наибольший показатель электрической проводимости 1980 мкСм/дм³ был определен в виноматериале, сброженном на расе дрожжей «№29», что связано с высоким показателем массовой концентрации титруемых кислот (7,4 г/дм³).

Таким образом, можно заключить, что раса дрожжей не влияет на показатели стабильности белых сухих вин [22,164].

3.2.4 Изучение влияния различных технологических схем приготовления виноматериалов на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин.

Для изучения влияния различных технологических схем приготовления белых сухих вин на физико-химические показатели и их стабильность были приготовлены опытные образцы виноматериалов из сорта винограда Шардоне [157, 158] по схемам, указанным в таблице 3.13.

В качестве контроля был использован виноматериал Шардоне, который был приготовлен по схеме, включающей, как и во всех остальных технологических схемах, сульфитацию сусле при подаче на статическое осветление (60 мг/дм³). Спиртовое брожение сусле в контрольном образце проходило на спонтанной микрофлоре. Технологические схемы №№ 1-5 основаны на использовании различных комбинаций: ферментного

препарата «Lallzyme HC», препарата для осветления и стабилизации сусла «Claril SP», подкормки для дрожжей «Nutristart», дубовой щепы «Nobil Fresh» и галлового танина «Tanin Galalcool». Спиртовое брожение сусла по технологическим схемам №№ 1-5 проводили с использованием сухих активных дрожжей «Zymaflore X16». Виноматериал Шардоне, приготовленный по технологической схеме №6, был получен с использованием местной расы дрожжей «Rara-Neagra 2» из коллекции НПИСВиПТ.

Таблица 3.13. Технологические схемы приготовления виноматериалов Шардоне в сезон виноделия 2015 года.

№	Вспомогательные материалы, доза	Технологическая схема.						
		контроль	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	«Lallzyme HC», 0,02 г/дм ³	-	+	+	+	+	-	+
2	SO ₂ =60; мг/дм ³	+	+	+	+	+	+	+
3	«Claril SP», 1,0 г/дм ³	-	+	+	+	+	+	+
4	Дрожжи, 0,2 г/дм ³	-	ZX16	ZX16	ZX16	ZX16	ZX16	R-N2
5	«Nutristart», 0,1 г/дм ³	-	+	+	+	-	+	+
6	«Nobil Fresh», 0,5 г/дм ³	-	+	-	-	-	-	-
7	«Tanin Galalcool», 0,03 г/дм ³	-	-	+	-	-	-	-

Обозначение: + с использованием; - без использования.

Для изучения влияния различных технологических схем приготовления виноматериалов Шардоне на показатели качества белых сухих вин, в экспериментальных образцах были определены физико-химические показатели, а также проведена их дегустационная оценка. Результаты анализов представлены в таблице 3.14.

Согласно результатам, представленным в таблице 3.14, можно отметить, что белые сухие виноматериалы Шардоне, приготовленные с использованием различных комбинаций вспомогательных материалов, характеризуются высокими объемными долями этилового спирта в интервале от 12,1% до 12,2%. Объемная доля этилового спирта в контрольном образце белого сухого виноматериала Шардоне, сброженного на спонтанной микрофлоре, составила 12,2%.

Массовые концентрации остаточных сахаров в полученных виноматериалах не превышают допустимый предел 3,0 г/дм³, что является характерным для данной категории вин.

На основе данных, представленных в таблице 3.14 видно, что при спиртовом брожении сусла на спонтанной микрофлоре и расе дрожжей «Rara-Neagra 2», были получены белые сухие виноматериалы с массовой концентрацией титруемых кислот 7,0 г/дм³ и 7,1 г/дм³.

Однако, при этом, наименьший показатель активной кислотности рН был определен в белом сухом образце Шардоне, сброженном без использования чистых культур дрожжей и составил 3,17. Массовая концентрация титруемых кислот в белых сухих виноматериалах Шардоне, приготовленных с использованием сухих активных дрожжей «Zymaflore X16» находится в интервале от 6,7 до 6,8 г/дм³.

Таблица 3.14. Влияние различных технологических схем приготовления виноматериалов на физико-химические показатели виноматериалов.

Наименование показателя	Единица измерения	Технологическая схема						
		Конт-роль	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Объемная доля этилового спирта	%	12,2±0,1	12,2±0,1	12,2±0,1	12,2±0,1	12,2±0,1	12,2±0,1	12,2±0,1
Массовые концентрации:								
сахаров	г/дм ³	1,8±0,2	1,4±0,2	1,5±0,2	1,3±0,2	1,5±0,2	1,4±0,2	1,4±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	7,0±0,1	6,7±0,1	6,7±0,1	6,8±0,1	6,7±0,1	6,7±0,1	7,1±0,1
летучих кислот	г/дм ³	0,40±0,06	0,26±0,06	0,19±0,06	0,26±0,06	0,26±0,06	0,26±0,06	0,46±0,06
диоксида серы общего	мг/дм ³	69±4	51±4	57±4	54±4	64±4	51±4	57±4
приведенного экстракта	г/дм ³	19,8±0,7	21,9±0,7	21,2±0,7	20,4±0,7	20,0±0,7	20,6±0,7	21,1±0,7
рН	-	3,17±0,01	3,23±0,01	3,23±0,01	3,14±0,01	3,23±0,01	3,22±0,01	3,25±0,01
Дегустационная оценка	балл	7,80±0,01	8,10±0,01	8,00±0,01	8,10±0,01	8,00±0,01	8,00±0,01	7,80±0,01

Массовые концентрации летучих кислот варьируют во всех приготовленных опытных образцах в интервале от 0,19 г/дм³ до 0,46 г/дм³, что находится в допустимых пределах для данной категории вин. Самое высокое значение отмечено в виноматериале, сброженном на спонтанной микрофлоре и местной расе дрожжей «Rara-Neagra 2» (табл. 3.14).

Результаты анализов показали, что использование дубой щепы «Nobil Fresh» и галлового танина «Tanin Galalcoool» в технологической схеме приготовления вина увеличивают массовую концентрацию приведённого экстракта на 0,8-1,5 г/дм³ по сравнению с технологической схемой с такой же комбинацией вспомогательных материалов, но без добавления этих вспомогательных материалов (схема №3).

При органолептической оценке опытных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне максимальные оценки получили образцы, приготовленные по технологическим схемам №1 и №3, соответственно 8,10 балла. Самые низкие оценки 7,80 балла получили контрольный образец и образец, сброженный на расе дрожжей «Rara-Neagra 2» (Приложение №3).

Для оценки влияния галлового танина «Tanin Galalcool» на показатели качества белых сухих вин, полученные опытные образцы белых сухих вин Шардоне были испытаны на стабильность к кристаллическим, белковым и микробиологическим помутнениям.

Результаты испытаний показали, что все образцы белых сухих виноматериалов Шардоне стабильны к микробиологическим помутнениям и нестабильны к белковым, кристаллическим помутнениям.

Для определения эффективности исследуемых технологических схем приготовления виноматериалов Шардоне, полученные образцы виноматериалов были оклеены и после обработки испытаны на стабильность к белковым помутнениям. В исследуемых образцах виноматериалов были определены массовые концентрации белковых и фенольных веществ, а также мутность в прогретых тестируемых винах до и после технологической обработки против белковых помутнений.

Все исследуемые образцы виноматериалов были обработаны по двум основным технологическим схемам с использованием:

- Бентонит + желатин;
- Танин+ желатин+ бентонит.

В таблице 3.15 приведены результаты технологических обработок и дозы оклеивающих веществ для каждого образца виноматериала Шардоне, а также стабильность исследуемых виноматериалов против белковых помутнений.

При оклейке виноматериала Шардоне по схеме, с использованием танина, наблюдается значительное снижение дозы бентонита при его обработке на $0,6 \text{ г/дм}^3$. Таким образом, оптимальной технологической схемой обработки белых сухих виноматериалов Шардоне №№ 3-6 является схема, предусматривающая добавление танина+ желатина+ бентонита. Как следует из данных представленных в таблице 3.15, при приготовлении белых сухих виноматериалов с использованием дубовой щепы или с добавлением галлового танина, при дальнейшей технологической обработке наблюдается исключение из технологической схемы добавление танина (опыты №1 и №2).

Наименьшая доза бентонита $2,0 \text{ г/дм}^3$ в сочетании с желатином $0,001 \text{ г/дм}^3$ были использованы для технологической обработки опытного образца №2, приготовленного с использованием ферментов «Lallzyme HC»; сульфитацией суслу из расчета 60 мг/дм^3 и использовании комплексного препарата «Claril SP» при осветлении; спиртового брожения на сухих активных дрожжах «Zymaflore X16» с добавлением органической подкормки для дрожжей «Nutrystart»; галлового танина «Tanin Galalcool» в количестве $0,03 \text{ г/дм}^3$.

Таблица 3.15. Влияние технологических схем приготовления белых сухих вин Шардоне на эффективность обработок против белковых помутнений.

Опыты	Схема приготовления виноматериалов	Технологическая схема: бентонит+ желатин		Технологическая схема: Танин+ желатин+ бентонит	
		Дозы, г/дм ³	Стабильность к белковым помутнениям	Дозы, г/дм ³	Стабильность к белковым помутнениям
Кон-ль	SO ₂ =60 мг/дм ³ , статическое осветление сула	3,1+0,01	+	0,05+ 0,01+ 2,5	+
1	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, ZX16, Nutristart, Nobil Fresh	2,1+0,005	+	0,05+0,005+2,1	-
2	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, ZX16, Nutristart, «Tanin Galalcool»	2,0+0,001	+	0,05+0,001+2,0	-
3	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, ZX16, Nutristart	2,9+0,005	+	0,05+ 0,005+ 2,3	+
4	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, ZX16	3,1+0,005	+	0,05+ 0,005+ 2,5	+
5	SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, ZX16, Nutristart	3,1+0,002	+	0,05+ 0,002+2,5	+
6	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, R-N2, Nutristart	2,9+0,02	+	0,05+0,02+2,4	+

Обозначение: - нестабильно; + стабильно.

В дальнейшем было изучено влияние использования в технологической схеме приготовления белых сухих вин галлового танина «Tanin Galalcool» и дубовой щепы «Nobil Fresh» на стабилизацию вин против белковых помутнений, а также массовые концентрации белковых и фенольных веществ (Табл. 3.16).

В таблице 3.16 приведены мутность в исследуемых образцах виноматериалов в результате теплотеста, а также массовые концентрации белков и фенольных веществ до и после технологических обработок по оптимальным технологическим схемам обработки.

Как следует из данных таблицы 3.16, доза танина при технологической обработке по схеме танин+ желатин+ бентонит составила 0,05 г/дм³, при этом доза бентонита варьирует в интервале от 2,0 г/дм³ до 2,5 г/дм³.

После технологических обработок исследованные виноматериалы оказались стабильными против белковых, однако не стабильны против кристаллических помутнений, это доказывает необходимость в их дальнейшей обработке холодом.

Таблица 3.16. Влияние технологической схемы приготовления белых сухих вин Шардоне на физико-химические показатели виноматериалов после технологических обработок.

Опыты	Схема приготовления в/м	Оптимальная технологическая схема обработки, дозы г/дм ³	Мутность, NTU		Массовые концентрации, мг/дм ³			
					белков		фенольных веществ	
			I	II	I	II	I	II
Контроль	SO ₂ =60 мг/дм ³ , статическое осветление сусла	танин+желатин+ бентонит 0,05+ 0,01+ 2,5	615±0,01	2,00±0,01	58±4	24±4	227±10	195±10
№1	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart, Nobil Fresh	бентонит+желатин 2,1+0,005	463±0,01	0,57±0,01	44±4	22±4	215±10	190±10
№2	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart, «Tanin Galalcool»	бентонит+желатин 2,0+0,001	239±0,01	1,44±0,01	35±4	15±4	205±10	180±10
№3	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart	танин+желатин+ бентонит 0,05+ 0,005+ 2,3	289±0,01	0,96±0,01	38±4	18±4	200±10	175±10
№4	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16	танин+желатин+ бентонит 0,05+ 0,005+ 2,5	427±0,01	0,97±0,01	42±4	23±4	196±10	176±10
№5	SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart	танин+ желатин+ бентонит 0,05+ 0,002+2,5	317±0,01	1,55±0,01	40±4	20±4	207±10	184±10
№6	Lallzyme HC, SO ₂ =60 мг/дм ³ , Claril SP, Rara-Neagra 2, Nutristart	танин+желатин+ бентонит 0,05+0,02+2,4	582±0,01	1,22±0,01	52±4	23±4	222±10	192±10

Обозначение: I до обработки; II после обработки.

На основе полученных данных (табл. 3.16) о степени мутности обработанных вин, можно заключить, что виноматериалы стабильны против белковых помутнений, при показателе мутности $NTU \leq 2,00$. В результате технологических обработок исходных белых сухих виноматериалов Шардоне массовые концентрации фенольных веществ снизились на 20-32 мг/дм³, а массовые концентрации белков на 19-34 мг/дм³, что позволило стабилизировать выработанные виноматериалы против белковых помутнений [158].

3.3 Статистическая и математическая обработка экспериментальных данных.

Экспериментальные данные, полученные в результате исследований совершенствования технологии стабилизации белых сухих виноматериалов, были статистически обработаны факториальным анализом, методом определения поверхности отклика, а при определении коэффициентов уравнений регрессии использовался метод минимальных квадратов. Для статистической и математической обработки данных использовали программы MS Excel, Anova ПК со статистической значимостью $p < 0,05$.

Известно, что стабильность к белковым помутнениям можно выразить в единицах мутности. Обработка данных независимых друг от друга экспериментов, детально изученных в предыдущих разделах работы, показала, что мутность белых сухих виноматериалов зависит от 8 факторов: массовых концентраций сахаров в винограде; продолжительности настаивания суслу на мезге; значения показателя pH; объемной доли этилового спирта; массовых концентраций белков, дозы диоксида серы; температуры виноматериалов при обработке; дозы бентонита. Во время исследования было проведено более восьми экспериментов с 3 повторностями для определения среднего значения и исключения неопределенных результатов через тесты Стьюдента и Фишера. При математическом моделировании влияния факторов можно предсказать конечное значение результирующего параметра. Диапазон дисперсии детерминантных параметров (X_1 - X_8) и результирующего значения представлен в таблице 3.17. В результате математической и статистической обработки экспериментальных данных, полученных при исследованиях (Приложение 11), были составлены линейные уравнения регрессии.

При постановке каждого отдельного эксперимента исследовалось влияние, двух каких-либо переменных на конечный результат – мутность.

Таблица 3.17. Интервалы изменения основных факторов, влияющих на мутность в белых сухих виноматериалах.

Код параметра	Название фактора влияния, единицы измерения	интервал	
		мин	макс
X ₁	Концентрация сахаров в винограде, г/дм ³	180	250
X ₂	Доза бентонита при обработке, г/дм ³	0,5	3,0
X ₃	Продолжительность настаивания, часов	0	6
X ₄	Массовая концентрация белков, мг/дм ³	20	80
X ₅	Доза диоксида серы при сульфитации сусла, мг/дм ³	0	120
Y	Мутность, NTU	0,01	590

Уравнения регрессии с соответствующими коэффициентами корреляции представлены в таблице 3.18.

Таблица 3.18. Уравнения регрессии и коэффициенты корреляции.

№	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции
1	$Y_{1,2} = -31,047 + 0,4729X_1 - 28,5888X_2$	0,8496
2	$Y_{3,4} = 100,7272 + 27,6836X_3 - 1,5177X_4$	0,9939
3	$Y_{4,5} = 61,1487 + 0,2045X_4 + 0,06147X_5$	0,8176

Результаты, представленные в таблице 3.18, показывают, что: уравнения регрессии линейны, этот факт подтверждается коэффициентами корреляции для этих уравнений, которые $>0,5$ (статистическая значимость). Среди факторов, имеющих большое влияние на мутность и в свою очередь стабильность белых сухих вин к белковым помутнениям, следует отметить: массовую концентрацию сахаров в винограде; продолжительность настаивания сусла на мезге и дозу диоксида серы при сульфитации сусла; массовую концентрацию белков и значение показателя рН белого сухого виноматериала, а также дозу бентонита при обработке.

В таблице 3.19 приведены уравнения регрессий, расчетные и табличные критерии Фишера.

Таблица 3.19. Уравнения регрессии и критерии Фишера.

№	Уравнение регрессии	Критерий Фишера расчетный	Критерий Фишера табличный, при P=95%
1	$Y_{1,2} = -31,047 + 0,4729X_1 - 28,5888X_2$	74,02	3,88
2	$Y_{3,4} = 100,7272 + 27,6836X_3 - 1,5177X_4$	295,87	4,26
3	$Y_{4,5} = 61,1487 + 0,2045X_4 + 0,06147X_5$	19,74	5,14

Критерий Фишера для регрессионной модели отражает, насколько хорошо эта модель объясняет общую дисперсию зависимой переменной. Критерий Фишера был вычислен в алгоритмах, реализующих метод наименьших квадратов.

Для проверки значимости уравнения регрессии вычисленное значение критерия Фишера сравнивают с табличным на выбранном уровне значимости (0,05). Если

рассчитанный критерий Фишера выше, чем табличный, то объясненная дисперсия существенно больше, чем необъясненная, и модель является значимой. Таким образом, данные представленные в таблице 3.19 указывают на большую значимость всех экспериментальных моделей.

Уравнения №1-3 представлены графически в виде плоскости в пространстве (рисунки 3.2-3.4). Разными цветовыми оттенками представлены значения, которые принимает функция отклика.

Поскольку программа построила функцию отклика для всего интервала вариации X_k и X_l , в график включены и отрицательные значения для Y , которые не имеют физического смысла.

Если построить проекцию функции отклика на поверхность $X_k * X_l$, получаем линии равного выхода, выражающие (показывающие) значения Y в зависимости от всевозможных комбинаций X_k и X_l .

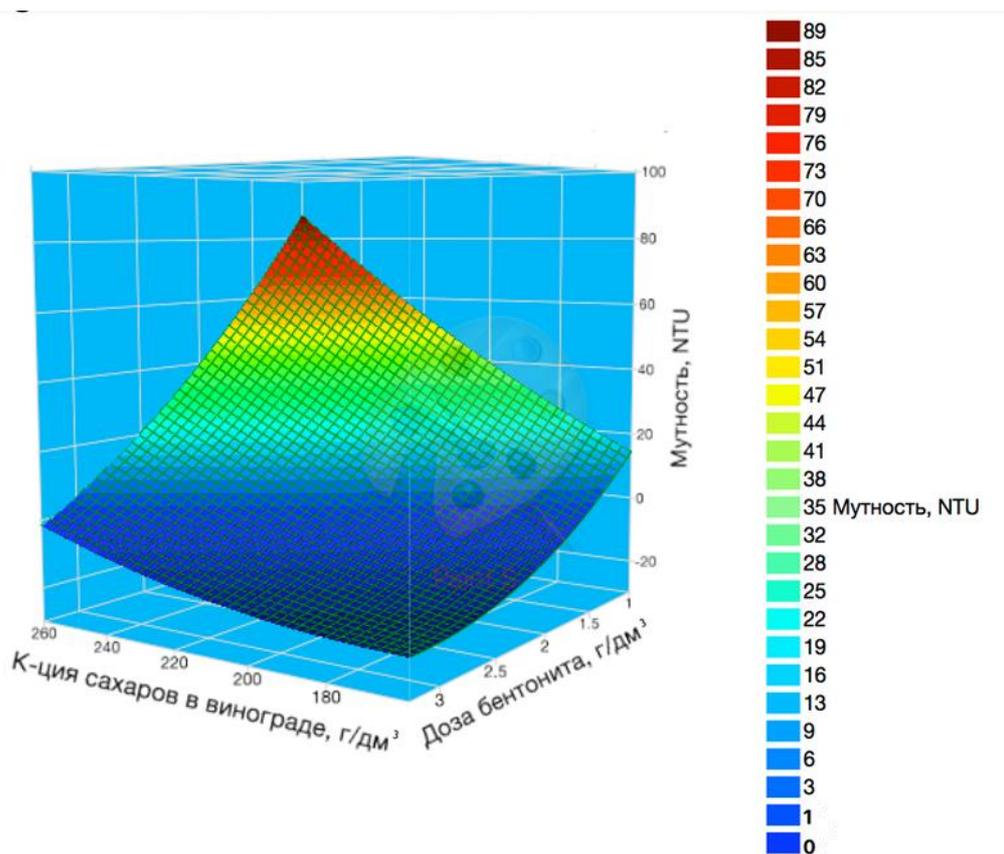


Рис. 3.2. Поверхность отклика при изучении влияния накопления сахаров в винограде на дальнейшую стабильность белых сухих виноматериалов.

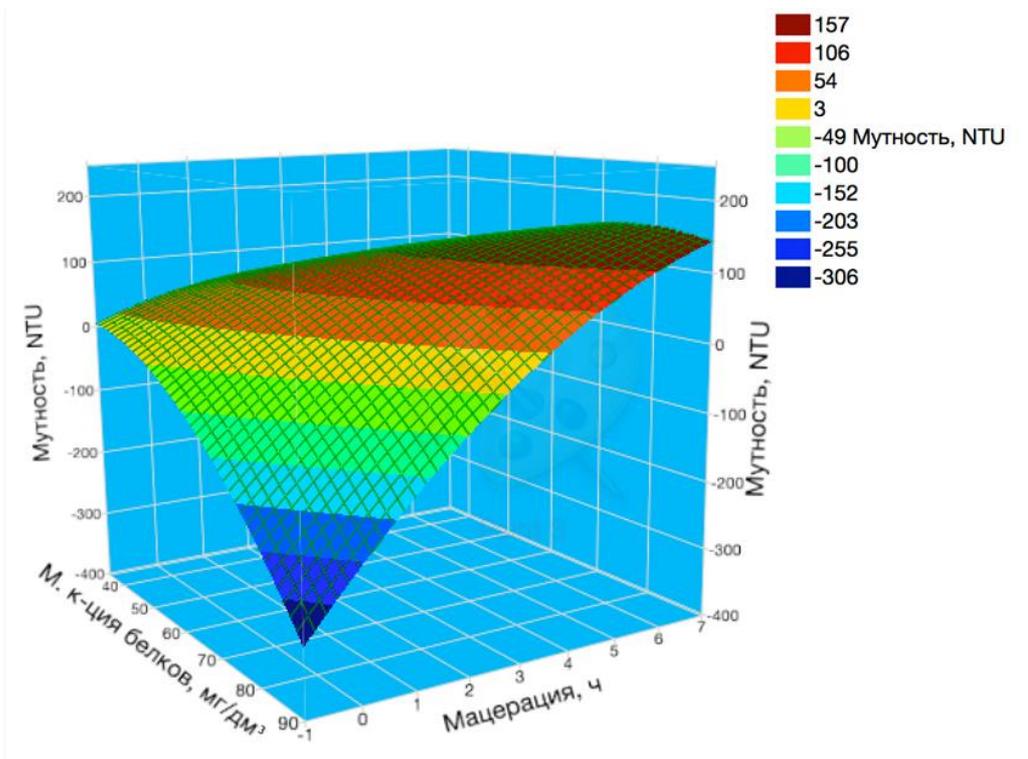


Рис. 3.3. Поверхность отклика при изучении влияния продолжительности настаивания суслу на мезге на стабильность белых сухих виноматериалов к белковым помутнениям.

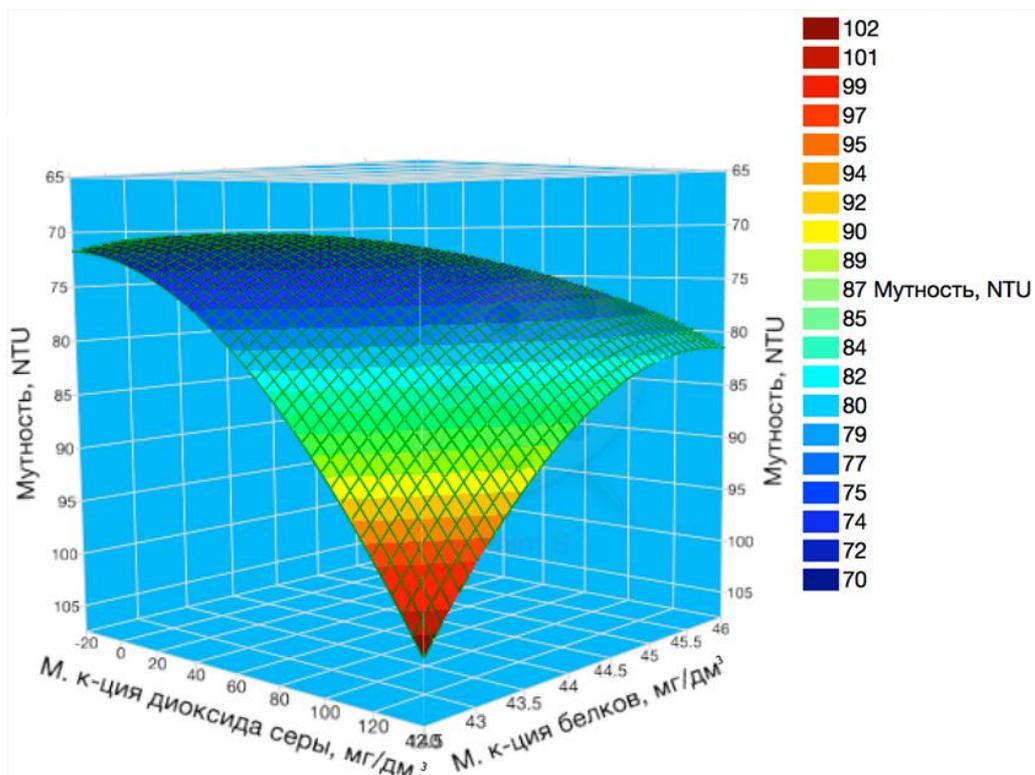


Рис. 3.4. Поверхность отклика при изучении влияния режимов сульфитации суслу на стабилизацию вин к белковым помутнениям.

3.4 Разработка усовершенствованной технологической схемы переработки винограда для приготовления белых сухих виноматериалов.

Для снижения доз вспомогательных препаратов при технологической обработке белых сухих виноматериалов, а также для подбора необходимых вспомогательных препаратов, очень важно правильно управлять процессом стабилизации вин, выбором оптимальных режимов обработки, а также использовать усовершенствованные методы определения розливостойкости вин к помутнениям.

Исходя из результатов исследований, проведенных в 2015-2017 годах по совершенствованию технологии стабилизации белых сухих вин, рекомендуется оптимизированная схема технологического процесса переработки винограда и получения сухих белых вин, представленная на рисунке 3.5.

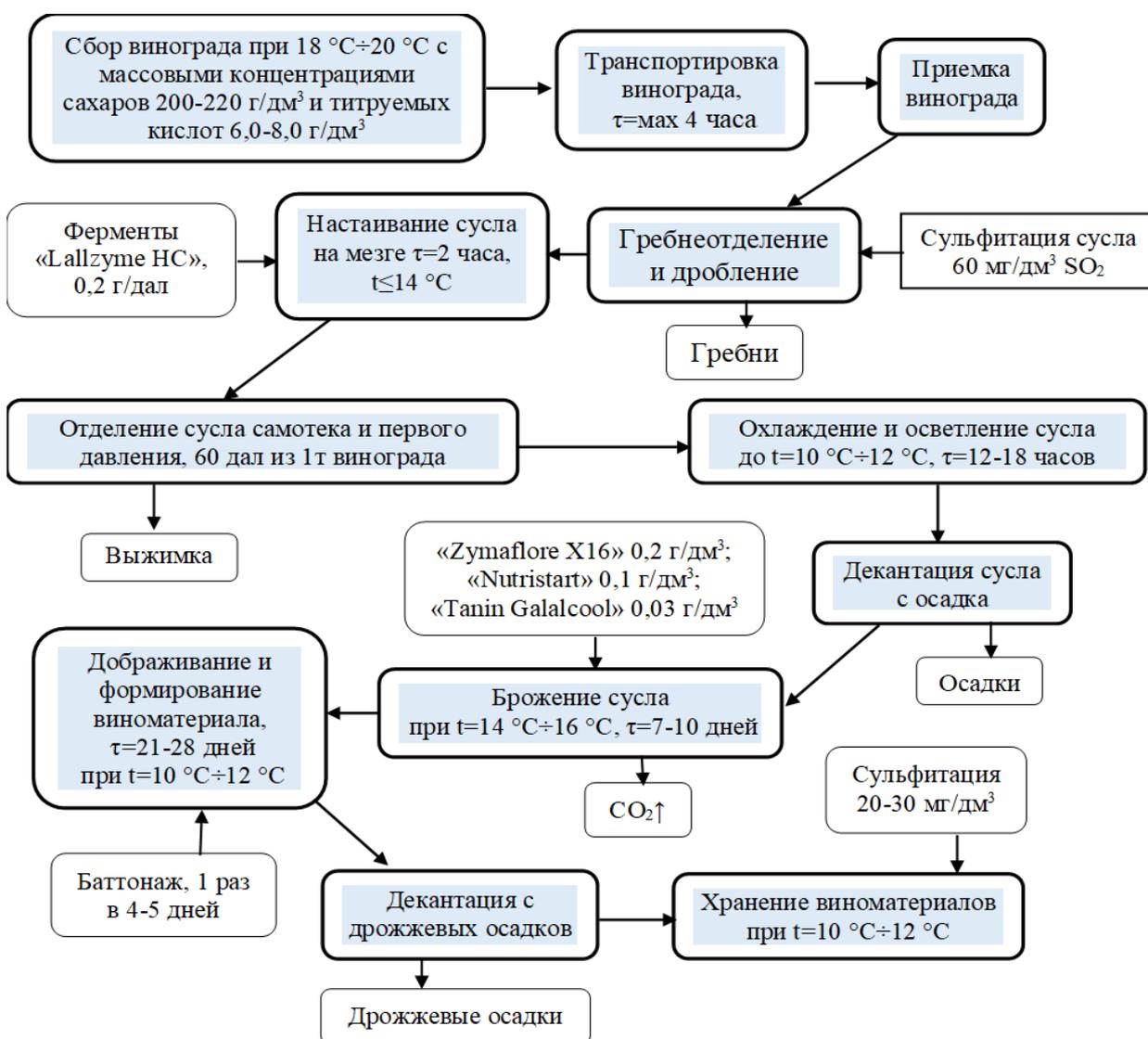


Рис. 3.5. Усовершенствованная технологическая схема производства белых сухих вин.

Усовершенствованная схема включает следующие технологические операции:

➤ На этапе созревания винограда осуществить контроль суммы активных температур в ареале произрастания виноградных плантаций.

➤ Сбор винограда провести при технологической зрелости с массовыми концентрациями: сахаров от 200 г/дм³ до 220 г/дм³ и титруемых кислот от 6 г/дм³ до 8 г/дм³. Важным фактором на данном этапе является температура самого винограда при уборке, которая должна быть не выше 18 °С ÷ 20 °С, поэтому рекомендуется ночной либо утренний

➤ Отделение гребней, с последующим дроблением при помощи валковой дробилки.

➤ Сульфитация мезги в бункере мезгонасоса из расчета 60 мг/дм³ SO₂ с добавлением пектолитических ферментов «Lallzyme HC» (0,02 г/дм³).

➤ Настаивание суслу на мезге в течение 2 часов при температуре не выше 14 °С.

➤ Отделение суслу самотека и первого давления на мембранном прессе (60 дал из 1т винограда).

➤ Охлаждение и осветление суслу от 10 °С до 12 °С в отстойных емкостях с рубашкой охлаждения в течении 12-18 часов. При необходимости осуществить оклейку суслу комплексным препаратом «Claril SP» (максимальная доза 1,0 г/дм³).

➤ Декантация суслу с осадка и подача на брожение.

➤ Брожение суслу при температуре от 14 °С ÷ 16 °С с использованием сухих активных дрожжей «Zymaflore X16» (фирмы «LAFFORT») в течение 7 дней. Для активации процесса брожения использовать подкормку для дрожжей «Nutristart» в дозе 0,1 г/дм³.

➤ Для подавления натуральных окислительных ферментов (лакказа, полифенолоксидаза), а также частичного осаждения нестабильных белков, добавление галлового танина «Tanin Galalcool» в дозе 0,03 г/дм³ на этапе брожения суслу.

➤ Дображивание и формирование белого сухого виноматериала на дрожжевом осадке при температуре 12 °С ÷ 14 °С в течение 21-28 дней с баттонажем один раз в 4-5 дней.

➤ Декантация белого сухого виноматериала с дрожжевого осадка с сульфитацией от 30 мг/дм³ до 35 мг/дм³ SO₂ свободного.

➤ Хранение белых сухих виноматериалов в полных емкостях при температуре от 10 °С до 12 °С.

3.5 Выводы к главе 3.

• Изучение влияния климатических факторов выращивания винограда на урожайность, накопление сахаров и кислот, а также на физико-химические показатели белых сухих виноматериалов Шардоне, подтвердило, что сумма активных температур влияет на технологическую зрелость и начало уборки винограда. При этом, одним из решающих

климатических факторов является абсолютная минимальная температура, которая определяет развитие культуры винограда и его урожайность. Сумма осадков в период вегетации в 2015 году из-за засушливого и жаркого лета оказалась на 45 мм ниже нормы. Морозы января и февраля 2014 года, абсолютный минимум которых составил минус 26,8 °С отрицательно сказались на урожайности, которая снизилась до 1,8 т/га.

- В результате проведенных исследований, было установлено, что более поздний срок уборки винограда сорта Шардоне в 2016 году, приводит к изменению физико-химических показателей виноматериалов, что способствует существенному увеличению дозы бентонита на 0,7-1,2 г/дм³ по сравнению с 2012-2015 годами, необходимой для стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений.

- В результате изучения влияния режимов сульфитации сусле, на физико-химические показатели, а также стабильность белых сухих виноматериалов Шардоне к белковым помутнениям наиболее гармоничные и соответствующие своему типу виноматериалы Шардоне были приготовлены при сульфитации сусле 60 мг/дм³. Использование метабисульфита калия для сульфитации сусле, оказывает антиокислительный эффект, ингибирует постороннюю микрофлору, однако увеличивает массовую концентрацию калия в винах на 110 мг/дм³.

- При изучении влияния продолжительности настаивания сусле на мезге на показатели качества белых сухих виноматериалов Шардоне было установлено, что настаивание сусле на мезге в течение 2 часов при температуре 14 °С способствует получению вин с оптимальными физико-химическими показателями и высокой дегустационной оценкой. При этом, для данного опытного образца белого сухого вина Шардоне потребовались минимальные дозы вспомогательных веществ для стабилизации вина против белковых помутнений.

- В результате оценки влияния различных рас дрожжей, на физико-химические показатели следует рекомендовать для производства белых сухих вин сухие активные дрожжи (фирмы «Sodinal», Франция)- «*Fermactive Thiol*» и «*Zymaflore X16*» (фирмы «LAFFORT», Франция). Использование данных сухих активных дрожжей позволят получить вина со сбалансированным содержанием объемной доли этилового спирта, массовых концентраций титруемых и летучих кислот, высокими органолептическими показателями.

- Использование дубовой щепы «Nobil Fresh» или добавление галлового танина «Tanin Galalcool» на этапе переработки винограда позволяет исключить из технологических схем

обработки виноматериалов использование танина. При этом, в образцах виноматериалов, приготовленных с добавлением галлового танина в сусло, содержание белков меньше по сравнению с другими образцами, за счет того, что галловый танин осаждает некоторые белковые вещества из состава виноматериалов.

- Математический и статистический анализ экспериментальных данных показал, что исследованные в работе технологические процессы при производстве белых сухих вин проходят линейно. При этом расчетные критерии Фишера оказались выше табличных значений, что доказывает значимость поставленных экспериментов.

4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОБРАБОТКИ БЕЛЫХ СУХИХ ВИН ПРОТИВ БЕЛКОВЫХ ПОМУТНЕНИЙ.

4.1 Влияние ферментных препаратов на стабилизацию белых сухих виноматериалов против белковых помутнений.

Для оценки влияния ферментных препаратов на эффективность технологических обработок, на комбинате «CRICOVA» SA были проведены исследования, с использованием опытных образцов виноматериалов белых сухих вин Шардоне и Совиньон приготовленных в сезон виноделия 2015 г. [24]. Физико-химические характеристики белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Физико-химические показатели и дегустационные оценки исходных белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон (урожая 2015 г.).

Наименование показателя	Единица измерения	Наименование виноматериала	
		Шардоне	Совиньон
Объемная доля этилового спирта	%	13,4±0,1	13,0±0,1
Массовые концентрации:			
сахаров	г/дм ³	1,8±0,2	1,6±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	5,1±0,1	6,5±0,1
летучих кислот	г/дм ³	0,46±0,06	0,43±0,06
диоксида серы общего	мг/дм ³	77±4	74±4
железа	мг/дм ³	1,0±0,1	1,0±0,1
приведенного экстракта	г/дм ³	21,5±0,7	21,7±0,7
фенольных веществ	мг/дм ³	229±10	217±10
белков	мг/дм ³	78±4	75±4
pH	-	3,46±0,01	3,48±0,01
Дегустационная оценка	балл	8,00±0,01	8,10±0,01

Результаты физико-химических анализов, представленные в таблице 4.1, показывают, что исследованные белые сухие вина характеризуются высокой объемной долей этилового спирта, умеренными массовыми концентрациями титруемых кислот, а также повышенными массовыми концентрациями приведенного экстракта.

Далее белые сухие необработанные виноматериалы Шардоне и Совиньон были испытаны на стабильность против белковых, коллоидных, кристаллических и микробиологических помутнений, а также было проведено тестирование на наличие в их составе пектинов, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ. Полученные результаты представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2. Розливостойкость необработанных белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон.

Показатели	Наименование виноматериала	
	Шардоне	Совиньон
Стабильность к помутнениям:		
белковым	-	-
коллоидным	-	-
кристаллическим	-	-
микробиологическим	+	+
Тест на наличие пектинов, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ	положительный	положительный
Мутность в результате теплотеста, NTU	598	402
Объем осадка в результате теплотеста	1,5%	2%

Обозначение: - не стабильно; + стабильно.

Как следует из таблицы 4.2, необработанные белые сухие виноматериалы Шардоне и Совиньон являются не стабильными против белковых, коллоидных и кристаллических помутнений. Одновременно следует отметить, что тестирование на наличие пектинов, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ показали положительные результаты, что показывает на высокое содержание пектинов в белых сухих виноматериалах Шардоне и Совиньон.

Дополнительно была изучена мутность белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон до и после теплотеста. Из таблицы 4.2 видно, что, в результате теплотеста в исследуемых образцах виноматериалов образовался хлопьевидный осадок, который в виноматериале Шардоне составил 1,5% от общего объема, а в виноматериале Совиньон- 2% от общего объема. В винах, исследованных на стабильность к теплу, была определена мутность, которая для белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон составила 598 NTU и 402 NTU соответственно. Высокие показатели мутности, выпадение в результате теплотеста хлопьевидного осадка, нестабильность против коллоидных помутнений и наличие пектинов, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ характеризуют белые сухие виноматериалы Шардоне и Совиньон как нерозливостойкие и трудноосветляемые виноматериалы.

Для оптимальных технологических схем обработки и установления минимальных доз вспомогательных веществ опытные образцы белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон были подвергнуты пробным оклейкам в лабораторных условиях.

Для изучения влияния ферментного препарата «Zymoclaire CG» опытные образцы белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон были обработаны с добавлением и без

ферментов по одинаковым технологическим схемам. Результаты пробных оклеек представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. Технологические схемы обработки и розливостойкость белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон.

Наименование показателя	Шардоне		Совиньон	
	танин+ рыбный клей+ бентонит, г/дм ³ 0,05+0,002+ 2,3	ферменты+ танин+ рыбный клей+ бентонит, г/дм ³ 0,03+0,05+ +0,002+ 1,7	желатин+ бентонит, г/дм ³ 0,005+ 2,5	ферменты+ желатин+ бентонит, г/дм ³ 0,03+0,005+ + 2,0
Стабильность к помутнениям:				
белковым	+	+	+	+
коллоидным	+	+	+	+
кристаллическим	-	-	-	-
микробиологическим	+	+	+	+
Мутность при теплотесте, NTU	1,65	1,27	1,44	0,97
Теста на наличие пектинов, коллоидных и некоторых макромолекулярных веществ	отрицательный	отрицательный	отрицательный	отрицательный

Обозначение: - нестабильно; + стабильно.

Из результатов, представленных в таблице 4.3 следует что, при добавлении ферментов «Zymoclaire CG» наблюдается значительное снижение используемых доз бентонита при оклейках белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон. Для обеспечения стабильности виноматериала Шардоне доза бентонита снизилась на 0,6 г/дм³, а для виноматериала Совиньон снизилась на 0,5 г/дм³, при этом дозы остальных вспомогательных веществ остались постоянными (танин 0,05 г/дм³, рыбный клей 0,002 г/дм³, желатин 0,005 г/дм³). После технологических обработок в исследованных виноматериалах была достигнута стабильность к белковым, коллоидным и микробиологическим помутнениям, однако эти вина, оказались не стабильными к кристаллическим помутнениям, что указывает на необходимость в дополнительной обработке холодом.

Кроме того, изучив степени мутности виноматериалов после технологических обработок, можно заключить, что обработанные белые сухие виноматериалы стабильны против белковых помутнений, при показателе мутности NTU $\leq 2,00$.

После достижения эффекта стабильности белых сухих вин к белковым и коллоидным помутнениям обработанные вина были определены физико-химические

показатели и проведена дегустационная оценка. Полученные результаты приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Изменение физико-химических показателей белых сухих виноматериалов Шардоне и Совиньон при различных технологических схемах обработки.

Наименование показателя	Ед. измерения	Шардоне		Совиньон	
		Схемы технологических обработок, г/дм ³			
		танин+ рыб.клей+ бентонит; 0,05+0,002+ +2,3	ферменты+ танин+ рыб.клей+ бентонит; 0,03+0,05++ 0,002+1,7	желатин+ бентонит; 0,005+2,5	ферменты+ желатин+ бентонит; 0,03+0,005+ +2,0
Объемная доля этилового спирта	%	13,2±0,1	13,3±0,1	12,8±0,1	12,9±0,1
Массовые концентрации:					
сахаров	г/дм ³	1,8±0,2	1,8±0,2	1,6±0,2	1,6±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	5,0±0,1	4,9±0,2	6,3±0,2	6,4±0,2
летучих кислот	г/дм ³	0,43±0,06	0,46±0,06	0,40±0,06	0,43±0,06
диоксида серы общего	мг/дм ³	77±4	78±4	74±4	77±4
приведенного экстракта	г/дм ³	20,4±0,7	20,8±0,7	20,2±0,7	20,9±0,7
железа	мг/дм ³	1,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1
фенольных веществ	мг/дм ³	170±10	161±10	178±10	161±10
белков	мг/дм ³	35±4	20±4	33±4	21±4
рН	-	3,42±0,01	3,43±0,01	3,45±0,01	3,47±0,01
Дегустационная оценка	балл	8,00±0,01	8,10±0,01	8,10±0,01	8,20±0,01

На основе данных, представленных в таблице 4.4 следует, что после технологических обработок белых сухих вин с использованием ферментов «Zymoclaire CG» массовые концентрации: фенольных веществ на 9-17 мг/дм³ и белков на 12-15 мг/дм³ меньше, по сравнению с массовыми концентрациями данных веществ в белых сухих винах Шардоне и Совиньон, обработанных без добавления ферментного препарата.

Результаты физико-химических анализов показывают, что более эффективной является технологическая схема, включающая в себя использование фермента «Zymoclaire CG» в комплексе с другими вспомогательными препаратами:

- для виноматериала Шардоне: фермент + танин + рыбный клей + бентонит;
- для виноматериала Совиньон: фермент + желатин + бентонит [24].

В 2016 году по разработанной новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием препарата «Zymoclaire CG» была обработана 1000 дал белого сухого виноматериала Совиньон, урожая 2015 года (приложение 7).

4.2 Оценка эффективности использования различных вспомогательных препаратов для стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений.

На первом этапе исследований было определено влияния различных схем технологических обработок на стабильность вин к белковым помутнениям.

В качестве опытного образца вина был выбран белый сухой необработанный виноматериал Траминер, 2014 года урожая, приготовленный на комбинате «CRICOVA» SA [169,170]. Физико-химические характеристики и розливостойкость белого сухого виноматериала Траминер представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5. Качественные показатели необработанного белого сухого виноматериала Траминер (урожая 2014 г.).

Наименование показателя	Единица измерения	Величина
Объемная доля этилового спирта	%	12,2±0,1
Массовые концентрации:		
сахаров	г/дм ³	2,1±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	6,4±0,1
летучих кислот	г/дм ³	0,40±0,06
диоксида серы общего	мг/дм ³	96±4
железа	мг/дм ³	1,4±0,1
приведенного экстракта	г/дм ³	20,8±0,7
фенольных веществ	мг/дм ³	242±10
белков	мг/дм ³	45,8±4
pH	-	3,39±0,01
Стабильность к помутнениям:		
белковым		-
кристаллическим		-
микробиологическим		+

Обозначение: - нестабильно; + стабильно.

Результаты физико-химических анализов, представленные в таблице 4.5, показывают, что белый сухой виноматериал Траминер характеризуется высокой спиртуозностью, умеренной массовой концентрацией титруемых кислот, а также повышенной массовой концентрацией приведенного экстракта.

Оценка различных технологических схем обработки белого сухого виноматериала Траминер осуществлялась в зависимости от следующих показателей:

- степень фильтруемости вина;
- характеристика образовавшегося осадка;
- стабильность к белковым помутнениям.

В таблице 4.6 представлены результаты оценки технологических схем обработки белого сухого виноматериала Траминер против белковых помутнений, а также доза вспомогательных препаратов. Следует отметить, что диоксид кремния (Сил-Флок)-представляет собой 30% гель-раствор.

Таблица 4.6. Влияние технологических схем обработки виноматериалов на фильтруемость и склонность к белковым помутнениям.

№	Технологическая схема обработки, г/дм ³	Фильтруемость вина	Характеристика осадка и степени осветления	Стабильность к белковым помутнениям
1	Дубовая пудра + Рыбный клей + Бентонит I 2,0+0,002+2,0	Хорошая	Осадок рыхлый, легко взмучивается, осветление с блеском	+
2	Дубовая пудра + Рыбный клей + Бентонит II 2,0+0,002+2,0	Хорошая	Осадок рыхлый, легко взмучивается, вино не осветлилось, легкий опал	-
3	Танин + Рыбный клей + Бентонит I 0,05+0,002+1,7	Высокая	Отличное хлопьеобразование, осадок компактный, рыхлый, вино прозрачное с блеском	+
4	Бентонит II + Сил флок + желатин 2,5 +0,1 +0,005	Хорошая	Осадок компактный, плотный, вино не осветлилось	-
5	Бентонит I + Сил-Флок + желатин 1,5 +0,1 +0,005	Хорошая	Осадок компактный, плотный, вино осветлилось, прозрачное с блеском	+
6	Протомикс (казеинат калия, бентонит, целлюлоза) 1,5	Удовлетворительная	Отличное хлопьеобразование, осадок компактный, рыхлый, вино прозрачное с блеском	-
7	Кларил СП (ПВП, бентонит, казеин) 1,5	Плохая	Осадок рыхлый, вино не осветлилось	-

Обозначение: Бентонит I-«Enobent Standart»; Бентонит II-«Bentolit Super»;
+ стабильное; - нестабильное.

Исходя из данных представленных в таблице 4.6, следует, что наилучшие схемы обработки виноматериалов это №1, №3 и №5. Во всех этих трех схемах был использован бентонит I- «Enobent Standart», который по сравнению с бентонитом II- «Bentolit Super» обладает в 2 раза большей степенью набухания. Наилучшей схемой обработки виноматериалов оказалась классическая схема с использованием танина+ рыбьего клея+ бентонит (схема №3). Следует отметить, что схема №5 с использованием диоксида кремния («Сил-Флок») также показала положительный результат. Отрицательный результат схем №6 и №7 доказывает тот факт, что необходим индивидуальный подход к выбору препаратов для оклейки виноматериалов.

После обработки были определены основные показатели физико-химического состава обработанных виноматериалов, а также массовые концентрации фенольных веществ и белков. Также был изучен нелетучий комплекс белых сухих виноматериалов Траминер, обработанных по различным технологическим схемам. Полученные результаты исследований приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7. Влияние различных технологических схем обработки на физико-химические показатели обработанных виноматериалов Траминер (урожая 2014 г.).

№	Наименование показателя	Ед. из.	Исходный купаж	Схемы технологических обработок, г/дм ³		
				Дубовая пудра+ Рыбный клей+ Бентонит; 2,0+0,002+ 2,0	Танин+ Рыбный клей+ Бентонит; 0,05+0,002+ 2,0	Бентонит+ Сил-Флок+ Желатин; 1,5 +0,1+ 0,005
1	Объемная доля этилового спирта	%	12,2±0,1	12,0±0,1	12,0±0,1	12,1±0,1
Массовые концентрации:						
2	титруемых кислот	г/дм ³	6,4±0,1	6,15±0,1	6,1±0,1	6,2±0,1
3	летучих кислот	г/дм ³	0,40±0,06	0,36±0,06	0,36±0,06	0,30±0,06
4	приведенного экстракта	г/дм ³	20,8±0,7	19,9±0,7	19,8±0,7	20,0±0,7
5	глицерина	г/дм ³	5,4±0,1	4,3±0,1	4,2±0,1	4,5±0,1
6	2,3-бутиленгликоля	мг/дм ³	215±7	177±5	170±5	197±6
7	винной кислоты	г/дм ³	3,0±0,1	2,7±0,1	2,7±0,1	2,8±0,1
8	яблочной кислоты	г/дм ³	2,4±0,1	2,2±0,1	2,2±0,1	2,3±0,1
9	молочной кислоты	г/дм ³	0,4±0,1	0,3±0,1	0,3±0,1	0,3±0,1
10	лимонной кислоты	г/дм ³	0,3±0,1	0,2±0,1	0,2±0,1	0,2±0,1
11	янтарной кислоты	г/дм ³	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1
12	диоксида серы общего	мг/дм ³	96±4	78±4	81±4	80±4
13	железа	мг/дм ³	1,4±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1
14	фенольных веществ	мг/дм ³	242±10	210±10	212±10	195±10
15	белков	мг/дм ³	46±4	24±4	23±4	20±4
16	pH		3,39±0,01	3,40±0,01	3,44±0,01	3,41±0,01

Как видно из данных, приведенных в таблице 4.7, в результате технологических обработок вина, во всех оклеенных образцах белых сухих виноматериалов Траминер снизились: объемная доля этилового спирта (на 0,1-0,2 %), массовые концентрации: титруемых (на 0,2-0,3 г/дм³) и летучих кислот (на 0,04-0,10 г/дм³), приведенного экстракта (на 0,8-1,0 г/дм³). Исследования нелетучего комплекса в белых сухих виноматериалах Траминер показали, что после технологических обработок в винах уменьшаются массовые концентрации глицерина (на 0,9-1,2 г/дм³) и 2,3-бутиленгликоля (на 18-45 мг/дм³). Так же, физико-химические показатели таблицы 4.7 свидетельствуют о том, что в стабильных к белковым и коллоидным помутнениям образцах, массовые концентрации фенольных

веществ снизились на 30-47 мг/дм³, а белков на 21-26 мг/дм³. Следует отметить, что на изменение состава органических кислот технологическая схема обработки виноматериала практически не повлияла, за исключением изменения массовой концентрации винной кислоты (на 0,3-0,4 г/дм³).

При этом, сравнивая физико-химические показатели обработанных белых сухих вин по различным технологическим схемам (табл. 4.7) видно, что лучшей технологической схемой для обработки белого сухого виноматериала Траминер является та, в которой используется Бентонит+ Сил-Флок+ Желатин. В этом образце после обработки были установлены наиболее высокие показатели объемной доли этилового спирта, массовых концентраций: титруемых кислот, приведенного экстракта, глицерина и 2,3-бутиленгликоля. Одновременно, в белом сухом образце вина, оклеенном с использованием диоксида кремния в технологической схеме обработки, были определены наименьшие массовые концентрации фенольных и белковых веществ.

Таким образом, полученные данные подтвердили, что лучшей технологической схемой обработки является оклейка с использованием диоксида кремния совместно с желатином и бентонитом. Использование силикагеля позволило снизить долю бентонита на 0,5 г/дм³ по сравнению с классической схемой обработки виноматериала. Использование более низких доз оклеивающих веществ позволят сократить производственные затраты и потери виноматериалов.

В дальнейшем было изучено влияние технологических схем обработки белых сухих виноматериалов на массовые концентрации в них некоторых металлов и значение электрической проводимости. В таблице 4.8 представлены результаты анализов данных показателей.

Таблица 4.8. Влияние различных технологических схем обработки на массовые концентрации металлов и электрическую проводимость обработанных виноматериалов.

№	Схема технологической обработки	Массовые концентрации металлов, мг/дм ³				Электрическая проводимость, мкСм/дм ³ , при 20 °С
		Na	K	Ca	Mg	
1	Исходный виноматериал	33,1	803	50,5	49,9	1818
2	Дубовая пудра + Рыбный клей + Бентонит; 2,0+0,002+2,0 г/дм ³	39,5	785	45,5	46,9	1839
3	Танин + Рыбный клей + Бентонит; 0,05+0,002+2,0 г/дм ³	39,2	781	44,9	45,3	1838
4	Бентонит + Сил-Флок + желатин; 1,5 г/дм ³ +0,1 мл/дм ³ +0,005 г/дм ³	37,5	770	44,0	44,7	1835

Как следует из таблицы 4.8, обработка виноматериалов бентонитом сопровождается изменением массовых концентраций металлов. Поскольку, виноматериал был обработан натриевым бентонитом, в результате обработки увеличилась массовая концентрация натрия по сравнению с исходным образцом на 4,4-6,4 мг/дм³, так как для обработки был использован Na-бентонит. При этом с увеличением дозы бентонита в технологических схемах обработки белых сухих виноматериалов Траминер наблюдается увеличение электрической проводимости на 17-21 мкСм/дм³.

Массовая концентрация калия в обработанных винах уменьшилось незначительно: на 18-33 мг/дм³. Также, в обработанных образцах виноматериалов наблюдается снижение массовой концентрации кальция на 5,0-6,5 мг/дм³, а концентрация магния снизилась на 3,0-5,2 мг/дм³.

Таким образом, исходя из представленных данных о влиянии различных схем технологических обработок на стабильность вин к белковым и коллоидным помутнениям следует отметить, что лучшей технологической схемой обработки виноматериала Траминер является: бентонит+ Сил-Флок+ желатин, что подтверждается наиболее высокими показателями нелетучих веществ и достижением надежной стабильности обработанных виноматериалов [169, 170].

В 2015 году по разработанной новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием препарата «Сил-Флок» было обработано 8000 дал белого сухого виноматериала Траминер, урожая 2014 года (Приложение. 6).

4.3 Изучение эффективности различных видов бентонитов при стабилизации вин против белковых помутнений.

Для оценки эффективности различных видов бентонита для обработки вин с целью их стабилизации против белковых помутнений в условиях производственной лаборатории комбината «CRICOVA» SA были проведены исследования на белом сухом необработанном виноматериале Шардоне, урожая 2016 года [160]. Физико-химические характеристики и розливостойкость белого сухого виноматериала Шардоне представлены в таблице 4.9.

Как следует из таблицы 4.9, исходный белый сухой виноматериал Шардоне характеризуются высокой объемной долей этилового спирта 12,8% и умеренной массовой концентрацией титруемых кислот 6,1 г/дм³. Значение показателя pH исходного белого сухого виноматериала Шардоне составляет 3,33.

Определение эффективности бентонитов при обработке белого сухого виноматериала Шардоне осуществлялась в зависимости от:

- количества образовавшегося осадка;

- степени мутности обработанного вина;
- стабильности к белковым помутнениям.

Таблица 4.9. Качественные показатели необработанного белого сухого виноматериала Шардоне (урожая 2016 г.)

Наименование показателя	Единица измерения	Величина
Объемная доля этилового спирта	%	12,8±0,1
Массовые концентрации:		
сахаров	г/дм ³	1,7±0,2
титруемых кислот	г/дм ³	6,1±0,1
летучих кислот	г/дм ³	0,36±0,06
диоксида серы общего	мг/дм ³	99±4
железа	мг/дм ³	0,8±0,1
приведенного экстракта	г/дм ³	21,5±0,7
pH	-	3,33±0,01
Стабильность к помутнениям:		
белковым		-
кристаллическим		-
микробиологическим		+
Мутность в результате теплотеста	NTU	246

Обозначение: - нестабильно; + стабильно.

В таблице 4.10 указаны степень набухания и концентрации рабочих растворов для каждого из исследуемых образцов бентонита.

Таблица 4. 10. Физические свойства исследуемых бентонитов.

№	Наименование бентонита	Страна, фирма	Степень набухания	Концентрация рабочего раствора бентонита, %
1	Bentonit Super	Франция, «Sodinal»	++	5
2	Activbentonit Ca/Na	Германия, «Eaton»	-	10
3	Bentonit DC	Италия, «Gabo»	+	10
4	Bentonit Super	Италия, «Enartis»	+	10
5	Bentonit Supra	Германия, «Sabah»	++	5
6	Bentonit Pore-Tel	Германия, «Sabah»	++	5
7	Activit Ca/Na	Германия, «Sabah»	-	10

Обозначение: - не набухает;
 + слабо набухает;
 ++ сильно набухает.

Известно, что чем больше набухает бентонит, тем сложнее им работать в условиях производства, поскольку в результате обработки образуются большие количества осадков. Из данных, представленных в таблице 4.10 видно, что бентониты «Activbentonit Ca/Na» и «Activit Ca/Na» – являются кальций-натриевыми монтмориллонитами, и они не набухают.

При активации на воде больше всего увеличились в объеме бентониты «Bentonit Super», «Bentonit Supra» и «Bentonit Pore-Tel».

Для оценки эффективности действия исследуемых образцов бентонитов, необработанный белый сухой виноматериал Шардоне был обработан одинаковой дозой $2,0 \text{ г/дм}^3$ соответственно каждым из испытуемых образцов бентонитов и была проанализирована их стабильность к белковым помутнениям. Также при пробных обработках было определено количество образовавшегося осадка после процесса осветления вина.

На рисунке 4.1 представлен эксперимент пробной оклейки исследуемыми вспомогательными веществами, где можно определить количество образовавшихся осадков после обработки.

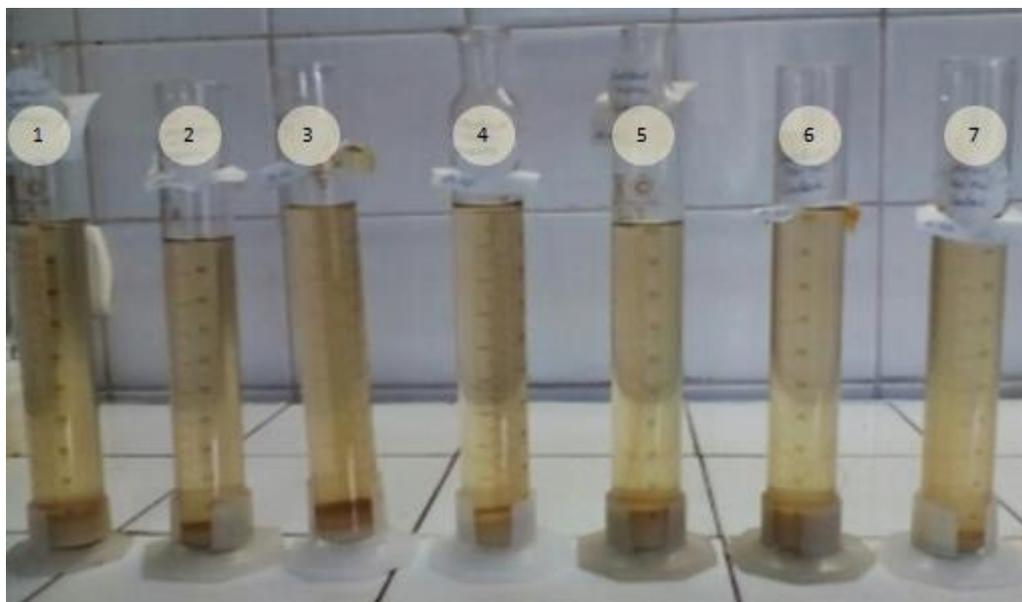


Рис. 4.1. Пробная обработка различными бентонитами белых сухих виноматериалов Шардоне, ур. 2016 г.

В цилиндрах №2, №3 и №7 наблюдается наименьшее количество осадка, при этом в цилиндрах №2 и №7 осадок плотный и компактный. Лучше всего осветлился виноматериал в цилиндре №2, где обработка была проведена с использованием бентонита «Activbentonit Ca/Na» (Германия, «Eaton») и осадок составил 2%. Самый большой осадок (14%) образовался в цилиндре №5, где белый сухой виноматериал Шардоне был обработан бентонитом «Bentonit Supra» (Германия, «Sabah»).

В дальнейшем все образцы обработанных виноматериалов были профильтрованы, подвергнуты физико-химическому анализу и испытаны на стабильность к белковым

помутнениям. Стабильность белых сухих вин к белковым помутнениям определялась на основе теплотеста (приложения 2).

В таблице 4.11 представлены результаты физико-химических анализов и степени стабильности белых сухих виноматериалов Шардоне до и после обработки бентонитами.

Таблица 4.11. Физико-химические показатели и розливостойкость белого сухого виноматериала Шардоне до и после обработки бентонитами.

№	Наименование показателя	Единица измерения	Исходный	После обработки бентонитом дозой 2,0 г/дм ³						
				№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
1	Объемная доля этилового спирта	%	12,8± 0,1	12,6± 0,1	12,8± 0,1	12,7± 0,1	12,7± 0,1	12,6± 0,1	12,6± 0,1	12,7± 0,1
Массовые концентрации:										
2	сахаров	г/дм ³	1,7± 0,2	1,7± 0,2	1,7± 0,2	1,7± 0,2	1,7± 0,2	1,7± 0,2	1,7± 0,2	1,7± 0,2
3	титруемых кислот	г/дм ³	6,1± 0,1	6,0± 0,1	6,1± 0,1	6,0± 0,1	6,0± 0,1	6,0± 0,1	6,0± 0,1	6,0± 0,1
4	летучих кислот	г/дм ³	0,36± 0,06	0,36± 0,06	0,36± 0,06	0,36± 0,06	0,36± 0,06	0,36± 0,06	0,36± 0,06	0,36± 0,06
5	диоксида серы общего	мг/дм ³	99±4	95±4	98±4	96±4	97±4	94±4	93±4	97±4
6	железа	мг/дм ³	0,8± 0,1	0,8± 0,1	0,8± 0,1	0,8± 0,1	0,8± 0,1	0,8± 0,1	0,8± 0,1	0,8± 0,1
7	приведенного экстракта	г/дм ³	21,5± 0,07	19,6± 0,07	19,8± 0,07	19,7± 0,07	19,6± 0,07	19,6± 0,07	19,7± 0,07	19,9± 0,07
8	рН	-	3,33± 0,01	3,36± 0,01	3,33± 0,01	3,34± 0,01	3,33± 0,01	3,35± 0,01	3,35± 0,01	3,34± 0,01
9	Количество осадка	%	-	11	2	5	7	14	10	2
Стабильность к помутнениям:										
10	белковым		-	-	+	-	-	+	-	-
11	кристаллическим		-	-	-	-	-	-	-	-
12	микробиологическим		+	+	+	+	+	+	+	+
13	Мутность после теплотеста	NTU	246± 0,01	27,7± 0,01	1,5± 0,01	96± 0,01	32,6± 0,01	0,7± 0,01	12,8± 0,01	74± 0,01

Обозначение: - нестабильно; + стабильно.

Как следует из таблицы 4.11 стабильность исследуемых вин к белковым помутнениям была достигнута при обработке немецкими бентонитами «Activbentonit Ca/Na» от фирмы «Eaton» и Bentonit Supra от фирмы «Sabah». Для данных образцов вин стабильность к белковым помутнениям, выраженная в единицах мутности в результате теплотеста составила соответственно 1,5 NTU и 0,7 NTU. При обработке белого сухого виноматериала Шардоне бентонитом №2 были определены самые высокие объемная доля этилового спирта (12,8%) и массовой концентрации титруемых кислот (6,1 г/дм³). Массовая концентрация приведенного экстракта в образце вина, обработанного бентонитом «Activit Ca/Na» (№7) составила 19,9 г/дм³, при этом мутность в результате теплотеста 74 NTU. В результате обработок наблюдается незначительное изменение значения показателя рН обработанных белых сухих виноматериалов в интервале

от 3,33 до 3,36. Также следует отметить, что при обработке вина бентонитом «Activbentonit Ca/Na» (№2) количество образовавшегося осадка в 7 раз меньше чем при обработке бентонитом «Bentonit Super» (№5).

Таким образом, на основании проведенных исследований можно рекомендовать к использованию в производстве бентонит «Activbentonit Ca/Na» от фирмы «Eaton», Германия. Данный вспомогательный материал, предназначенный для стабилизации вин к белковым помутнениям, образует наименьший осадок, что позволяет сократить производственные потери виноматериалов [160].

Также на комбинате вин «CRICOVA» SA было разработано и внедрено в производство методическое указание по методу оценки эффективности вспомогательных материалов для обработки белых сухих вин (приложение 1).

4.4 Совершенствование технологической схемы стабилизации белых сухих виноматериалов, оптимальные режимы

Исходя из результатов исследований, проведенных в 2015-2017 годах по совершенствованию технологии стабилизации белых сухих вин, рекомендуется оптимизированная технологическая схема стабилизации сухих белых вин, представленная на рисунке 4.2.



Рис. 4. 2. Усовершенствованная технологическая схема стабилизации белых сухих вин.

Белые сухие виноматериалы готовят согласно Техническому Регламенту №356 и техническому условию по производству вин с защищенным географическим наименованием «IGP Codru». В готовых необработанных белых сухих винах нужно определить следующие физико-химические факторы: объемную долю этилового спирта, массовые концентрации титруемых кислот, диоксида серы свободного, железа; значение показателя рН. Если значение показателя рН необработанного белого сухого виноматериала выше 3,40-3,45, а массовая концентрация титруемых кислот менее 5,5 г/дм³ рекомендуется подкисление винной кислотой на 1,0 г/дм³. Массовая концентрация свободного диоксида серы при обработке белых сухих виноматериалов должна быть не менее 30 мг/дм³.

Для стабилизация белых сухих виноматериалов против белковых помутнений необходимо провести пробную обработку виноматериала в лабораторных условиях, подобрать необходимые вспомогательные препараты и их дозы. При этом определяют показатель мутности исходного белого сухого виноматериала в результате теплотеста, на основании чего далее можно судить о выборе дозировок вспомогательных препаратов для проведения пробных обработок. Также необработанный белый сухой виноматериал рекомендуется протестировать на содержание пектиновых веществ. При проведении пробных обработок для стабилизации белых сухих вин к белковым помутнениям можно использовать следующие технологические схемы обработки:

- Бентонит + силикагель+ желатин;
- Ферменты+ желатин + бентонит;
- Ферменты+ танин + рыбный клей + бентонит.

В зависимости от выбранной технологической схемы обработки белого сухого виноматериала, данная технологическая операция в производственных условиях протекает от 3 дней до 8 дней в зависимости от используемых вспомогательных материалов и типа производственной емкости.

Далее проводят фильтрацию белого сухого виноматериала. При мутности фильтрованного белого сухого виноматериала в результате теплотеста не $\leq 2,00$ NTU, вино считается стабильным против белковых помутнений.

Для стабилизации белых сухих виноматериалов против кристаллических помутнений рекомендуется обработка холодом в потоке либо классическая при температуре от минус 3 °С до минус 5 °С с выдержкой при этой температуре не менее 3 суток.

Стабильные белые сухие виноматериалы направляются на стерильный холодный розлив.

4.5 Выводы к главе 4.

- Оценка влияния различных органических кислот на эффективность технологических обработок показала, что при подкислении белых сухих необработанных виноматериалов с целью понижения значения показателя рН и улучшения качества обработки, рекомендуется использовать винную кислоту. Лучшей технологической схемой обработки белого сухого виноматериала Мускат является схема, согласно которой виноматериал подкисляется винной кислотой на 2,0 г/дм³. Доза бентонита в данном случае составила 1,4 г/дм³, что на меньше 0,8 г/дм³ по сравнению с исходным образцом.

- Изучение влияния ферментного препарата «Zymoclaire CG» фирмы «Sodinal» (Франция) на эффективность технологических обработок белых сухих виноматериалов показало на улучшение процесса осветления, а также на более эффективное действие оклеивающих веществ, что способствует уменьшению дозы бентонита от 0,5 г/дм³ до 0,6 г/дм³. При исследовании трудноосветляемого белого сухого виноматериала Совиньон был использован новый метод определения наличия пектина в сусле или виноматериалах (Приложение 2). В 2016 году по разработанной новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием препарата «Zymoclaire CG» была обработана 1000 дал белого сухого виноматериала Совиньон, урожая 2015 года (приложение 7), а экономический эффект от внедрения составил 6934 лей (приложение 10).

- Изучение различных современных препаратов для обработки белых вин против белковых и коллоидных помутнений показало, что использование силикагеля «Сил-Флок» в комплексе с бентонитом и желатином способствует в максимальной степени сохранению массовых концентраций приведенного экстракта и нелетучего комплекса, а также позволяет повысить качество обработанных вин и снизить дозы бентонита. Объем продукции, произведенной по новой усовершенствованной технологической схеме, составил 8000 дал. Экономический эффект от внедрения предлагаемой усовершенствованной технологической схемы обработки белого сухого виноматериала «Траминер» составил 3718,24 лей (приложение 9).

- При определении эффективности действия бентонитов для стабилизации белых сухих виноматериалов к белковым помутнениям использовать методическое указание «Методы оценки эффективности вспомогательных материалов для обработки белых сухих вин» (приложение 1). На основании данных, полученных в результате исследования

различных видов бентонитов, можно рекомендовать к использованию в производственных условиях для стабилизации вин к белковым помутнениям гранулированный немецкий бентонит «Activbentonit Ca/Na» от фирмы «Eaton». Использование данного бентонита позволяет сократить производственные потери виноматериалов при обработке.

- При определении склонности белых сухих вин к белковым помутнениям наиболее информативными и объективными в современных условиях производства являются тепловые тесты с присутствием танина. Исследованные в работе белые сухие виноматериалы после технологических обработок стабильны против белковых помутнений, при мутности обработанных виноматериалов при тепловом тесте с присутствием танина при $NTU \leq 2,00$ (приложение 2).

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.

Общие выводы:

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Было установлено, что на технологическую зрелость и начало уборки винограда влияет сумма активных температур. Оптимальный срок уборки винограда определяется массовой концентрацией сахаров в винограде и составляет от 200 г/дм³ до 220 г/дм³. Более поздний срок уборки винограда сорта Шардоне, приводит к изменению физико-химических показателей виноматериалов, что способствует существенному увеличению дозы бентонита от 0,7 г/дм³ до 1,2 г/дм³, необходимой для стабилизации белых сухих вин против белковых помутнений.

2. Установлено, что оптимальным режимом сульфитации сусла при приготовлении белых сухих виноматериалов является SO₂=60 мг/дм³, а продолжительность настаивания сусла на мезге составляет 2 часа при температуре 14 °С.

3. Впервые было установлено, что использование дубовой щепы или добавление галлового танина (0,03 г/дм³) на этапе переработки винограда позволяет исключить из технологических схем обработки виноматериалов использование танина. При этом, в образцах виноматериалов, приготовленных с добавлением галлового танина в сусло, содержание белков меньше по сравнению с другими образцами.

4. Было научно обосновано применение пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG» для обработки сусла и трудноосветляемых виноматериалов для расщепления пектинов, при этом был использован новый метод определения наличия пектинов, коллоидов и других высокомолекулярных веществ в сусле и виноматериалах. Использование ферментного препарата «Zymoclaire CG» в технологической схеме обработки белых сухих виноматериалов показало на улучшение процесса осветления, а также на более эффективное действие оклеивающих веществ (уменьшение дозы бентонита от 0,5 г/дм³ до 0,6 г/дм³). В производственных условиях комбината вин «CRICOVA» SA была получена опытная партия белого сухого виноматериала Совиньон объемом 1000 дал по новой технологии обработки белых сухих вин с использованием пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG», а экономический эффект от внедрения составил 6934 лей.

5. Была научно обоснована технологическая схема обработки белых сухих виноматериалов на основе использования силикагеля диоксида кремния «Сил-Флок» для стабилизации вин к белковым помутнениям. При этом использование силикагеля в комплексе с бентонитом и желатином способствовало в максимальной степени сохранению

приведенного экстракта, позволило повысить качество обработанных вин и снизить дозу бентонита. В производственных условиях комбината вин «CRICOVA» SA была получена опытная партия белого сухого виноматериала Траминер объемом 8000 дал по новой технологии обработки белых сухих вин с использованием препарата «Сил-Флок». Экономический эффект от внедрения предлагаемой усовершенствованной технологической схемы обработки белого сухого виноматериала «Траминер» составил 3718,24 лей.

6. Было установлено, что белые сухие виноматериалы после технологических обработок стабильны против белковых помутнений, при мутности $NTU \leq 2,00$ по результатам теплового теста.

7. В результате проведенных исследований были разработаны методические указания по определению стабильности белых сухих вин к различным помутнениям и оценки эффективности вспомогательных препаратов для стабилизации белых сухих вин к белковым помутнениям на основе определения мутности в результате теплотеста. Опытные образцы белых сухих вин, испытываемые по внедренной методике, подтвердили стабильность к белковым помутнениям в течение гарантийного срока хранения (18 месяцев).

Рекомендации производству

1. Для производства белых сухих вин рекомендуется:

–при брожении осветленного сусла использовать сухие активные дрожжи «Zymaflore X16» (фирмы «LAFFORT») либо «Fermactive Thiol» (фирмы «Sodinal», Франция), а для активации процесса брожения использовать подкормку для дрожжей;

–добавление галлового танина «Tanin Galalcoool» на этапе брожения сусла;

2. Для обработки трудноосветляемых виноматериалов использовать пектолитический ферментный препарат «Zymoclaire CG» (Франция). При оценке характера помутнений и выборе технологической схемы обработки виноматериала использовать метод определения наличия пектинов, коллоидных и других высокомолекулярных веществ в сусле и виноматериалах.

3. Для стабилизации белых сухих виноматериалов к белковым помутнениям использовать силикагель «Сил-Флок» (Италия).

4. Для стабилизации белых сухих виноматериалов к белковым помутнениям использовать гранулированный бентонит «Activbentonit Ca/Na» от фирмы «Eaton».

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ANTOCE, O. A. *Oenologie. Chimie și analiză senzorială*. Craiova: Ed. Universitară, 2007, 808 p. ISBN: 978-973-742-879-0
2. BALANUȚĂ, A., SÎRGHI, C., GAINA, B. și alții. *Cartea vinificatorului*. Chișinău: Editura Uniunii Scriitorilor, 1992, 256 p.
3. COTEA, V. D., BARBU, N., GRIGORESCU, C.C. *Podgoriile și vinurile României*. București: Editura Academiei Române, 2003, 390 p. ISBN : 973-27-0978-2
4. COTEA, V. D., CIUBOTARU, M., BARBU, N.N. *Podgoria Cotnari*. București: Editura Academiei Române, 2006, 651 p. ISBN: 973-27-1220-1
5. COTEA, V. D., ZĂGĂNOAGA, C., COTEA, V. V. *Tratat de Oenochimie. Volumul I*. București: Editura Academiei Române, 2009, 684 p. ISBN 978-973-27-1756-1
6. COTEA, V. D., ZĂGĂNOAGA, C., COTEA, V. V. *Tratat de Oenochimie. Volumul II*. București: Editura Academiei Române, 2009, 750 p. ISBN: 978-973-27-1756-1
7. CROITORU, C. *Tratat de știința și inginerie oenologică. Produse de elaborare și maturare a vinurilor*. București: Editura AGIR, 2009, 1047 p. ISBN: 978-973-720-233-8
8. GAINA, B. Sarcini prioritare în cercetare/dezvoltare din complexul viti-vinicol al Moldovei. In: *Conferința științifico-practică: "Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație"*, Chișinău 2011, pp. 25-28.
9. OBADA, L., RUSU, E., GOLENCO, L. și alții. Studiu privind optimizarea tehnologiei de prelucrare a strugurilor din soiuri albe noi de selecție moldovenească. In: *Lucrări științifice. Horticultură, Viticultură și Vinificație, Silvicultură și Grădini Publice*, Chișinău, 2010, vol. 24(2), pp. 124-128. ISBN: 978-9975-64-192-0
10. ODĂGERIU, G.T. *Evaluarea solubilității compușilor tartrici din vinuri*. Iași: «Ion Ionescu de la Brad», 2006, 297 p. ISBN: 973-7921-78-X
11. POMOHACI, N., SÎRGHI, C., STOIAN, V. și alții. *Oenologie. Prelucrarea strugurilor și producerea vinurilor*. București: «Cereș», 2000, volumul I, 367 p. ISBN 373-40-047-9
12. POPA, A., GIUGEA, N., GENOIU, T.C. *Oltenia: mica Românie viticolă*. Craiova: Aius, 2015, 343 p. ISBN: 978-606-562-491-7
13. PRIDA, I. *Caiet de sarcini la fabricarea vinurilor cu indicația geografică protejată "CODRU"*. Chisinau, 2017, 15 p.
14. RAPCEA, M., NEDEALCOV, M. *Fundamentarea dezvoltării durabile a viticulturii independente de climă*. Chisinau, 2014, 212 p. ISBN : 978-9975-62-378-0
15. RAPCEA, M., UNGUREANU, V., CHISILI, M. și alții. *Fundamentarea ampeloecologică a dezvoltării durabile a viticulturii în Republica Moldova*, 2004, 60 p.

16. RUSU, E. *Oenologia moldavă. Realitatea și perspectivele*. Chișinău: Tipografia AȘM, 2006, 268 p. ISBN: 978-9975-62-162-5
17. RUSU, E. *Vinificația primară*. Chișinău: «Continental Grup» SRL, 2011, 496 p. ISBN: 978-9975-64 273-6
18. RUSU, E., BALANUȚĂ, A., DRAGAN, V. *Vinificatia secundară*. Chișinău: «Universul», 2016, 496 p. ISBN: 978-9975-47-111-4
19. RUSU, E., OBADA, L. Optimizarea tehnologiei de producere a vinurilor albe de calitate. In: *Materialele Conferinței Internaționale Științifico-Practice: «In Wine-2006»*, Chișinău, 2006, pp. 54-55.
20. SOLDATENCO, E. *Elaborarea și argumentarea științifică a tehnologiilor moderne de producere a vinurilor spumante cu proprietăți calitative avansate*. Autoreferatul tezei doctor habilitat în tehnică, Chișinău, 2011, 52 p.
21. TARAN, N. *Reguli generale privind fabricarea producției vinicole. Culegere*. Chișinău: «Print Caro» SRL, 2010, 440 p. ISBN: 978-9975-64-188-3
22. TARAN, N., SOLDATENCO, E. *Tehnologia vinurilor spumante. Aspecte moderne*. Chișinău: AȘM, 2001, 302 p. ISBN: 978-9975-62-292-9
23. TARAN, N., SOLDATENCO, E., SOLDATENCO, O., VASIUCOVICI, S., **HRISTEVA, O.** The influence of various yeast species on physical-chemical characteristics and on stability to different cases in white dry wines. In: *3-rd International Conference on Microbial Biotechnology*, Chisinau 2016, October 12-13, p. 189. ISBN: 978-9975-3129-3-6
24. TARAN, N., SOLDATENCO, E., **HRISTEVA, O.**, VASIUCOVICI, S., SOLDATENCO, O., ADAJUC, V. The influence of enzyme preparations on the stability of white dry wines to protein and colloidal cases. In: *Proceedings of International Conference «Modern Technologies in the Food Industry»*, MTFI– 2016, Chișinău, 20-22 Octombrie, pp. 308-313. ISBN: 978-9975-87-138-9
25. ȚÎRDEA, C. *Chimia și analiza vinului*. Iași: «Ion Ionescu de la Brad», 2007, 1398 p. ISBN: 978 973-1470-047
26. BAKKER, J., CLARKE, R. J. *Wine: Flavour Chemistry*. 2-nd ed. Wiley-Blackwell, Oxford, UK, 2012, 336 p. DOI:10.1002/9781444346022
27. BATTAGLINI, A., BARBEAU, G., BINDI, M. and others. European winegrowers' perceptions of climate change impact and options for adaptation. In: *Regional Environmental Change*. 2009, vol. 9(2), pp. 61–73. DOI: 10.1007/s10113-008-0053-9
28. BERG, H.W., AKIYOSHI, M. Determination of protein stability in wine. In: *American Journal of Enology and Viticulture*. 1961, №12, pp. 107-110.

29. BENUCCI, I., ESTI, M., LIBURDI, K. Effect of free and immobilised stem bromelain on protein haze in white wine. In: *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2014, vol. 20(3), pp. 347-352. DOI: 10.1111/ajgw.12093
30. BOULTON, R.B., SINGLETON, V.L., BISSON, L.F. and others. *Principles and Practices of Winemaking*. New York: Springer Science+Business Media, 1999, 603 p. DOI: 10.1007/978-1-4757-6255-6
31. CORREA, I., POLO, M., AMIGO, L. and others. Separation of grape must proteins using electrophoretic techniques. In: *Connaissance de la vigne et du vin*, 1988, vol. 22(1), pp.1-9. DOI: 10.20870/oeno-one.1988.22.1.1251
32. DAWES, H., BOYES, S., KEENE, J. and others. Protein Instability of Wines: Influence of Protein Isoelectric Point. In: *American Journal of Enology and Viticulture*, 1994, vol. 45(1), pp. 319-326. ISSN: 0002-9254
33. DUBOURDIEU, D., SERRANO, M., VANIER, A. et d'autres. Etude comparée des tests de stability éprouvée. In: *Connaissance de la vigne et du vin*, 1988, vol. 22(4), pp. 261-273. ISBN: 0010-597X
34. DUFRECHOU, M., PONCENT-LEGRAND, C., SAUVAGE, F. and others. Stability of white wine proteins: combined effect of pH, ionic strength and temperature on their aggregation. In: *Journal of agricultural and food chemistry*, 2012, 60(5), pp. 1308-1319. DOI: 10.1021/jf204048j
35. DUFRECHOU, M., SAUVAGE, F., BACH, B., VERNHET, A. Protein Aggregation in White Wines: Influence of the Temperature on Aggregation Kinetics and Mechanisms. In: *Journal of agricultural and food chemistry*, 2010, 58(18), pp. 10209–10218. DOI: 10.1021/jf1017687
36. ESTERUELAS, M., POINSAUT, P., SIECZKOWSKI, N. and others. Comparison of methods for estimating protein stability in white wines. In: *American Journal of Enology and Viticulture*, 2009, №60, pp. 302-311. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.07.031
37. FALCONER, R., MARAGON, M., SLYTER, S. and others. Thermal stability of thaumatin-like protein, chitinase, and invertase isolated from Sauvignon Blanc and Semillon Juice and their role in haze formation in wine. In: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010, 58 (2), pp. 975-980. DOI: 10.1021/jf902843b
38. FERREIRA, R., PICCARA-PEREIRA, M., MONTEIRO, S. and others. The wine proteins. In: *Trends in Food Science & Technology*, 2001, vol. 12(7), pp. 230–239. DOI: 10.1016/S0924-2244(01)00080-2
39. FERNANDES, P. Enzymes in Food Processing: A condensed overview on strategies for better biocatalysts. In: *Enzymes Research*, vol. 2010, Article ID 862537, 19 p., DOI: 10.4061/2010/862537

40. GARRUTI, D.S, F.A.P de ABREO, FRANCO, M.R. and others. The influence of fermentation temperature and sulfur dioxide on the volatile composition and flavour profile of cashew wine. In: *Developments in Food Science*, 2006, vol. 43, pp. 109-112. DOI: 10.1016/S0167-4501(06)80026-9
41. GRAHAM, H. FLEET. *Wine microbiology and Biotechnology*. London: Taylor&Francis, 2002. 510 p. ISBN: 978-371-865-29-38
42. HSU JUINN-CHINAND, HEATERBELL, D. A. Heat-Unstable Proteins in Wine. Characterization and Removal by Bentonite Fining and Heat Treatment. In: *American Journal of Enology and Viticulture*, 1987, vol. 38(1), pp.11-16. ISSN: 0002-9254
43. HUA LIYONG-SHEENG, TAO HUA WANG, LI ZHANG. Impact odorants of Chardonnay dry white wine from Changli County (China). In: *European Food Research and Technology*, 2008, vol. 227(1), pp. 287–292. DOI: 10.1007/s00217-007-0722-9
44. JONES, G.V., WHITE, M.A., COOPER, O.R., STORCHMANN, K. Climate Change and Global Wine Quality. In: *Climatic Change*, 2005, vol. 73(3), pp. 319–343. DOI: 10.1007/s10584-005-4704-2
45. KOCH, D. Bentonites as a basic material for technical base liners and site encapsulation cut-off walls. In: *Applied clay science*, 2002, №21, pp. 1-11. DOI: 10.1016/S0169-1317(01)00087-4
46. KOCH, D. European bentonites alternatives to MX-80. In: International Meeting, France, Lille, 2007, September 17-18, pp. 23-24. DOI: pdf/023_024_O_02A_4.pdf
47. LACCHETA, M., POCCOCK, K., WATERS, E. and others. Use of Zirconium Dioxide during Fermentation as an Alternative to Protein Fining with Bentonite for White Wines. In: *American Journal of Enology and Viticulture*, 2013, №64, pp. 400-404. DOI: 10.5344/ajev.2013.12143
48. LAMBRECHTS, M., PRETORIUS, I. Yeast and its importance to wine aroma – a review. In: *South African Journal of Enology and Viticulture*, 2000, №21, pp. 97-129. <http://www.sawislibrary.co.za/dbtextimages/LambrechtsMG.pdf>
49. LANKHORST, P.PH., NOORDAM, B. *New mannoprotein with full solubility in wine and its application in the stabilisation of wine*. Patent US WO/2006/067145. D. 29.06.2006. Appl: 20.12.2005: Int.Cl.: C07K 14/395, C12H 1/14, C12P 21/06.
50. LANKHORST, P.PH., BIJL, H.L., OZKAN, I. *Solution of mannoproteins and their use*. Patent US WO2008128973. D.: 30.10.2008. Appl: 17.04.2008: Int. Cl.: C12H 1/00, C12P 21/00, C07K 14/39.
51. LEDOUX, V., DULAU, L., DUBOURDIEU, D. Interprétation de l'amélioration de la stabilité protéique des vins au cours de l'élevage sur lies. In: *Journal International Des Sciences De La Vigne Et Du Vin*, 1992, vol. 26(4), pp. 239-251. ISSN: 1151-0285

52. MARAGON, M., VAN SLUYTER, S., ROBINSON, E. and others. Degradation of white wine haze proteins by Aspergillopepsin I and II during juice flash pasteurization. In: *Food Chemistry*, 2012, vol. 135(3), pp. 1157-1165. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.05.042
53. MASIAS, J., MAYNAZ, J., MARECA, I. Etude de l'arome de certaines varietes de "Vitis vinifera". In: *Red. Franc. oenol*, 1982, №88, p. 55-60.
54. MESQUITA, P., PICCARA-PEREIRA, A., MONTEIRO, S. and others. Effect of Wine Composition on Protein Stability. In: *American Journal of Enology and Viticulture*, 2001, №52, pp. 324-330. DOI: content/ajev/52/4/324.full.pdf
55. MILLIES, K., REIMENDERS, E. Neues Schonungsmittel contra Bitterstoffe. In: *Weinwirt Technik*. 1992, №8, pp. 28-35.
56. MORENO, J., PIENADO, R. *Oenological Chemistry*. Amsterdam, Boston, etc.: Academic Press, Elsevier, 2012, 429 p. ISBN: 978-0-12-388-438-1
57. OLEJAR, J.K., FEDRIZZI, B., KILMARTIN, P. Enhancement of Chardonnay antioxidant activity and sensory perception through maceration technique. In: *LWT - Food Science and Technology*, 2016, vol. 65, pp. 152-157. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.08.001
58. PARENTHOEN, A., FEILLIAT, M. Les colloides du vin de champagne. Relation avec le romuager. In: *Connais de la vigneet du vin*, 1978, vol. 12(3), p.18.
59. PEYNAUD, E., BLOUIN, J. *The Taste of Wine: The Art Science of Wine Appreciation*. New York: «John Wiley & sons, Inc», 1996, 346 p. ISBN: 0-471-11376-X
60. POCOCK, K., WATERS, E. Protein haze in bottled white wines. In: *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2006, №12, pp. 212–220. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2006.tb00061.x
61. POCOCK, K., WATERS, E., SLUYTER, S. and others. How well does your lab test predict protein stability during storage and transport? In: *Wine Industry Journal*, 2007, vol.22(2), pp. 21-23
62. RAMON, M. de ONDUNA. Climate change associated effects on grape and wine quality and production. In: *Food Research International*, 2010, vol. 43(7), pp. 1844-1855. DOI: 10.1016/j.foodres.2010.05.001
63. SARMENTO, M., OLIVERA, J., SLATNER, M. and others. Influence of intrinsic factors on conventional wine protein stability tests. In: *Food Control*, 2000, vol. 11(6), pp. 423–432. DOI: 10.1016/S0956-7135(00)00004-9
64. SAUVAGE, F., BACH, B., MOUNTOUNET, M. and others. Proteins in white wines: Thermo-sensitivity and differential adsorbtion by bentonite. In: *Food Chemistry*, 2010, vol. 118(1), pp. 26-34. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.02.080

65. SCOLLARY, G. Some Aspects of Calcium Chemistry in Wine. In: *The Australian Grape grower and Winemaker*, 1990, №316, pp.30-31. ISSN: 01 19880915
66. SCHREIBER, R. *Gelatine Handbook: Theory and Industrial Practice*. Weinheim: Wiley-VCH, 2007, 347 p. ISBN: 978-3-527-31548-2
67. SUNG, WON KWON. Profiling of Soluble Proteins in Wine by Nano-High-Performance Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry. In: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2004, 52 (24), pp. 7258–7263. DOI: 10.1021/jf048940g
68. VAN SLUYTER, S.C., McRAE J.M., FALCONER, R.J. and others. Wine protein haze: mechanisms of formation and advances in prevention. In: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2015, 63(16), pp. 4020-4030. DOI: 10.1021/acs.jafc.5b00047
69. VILLETAZ, J.C. *Wine. Enzymes in Food Processing*. San Diego: 3-d ed. by «Academic Press», 1993, 480 p. ISBN: 9780080571454
70. WATERS, E.J., ALEXANDER, G., MUHLACK, R. and others. Preventing protein haze in bottled white wine. In: *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2005, vol. 11(2), pp. 215–225. DOI: 10.1111/j.1755-0238.2005.tb00289.x
71. WATERS, E.J., QALLACE, W., TATE, E.M. and others. Isolation and partial characterization of a natural haze protective factor from wine. In: *Journal of Sciences and Food Agriculture*, 1993, №41(5), pp. 724-730. DOI: 10.1021/jf00029a009
72. WATERS, E.J., PELLERIN, P., BRILLOUET, J.M. A Saccharomyces manno protein that protects wine from protein haze. In: *Carbohydrate Polymers*, 1994, vol. 23(3), pp. 185-191. DOI: 10.1016/0144-8617(94)90101-5
73. WHITEHURST, R., MAARTEN VAN OORT. *Enzymes in Food Technology*. USA: «John Wiley & Sons», 2010, 368 p. ISBN: 978-1-4051-8366-6
74. АВАКЯНЦ, А. Теоретические основы переработки винограда для производства столовых вин. В: *Виноград и вино России*, 2001, №2, с. 45-47. ISSN 2309-9305
75. АГЕЕВА, Н.М. Современные способы стабилизации вин к помутнениям. В: *Известия ВУЗОВ. Пищевая технология*. 1995, №5-6, с. 5-7.
<https://cyberleninka.ru/article/v/sovremennye-sposoby-stabilizatsii-vin-k-pomutneniyam>
76. АГЕЕВА, Н.М. *Стабилизация виноградных вин: теоретические аспекты и практические рекомендации*. Краснодар: Просвещение-Юг, 2007. 251 с. ISBN: 978-5-98272-022-1
77. АГЕЕВА, Н.М., ДАНИЕЛЯН, А.Ю., ТОЛМАЧЕВА, Е.Н., СОСЮРА, Е.А. Влияние новых рас дрожжей на состав азотистых соединений в виноградных столовых винах. В: *Вестник АПК Ставрополя*, 2014, №3(15), с. 7-11. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22532103>

78. АЛЕЙНИКОВА, Г.Ю., ГУГУЧКИНА, Т.И. Особенности ароматического комплекса вин из интродуцированных на Кубань клонов сорта Шардоне. В: *Магарач. Виноградарство и виноделие*, 2010, №4, с. 31-32. ISSN: 2309-9305
79. АРПЕНТИН, Н.Г., ВАЛУЙКО, Г.Г., КАРПОВ, С.С. Влияние способов переработки винограда на качество виноматериалов для игристых вин. В: *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1986, №8, с. 31-33.
80. БАБАКИНА, Н. В. *Закономерности формирования обратимых коллоидных помутнений вин и разработка метода их прогнозирования*. Дис. докт. техн. наук. Ялта, 1999. 116 с.
81. БАБАКИНА, Н.В., ЧУРСИНА, О.А., ГЕРЖИКОВА, В.Г. Формирование обратимых коллоидных помутнений при производстве крепких вин. В: *Использование достижений современной науки в виноградарстве и виноделии: Сб. научных трудов НИВиВ "Магарач"*, Ялта, 1998, т.2, с. 30-34.
82. БАБИЧ, И.М., ГРЕЧКО, Н.Я. Процессы осветления и стабилизации виноматериалов. В: *Наука. Образование. Молодежь: Республиканская конференция молодых ученых, материалы конференции 18-19 апреля*, Алма-Ата, 2013, с. 54-56.
83. БАГАТУРИЯ, Н.Ш. *Грузинское виноделие*. Тбилиси: «Теория и практика», 2010. 210 с. ISBN: 978-9941-0-25-34-1
84. БАЛАНОВ, Е.П., СМОТРАЕВА, И.В. *Промышленное производство вина. Часть 2: Учеб. пособие*. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 82 с. <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1930.pdf>
85. БАЛАНУЦЭ, А. П., МУСТЯЦЭ, Г. Ф. *Современная технология столовых вин*. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1985. 223 с.
86. БАННИЦЫНА, Т. Е., ТУАН ЛЕ АНЬ, КАНАРСКИЙ, А. В. Применение дрожжей и продуктов их переработки в пищевой промышленности. В: *Вестник Воронежского Государственного Университета*, 2015, №4(47), с. 176-183. ISSN 2071-2243
87. БЕЛЕНКО, Е.Л. *Липиды и биополимеры виноградной ягоды и их изменения при замораживании и хранении винограда*. Дис. докт. техн. наук. Москва, 2002, 357 с.
88. БРАНОВИЦКАЯ, С. В., МЕДВЕДЕВ, С.В., ФИАЛКОВ, Ю.Я. *Вычислительная математика в химии и химической технологии*. Киев: Вища школа, 1986. 216 с.
89. БУРЬЯН, Н.И. *Микробиология виноделия*. Рипол Классик: «Книга по Требованию», 1997. 431 с. ISBN: 978-545-8329-897
90. ВАЛУЙКО, Г.Г. *Технология виноградных вин*. Симферополь: «Таврида», 2001. 624 с. ISBN: 966-584-186-6
91. ВАЛУЙКО, Г.Г., ЗИНЧЕНКО, В.И., МЕХУЗЛА, Н.А. *Стабилизация виноградных вин*. Симферополь: «Таврида», 1999, 206 с. ISBN: 966-584-099-1

92. ВАЛУЙКО, Г.Г., КОСЮРЫ, В.Т. *Справочник по виноделию*. Симферополь: «Таврида», 2000, 622 с. ISBN: 966-584-144-0
93. ВАЛУЙКО, Г.Г., ШОЛЬЦ-КУЛИКОВ, Е.П. *Теория и практика дегустации вина*. Симферополь: «Таврида», 2005, 232 с. ISBN: 966-584-171-8
94. ВЕРШИНИН, В.И., ПЕРЦЕВ, Н.В. *Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента*. Омск: Издательство ОмГУ, 2005. 217 с. ISBN: 5-7779-0593-5
95. ВИНОГРАДОВ, В.А., ТИХОНОВ, В.Г., ГЕРЖИКОВА, В.Г. и др. Изменение физико-химических показателей суслу и виноматериалов в зависимости от способа переработки винограда. В: *Сб. науч. тр. ВНИИВиВ «Магарач»*, 2000, т. 30, с. 69-72.
96. ВЛАСОВ, В.В., БЕЛОУС, И.В. Научное обеспечение развития виноградарства и виноделия в Украине. В: *Економика агропромислового виробництва*, 2016, №5, с. 38-43. DOI: E_apk_2016_5_7.pdf
97. ВЛАСОВ, В.В., МУЛЮКИНА, Н.А., КОВАЛЕВА, И.А., ГЕРУС, Л.В. Результаты и перспективы селекционной работы ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова». В: *Инновационные технологии и тенденции в развитии и формировании современного виноградарства и виноделия*. Анапа, 2013, с. 209-214. http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Vinogradarstvo-i-vinorobstvo_Odessa/2012_49/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%2049_48-56.pdf
98. ГАИНА, Б.С. Значение сортов Шардоне и Пино черный для виноделия Молдавии. В: *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1990, №5, с. 29-30.
99. ГАИНА, Б.С. Особенности новых технических сортов винограда в Молдове. В: *Магарач. Виноделие и виноградарство*, 2002, №3, с. 48-49. ISSN: 2309-9305
100. ГЕРЖИКОВА, В.Г. *Биотехнические основы повышения качества столовых и шампанских виноматериалов*. Дис. д-ра техн. наук, Ялта, 1997. 293 с.
101. ГЕРЖИКОВА, В.Г. *Методы технического контроля в виноделии*. Симферополь «Таврида», 2002. 259 с. ISBN: 966-584-196-3
102. ГЕРЖИКОВА, В.Г. К вопросу о диагностике склонности виноматериалов и вин к помутнениям физико-химического характера. В: *Магарач. Виноградарство и виноделие*, 2017, №1, с. 46-49. ISSN: 2309-9305
103. ГУГУЧКИНА, Т.И. *Актуальные проблемы формирования качества винодельческой продукции на основе учета био- и агротехнологических факторов*. <http://journal.kubansad.ru/pdf/11/06/10.pdf>

104. ГУГУЧКИНА, Т.И., ПАНКИН, Т.И., ЛОПАТИНА, Л.М. *Управление формированием качества продуктов переработки винограда*. Краснодар: «Просвещение- Юг», 2010. 307 с. ISBN: 978-5-98272-046-7
105. ДАТУНАШВИЛИ, Е.Н., ЕЖОВ, В.Н., БОЙКО, В.А. *О природе коллоидных помутнений шампанских вин*. ВНИИВиВ «Магарач». Ялта, 1984. 15 с.
106. ДАТУНАШВИЛИ, Е.Н., ПАВЛЕНКО, Н.М. *Белковые помутнения вин и перспективы применения протеолитических ферментных препаратов*. Москва, 1967. 35 с.
107. ДРЕВОВА, С., ГУРАЛЬ, Л., ТКАЧЕНКО, Д. Оптимальные методы оценки белковых помутнений игристых вин. В: *Харчова наука і технологія*, 2015, с. 56-63. DOI: Khnit_2015_2_12.pdf
108. ЕЖОВ, В.Н. *Совершенствование биотехнологических процессов промышленной переработки винограда на основе анализа путей образования и превращений комплекса биополимеров*: Дис. докт. техн. наук. Ялта, 1987. 341 с.
109. ЗЕМШМАН, А.Я., ГНАТЫШИН, М.С., КОМАСЮК, А.С. *Почва, климат, виноград*. Кишинев, 2000, 240 с. ISBN: 9975-78-074-1
110. ЗИНЧЕНКО, В.И. *Поточная технология осветления и стабилизации вин и виноградного сока (на основе закономерностей превращения полисахаридов винограда и вина)*. Автореф. дис. докт. техн. наук. Ялта, 1987. 63 с.
111. ИСЛАМОВ, М.Н., АБДУЛЛАТИПОВ, И.Г., АБДУЛЛАТИПОВА, Д.М. и др. Новая технология десульфитации жидких пищевых продуктов. В: *Вестник ДГТУ. Технические науки*, 2007, №12, с.129-133. <https://cyberleninka.ru/article/v/novaya-tehnologiya-desulfitatsii-zhidkih-pischevyh-produktov>
112. ИУКУРИДЗЭ, Э.Ж., ЛОЗОВСКАЯ, Т.С. Технологические особенности переработки винограда сорта Шардоне с целью получения вин контролируемых наименований по происхождению в условиях терруара Шабо. В: *Харчова наука і технологія*, 2015, том 9, с. 47-49. ISSN: 2073-8684
113. КАРАКОЗОВА, Е. В., ШОЛЬЦ-КУЛИКОВ, Е. П. Влияние приемов первичного виноделия на качество и экстрактивность белых столовых вин. В: *Виноград и вино России*, 1999, №6, с. 19-21. ISSN: 0869-3625
114. КАШКАРА, К.Э., КАШКАРА, Г. Г., ГУГУЧКИНА, Т. И. и др. Влияние бентонитов различных торговых марок на качество и осветление белых полусладких виноматериалов. В: *Вестник АПК Ставрополя*, 017, №2 (26), с. 14-20. <http://eng.stgau.ru/upload/iblock/bd4/bd4d012df40e9f35f58e0441f3bd9b35.pdf#page=14>
115. Кисиль Ф.М. *Основы ампелозологии*. Кишинев, 2005. 336 с. ISBN 9975-62-141-4

116. Кисиль М.Ф., Гаина Б.С., Кисиль С.М. Экологизация виноградарства. Основа получения вин высшей категории качества. В: *Научные труды ГНУ СКЗНИИСиб*, 2013, том 4, с. 205-256. http://kubansad.ru/media/uploads/files/nauchnye_trudy_skzniisiv/tom_4/44.pdf
117. КИШКОВСКИЙ, З.Н., СКУРИХИН, И.М. *Химия вина*. Москва: «Агропромиздат», 1988. 254 с.
118. КЛЮЧНИКОВА, Г.Н., ДАУРОВА, Е.А., МУЗЫЧЕНКО, А.Б. Влияние уровня урожайности, качества винограда и генетического происхождения новых сортов на качество вина. В: *Магарач. Виноградарство и Виноделие*, 2001, № 4, с. 6-9. ISSN: 2309-9305
119. КЛЯЧКО, Н.Л. Ферменты - биологические катализаторы: основные принципы действия. В: *Соросовский образовательный журнал*, 1997, №3, с.58-63.
120. КОВАЛЕВСКИЙ, К.А., КСЕНЖУК, Н.И., СЛЕЗКО, Г.Ф. *Технология и техника виноделия*. Киев: ИНКОС, 2004. 559 с. ISBN: 966-8347-03-X
121. КОРНЕЕВ, В.В., ГАРЕЕВ, А.Ф., ВАСЮТИН, С.В. *Интеллектуальная обработка информации*. Москва: Издатель Молгачева С.В., 2001. 496 с. ISBN: 5-89251-100-6
122. КОСЮРА, В.Т., ДОНЧЕНКО, Л.В., НАДЫКТА, В.Д. *Основы виноделия*. Москва: «ДеЛипринт», 2004. 440 с. ISBN: 5-94343-062-8
123. КУШНЕРЕВА, Е.В. *Биогенные амины в винодельческой продукции: причины образования и методы идентификации*. Краснодар: ООО «Экоинвест», 2012. 156 с. ISBN: 978-5-94215-1485
124. КУШНЕРЕВА, Е.В., АГЕЕВА, Н.М., ГУГУЧКИНА, Т.И. Влияние факторов спиртового брожения на формирование кислотности виноградных вин. В: *Научные труды ГНУ СКЗНИИСиб*, 2013, том 4, с. 107-115. ISSN: 2308-8567
125. ЛАПИНА, Т.П. *Пищевые и биологические активные добавки*. Томск, 2005. 96 с. ISBN: 5-7695-1175-3
126. ЛУКАНИН, А.С. Осветление и стабилизация яблочных соков и виноматериалов в потоке. В: *Вестник аграрных наук*, 1992, № 1, с. 35-36. ISSN 2075-6704
127. ЛЫЧЕВА, Л.А. *Разработка технологии производства столовых сухих вин из устойчивых сортов винограда Бианка и Саперави Северный в условиях Левобережья Дона*. Автореф. дисс. канд. техн. наук. Москва: 2008. 22 с.
128. МАК-КАРТИ, Э., ЭВИНГ-МАЛЛИГАН, М. *Вино для чайников*. Вильяис, 2015. 400 с. ISBN: 978-5-8459-1501-6
129. МАМЕДОВ, Ф.Ю., ОСМАНОВ, В.И. Применение полиоксиэтилена при производстве столовых вин. В: *Науч. исслед. в бродильном производстве*. Изв. вузов, «Пищевая технология», 1992, №3-4, с.79.

130. МЕРЖАНИАН, А.А. *Физикохимия игристых вин*. Москва: «Пищевая промышленность», 1979. 272 с.
131. НЕЧАЕВ, А.П., ТРАУБЕНБЕРГ, С.Е., КОЧЕТКОВА, А.А. *Пищевая химия*. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. 672 с. ISBN: 978-5-98879-196-6
132. НИКИТИНА, Н.В., КОМОВ, Д.Н., КАЗАРИНОВ, И.А. Физико-химические свойства сорбентов на основе бентонитовых глин, модифицированных полигидроксокатионами железа (III) и алюминия методом «соосаждения». В: *Сорбционные и хроматографические процессы*, 2016, том 16, № 2, с. 191-199. <http://www.sorpchrom.vsu.ru/articles/20160207.pdf>
133. НИЛОВ, В.И., СКУРИХИН, И.М. *Химия виноделия*. - Москва: «Пищевая промышленность», 1976, с. 442.
134. ОРЛОВ, А.И. *Прикладная статистика*. Москва: «Экзамен», 2004. 656 с. ISBN: 5-318-00220-X
135. ПАВЛЕНКО, Н.М., БОЯРСКИЙ, В.М., МОРАВЕК, Т.И. Эффективные способы стабилизации вин против фенольных помутнений. В: *Тр. ВНИИВиВ «Магарач»*. Москва: «Пищевая промышленность», 1982, с.73-85.
136. Пат. № 2504384 Российская Федерация А61К 31/715 (2006.01), А61К 31/716 (2006.01), А61К 36/06 (2006.01). Способ получения водорастворимых фракций маннопротеинов и β-глюкана. /БЫЧКОВ А.Л., ЛОМОВСКИЙ А.И.; заявитель и патентообладатель ФГБУН ИХТТМ СО РАН (RU). - № № 2011146264/15; заявл. 14.11.2011; опубл. 20.01.2014, бюл. № 2, 12 с.
137. ПЕРСТНЕВ, Н.Д., НОВОСАДЮК, Ю.Н. *Виноградарство*. Кишинев, «Continental Grup» SRL, 2011. 428 с. ISBN: 978-9975-4248-5-1
138. ПЕСКОВА, И. В., ЛУТКОВА, Н. Ю., ОСТРОУХОВА, Е. В. Влияние рас дрожжей на формирование ароматобразующего комплекса столовых виноматериалов из винограда сорта Мускат Белый. В: *Магарач. Виноградарство и Виноделие.*, 2016, № 3, с. 21-24. ISSN: 2309-9305
139. ПОСТНАЯ, А.Н. *Разработка и обоснование способов стабилизации вин к кристаллическим помутнениям пектиновыми веществами*. Автореф. дис. канд. техн. наук. Краснодар, 1981. 24 с.
140. РАДЖАБОВ, А.К., ЛЫЧЕВА, Л.А., ГЕРЖИКОВА, В.Г. Разработка элементов технологии производства столовых сухих вин из устойчивого сорта винограда Бианка в условиях левобережья Дона. В: *Достижения науки и техники АПК*, 2008, №12, с. 60-62. ISSN: 0235-2451

141. РИБЕРО-ГАЙОН, Ж. и др. *Теория и практика виноделия. Том 2. Характеристика вин. Созревание винограда. Дрожжи и бактерии.* Москва: «Пищевая промышленность», 1979. 352 с.
142. РИБЕРО-ГАЙОН, Ж. и др. *Теория и практика виноделия. Том 4. Осветление и стабилизация вин. Оборудование и аппаратура.* Москва: «Пищевая промышленность», 1981. 416 с.
143. РОДОПУЛО, А.К. *Основы биохимии виноделия.* Москва: «Легкая и пищевая промышленность», 1983. 240 с.
144. РОДОПУЛО, А.К. Ароматизирующие вещества винограда. В: *Прикладная биохимия и микробиология*, 1990, № 5, с. 579-590.
145. РОЗПРАКОВА, О.В. *Совершенствование технологии переработки белых сортов винограда на столовые вина.* Автореферат по дис. канд. техн. наук, Москва, 1989. 24 с.
146. РОМАНЕНКО, Е. С., СОСЮРА, Е. А., НУДНОВА, А. Ф. и др. Выращивание винограда для качественного виноделия. В: *Вестник АПК Ставрополя*, 2014, № 3 (15), с. 185-187. ISSN: 2222-9345
147. РУССУ, Е.И., СКОРБАНОВА, Е.А. Современная технология производства белых столовых вин. В: *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдовы*, 1991, №12, с. 36-40.
148. САРИШВИЛИ, Н.Г. *Сборник основных правил, технологических инструкций и нормативных материалов по производству винодельческой продукции.* Москва: «Пищепромиздат», 2000. 279 с. ISBN: 5-89703-019-7
149. СЕРГЕЕВА, И.Ю. Классификация стабилизирующих веществ, используемых в индустрии напитков. В: *Техника и технология пищевых производств.* 2013, №4, с. 78-86. ISSN: 2074-9414
150. СТУРЗА, Р. *Методы испытания виноматериалов и вин на склонность к физико-химическим помутнениям.* Кишинэу, 2007. 24 с.
151. СТУРУА, З.Щ., МЕХУЗЛА, Н.А. Фенольный состав винограда и продуктов его переработки. В: *Виноград и вино России*, 1997, № 3, с.26-27. ISSN: 0869-3625
152. ТАРАН, Н.Г., ЗИНЧЕНКО, В.И. *Современные технологии стабилизации вин.* Кишинэу, 2006. 240 с. ISBN: 978-9975-62-056-7
153. ТАРАН, Н.Г., ПОНОМАРЕВА, И.Н. Влияние сорта винограда и зоны его произрастания на качество виноматериалов для белых игристых вин. В: *Научные труды ГНУ СКЗНИИСиб*, 2013, том 4, с. 241-249. ISSN: 2308-8567

154. ТАРАН, Н.Г., ПОНОМАРЕВА, И.Н., СОЛДАТЕНКО, Е.В. и др. Влияние режимов переработки винограда на показатели пенистых свойств виноматериалов для игристых вин. В: *Магарач. Виноделие и виноградарство*, 2011, №3, с. 28-29. ISSN: 2309-9305
155. ТАРАН, Н.Г., ПОНОМАРЕВА, И.Н., СОЛДАТЕНКО, Е.В. Технологическая оценка различных сухих активных дрожжей для использования в производстве белых игристых вин резервуарным способом. В: *Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ*, 2015, том 8, с. 249-254. ISSN: 2308-8567
156. ТАРАН, Н.Г., СОЛДАТЕНКО, Е., СОЛДАТЕНКО, О., АДАЖУК, В., СТОЛЕЙКОВА, С., МОРАРЬ, Б., БАРСОВА, О., ХРИСТЕВА, О. Влияние различных рас дрожжей на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин к различным видам помутнений. В: *Conferinta Științifico-Practica "Inovatia: Factor al dezvoltării social – economice"*, Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu”, Cahul, 3 martie 2016, с. 235-239. ISBN: 978-9975-88-012-1
157. ТАРАН, Н.Г., СОЛДАТЕНКО, Е.В., ХРИСТЕВА, О.П., Васюкович С.С. Влияние различных технологических схем приготовления виноматериалов на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин. В: *International conference "Problems and trends of world viticulture and winemaking: Ukrainian perspective"*, Tairov Institute of viticulture and winemaking, Odesa 2016, November 3, Виноградарство і Виноробство, Nr.53, с. 198-204. ISSN: 0372-5847
158. ТАРАН, Н.Г., ХРИСТЕВА, О.П. Влияние галлового танина и щепы французского дуба на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин. В: *Сборник научных трудов «Русский виноград»*, 2016, том 3, с. 184-189. ISSN: 2412-9836
159. ТАРАН, Н.Г., ХРИСТЕВА, О.П. Влияние температуры и спиртуозности вина на процесс стабилизации белых сухих вин к белковым помутнениям. В: *Сборник научных трудов «Русский виноград»*, 2017, том 5, с. 206-212. ISSN: 2412-9836
160. ТАРАН, Н.Г., ХРИСТЕВА, О.П. Оценка эффективности различных видов бентонитов, используемых в Молдове на стабилизацию вин к белковым помутнениям. В: *Сборник научных трудов «Русский виноград»*, 2017, Том 6, с. 213-218. ISSN: 2412-9836
161. ТАРАН, Н.Г., ХРИСТЕВА, О.П. Влияние ампелоэкологических условий выращивания винограда на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин. В: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*, №3(69), Chișinău, 2017, с. 26-29. ISSN: 1857-3142
162. ТАРАН, Н.Г., ХРИСТЕВА, О.П. Изучение изменений климатических условий на показатели качества белых сухих вин на основе микрозоны «Cricova». В: *«Виноградарство і Виноробство»*, Одеса, 2017, №54, с.165-170. ISSN: 0372-5847

163. ТАРАН, Н.Г., ХРИСТЕВА, О.П., ВАСЮКОВИЧ, С.С. Влияние кислотности в белых сухих винах на стабильность к белковым и коллоидным помутнениям. В: *International conference "Problems and trends of world viticulture and winemaking: Ukrainian perspective"*, Tairov Institute of viticulture and winemaking, Odesa 2016, November 3, Виноградарство і Виноробство, Nr.53, с. 204-209. ISSN: 0372-5847
164. ТОЛМАЧЕВА, Е.Н., АГЕЕВА, Н.М., ДАНИЕЛЯН, А.Ю., ТРОШИН, Л.П. Влияние новых рас дрожжей на химический состав вин. В: *Научный журнал КубГАУ*, 2014, №100 (06), <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/107.pdf>
165. ТРОЦКИЙ, И.Н. *Совершенствование технологии производства белых игристых вин резервуарным способом*. Дисс. д-ра. техн. наук. Кишинев, 2015, 192 с.
166. ХОДАКОВ, А.Л. *Совершенствование технологии белых игристых вин на основе разработки критериев пригодности сорта винограда*. Автореф. дис. канд. техн. наук. Ялта, 2006. 18 с.
167. ХРИСТЕВА, О. Влияние различных режимов сульфитации сусла при переработке винограда на стабильность белых сухих виноматериалов Шардоне к коллоидным и белковым помутнениям. В: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*, Chișinău, 2017, №2(68), с. 21-24. ISSN: 1857-3142
168. ХРИСТЕВА, О. Влияние различных технологических схем приготовления виноматериалов на физико-химические показатели и стабильность белых сухих вин Шардоне. В: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*, Chișinău, 2017, №4(70), с. 25-29. ISSN: 1857-3142
169. ХРИСТЕВА, О., ТАРАН, Н., СОЛДАТЕНКО, Е. Изучение влияния различных технологических схем обработок на качественные показатели, стабильность к белковым и коллоидным помутнениям в белом сухом виноматериале Траминер. В: *Culegere de lucrări științifice (către jubileul de 75 de ani de la fondarea facultății de Horticultură a Universității Agrare de Stat din Moldova)*, Chisinau, 2015, volumul 42(2), с. 258-262. ISBN: 978-9975-64-273-6
170. ХРИСТЕВА, О., ТАРАН, Н., СОЛДАТЕНКО, Е. Изучение влияния различных технологических схем обработок на качественные показатели, стабильность белых сухих вин к белковым помутнениям. В: *Pomicultura, Viticultura și Vinificația*, Chișinău, 2015, №5-6(59-60), с. 32-35. ISSN: 1857 3142
171. ЧАЗОВА, Т.П. О механизме адсорбции белков бентонитами. В: *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*, 1969, №5, с. 36-38.

172. ЧАЗОВА, Т.П., НИЛОВ, В.И. О протеинах виноградного сока и вина. В: *Прикладная биохимия и микробиология*, 1970, т. 6, №1, с. 18-22.
173. ЧУРСИНА, О.А., ЗАГОРУЙКО, В.А. Разработка технологии получения нового препарата желатина для виноделия. В: *Магарач. Виноградарство и Виноделие*, 2013, №43, с. 74-77. ISSN: 2309-9305
174. ШЕСТЕРИН, В.И., РОЖНОВ, Е.Д., СЕВОДИН, В.П. Влияние кислотности на качество вин из винограда Загадка Шарова. В: *Техника и технология пищевых производств*. 2013, №4, с. 95-98. ISSN: 2074-9414
175. ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ВИНОГРАДАРСТВА. Том I. Кишинев: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1986, 511 с.
176. ЯКУБА, Ю. Ф., КАУНОВАТ, А.А., ТЕМЕРДАШЕВ, З.А. Виноградные вина, проблемы оценки их качества и региональной принадлежности. В: *Аналитика и контроль*, 2014, №4, с. 344-372. ISSN: 2073-1442

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Методические указания. Методы оценки эффективности вспомогательных материалов для обработки белых сухих вин.



Компания вин "Cricova"

Ю.Т. КАРП

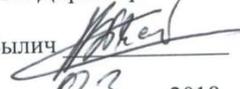
март 2018

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ БЕЛЫХ СУХИХ ВИН.

Согласовано:

Зам. Ген. Директора SA "Cricova"

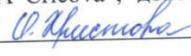
К.В. Былич 

06 03 2018

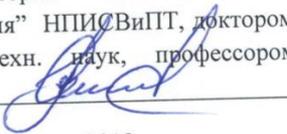
Разработано:

Зав. Производственной лаборатории SA "Cricova", доктором технических наук, В.А. Адажук 

01 03 2018

Ст. микробиологом производственной лаборатории SA "Cricova", докторантом, О.П. Христева 

01 03 2018

Зав. Лаборатории "Биотехнология и микробиология" НИИ ВиПТ, доктором-хабилитат техн. наук, профессором, Н.Г. Таран 

26 02 2018

Настоящее методическое указание устанавливает последовательность работы при определении эффективности действия бентонитов для стабилизации белых сухих виноматериалов к белковым помутнениям в зависимости от:

- количества образовавшегося осадка;
- степени мутности обработанного вина;
- стабильности к белковым помутнениям.

Описание выполнения измерений:

1. Оценивают внешний вид бентонита: цвет, форма, запах. Результаты анализа регистрируют в таблице.

2. Приготовление рабочего раствора бентонита концентрацией 5 или 10% в зависимости от степени его набухания:

2.1 Взвешивают навеску бентонита в мерном химическом стакане. Для приготовления 0,5 дм³ 10% раствора бентонита необходимо взвесить 50г бентонита. Для приготовления 0,5 дм³ 5% раствора бентонита необходимо взвесить 25г бентонита.

2.2 Навеску бентонита заливают $\frac{1}{4}$ необходимого количества дистиллированной воды, перемешивают и оставляют на 2-6 часов для набухания, в зависимости от технических рекомендаций производителя.

2.3 Суспензию рабочего раствора бентонита доводят дистиллированной водой до метки.

2.4 Приготовленную суспензию бентонита переносят в склянку из темного стекла с притертой пробкой. Приготовленный реактив маркируют с указанием: наименования и фирмы производителя, концентрацию раствора, даты приготовления.

2.5 Раствор бентонита пригоден в течение 3 месяцев.

3. В цилиндры на 100 см³ наливают белый сухой необработанный виноматериал. При оценке эффективности нескольких видов бентонитов в каждый из цилиндров задают градуированной пипеткой одну и ту же дозу исследуемого бентонита. Перед тем как задавать водный раствор бентонита, суспензию необходимо перемешать. Виноматериал с водным раствором бентонита быстро и тщательно перемешивают и оставляют на 12-24 часа.

4. По истечении 12-24 часа оценивают объем образовавшегося осадка в цилиндрах после обработки. Регистрируют результаты испытаний в таблице.

2

5. Обработанные белые сухие виноматериалы из цилиндров фильтруют через фильтровальную бумагу, плотностью 110 кг/м³ в цилиндры объемом 50 см³. В качестве контроля в цилиндр на 50 см³ фильтруют тот же необработанный белый сухой виноматериал.

6. В профильтрованных образцах виноматериалов определяют стабильность к белковым помутнениям в результате теплотеста в единицах мутности NTU при помощи турбидиметра HANNA.

7. Результаты испытаний регистрируют в таблице.

8. Делают выводы об эффективности исследованного препарата и рекомендации к использованию в производстве соответствующего бентонита.

Таблица.

№	Наименование бентонита	Фирма производитель	Внешний вид препарата	Степень набухания бентонита	Концентрация рабочего раствора, %	Количество осадка в % при дозе ___г/дал	Мутность в результате теплотеста, NTU
контроль	-	-	-				
1							
2							
3							

Обозначения: - не набухает;
+ набухает;
++ сильно набухает.

Приложение 2. Методические указания. Методы определения стабильности белых сухих вин к различным видам помутнений.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный Директор

Комбината вин "Cricova"

Ю.Т. КАРП

1 марта 2018



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ БЕЛЫХ СУХИХ ВИН К
РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ ПОМУТНЕНИЙ.

Согласовано:

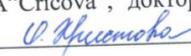
Зам. Ген. Директора SA "Cricova"

К.В. Былич 
06 03 2018

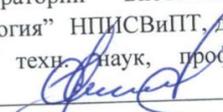
Разработано:

Зав. Производственной лаборатории
SA "Cricova", доктором технических наук,
В.А. Адажук 

01 03 2018

Ст. микробиологом производственной
лаборатории SA "Cricova", докторандом,
О.П. Христева 

01 03 2018

Зав. Лаборатории "Биотехнология и
микробиология" НПСВиПТ, доктором-
хабилитат техн. наук, профессором,
Н.Г. Таран 

26 02 2018

1. Метод определения стабильности белых сухих вин и виноматериалов к белковым помутнениям.

1.1 Принцип метода.

Принцип метода определения стабильности белых сухих вин и виноматериалов к белковым помутнениям основан на определении мутности испытуемых образцов в результате теплотеста при помощи турбидиметра. При мутности испытуемых образцов в результате теплотеста ≤ 2 NTU, вино или виноматериал считается стабильным к белковым помутнениям.

1.2 Оборудование и материалы.

Турбидиметр HANNA, водяная баня, фильтровальная бумага плотностью 110 кг/м³, термометр ртутный лабораторный по ГОСТ 28498-90 с пределом измерений от 0 до 100°C.

1.3 Техника определения.

В обработанных белых винах или виноматериалах определяется исходная прозрачность при помощи турбидиметра HANNA. При необходимости испытуемые белые виноматериалы фильтруют через фильтровальную бумагу. Виноматериал, не достигший полной прозрачности (мутность > 2 NTU) после трехкратной фильтрации, считается не фильтрующимся и дальнейшим испытаниям не подвергается и рекомендуется для повторной обработки.

В дальнейшем, прозрачные виноматериалы испытываются на стабильность к белковым помутнениям. В цилиндр на 50 см³ наливают фильтрованный белый виноматериал и добавляют танин на кончике шпателя, нагревают на водяной бане до температуры 85-90°C и выдерживают 10 мин. После охлаждения до температуры $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ в испытуемом образцах вин или виноматериалов определяют мутность при помощи турбидиметра HANNA.

1.4 Обработка данных.

Если мутность испытуемого образца в результате теплотеста ≤ 2 NTU, вино или виноматериал считается стабильным к белковым помутнениям.

2. Метод определения стабильности белых сухих вин и виноматериалов к кристаллическим помутнениям.

2.1 Принцип метода.

Метод исследования вин и виноматериалов на склонность к кристаллическим помутнениям основан на физико-химическом воздействии на них холода, что вызывает осаждение виннокислых солей.

2.2 Оборудование.

Криотермостат, термометр ртутный лабораторный по ГОСТ 28498-90 с пределом измерений от -30 до 0°С.

2.3 Техника определения.

Колбу с 50 см³ исследуемого вина или виноматериала замораживают в криотермостате при температуре -18°С в течение 5-6 часов с последующим медленным оттаиванием при комнатной температуре 20 ±2°С после оттаивания всего количества льда проверяют наличие или отсутствие в винах кристаллов винного камня. Далее испытуемые образцы виноматериалов и вин оставляют под наблюдением в криотермостате при температуре -4°С в течение 5 суток.

2.4 Обработка данных.

Если в вине в результате теста на холоде не появились кристаллы винного камня или признаки кристаллических помутнений, то испытуемый образец считается стабильным к кристаллическим помутнениям.

3. Метод определения наличия пектина в сусле или виноматериалах.

3.1 Принцип метода.

Метод основан на способности пектинов сусла или вина денатурировать в присутствии спирта.

3.2 Реактивы.

1% кислый этиловый спирт: в колбу на 250 см³ наливают 96% этиловый спирт, после чего добавляют 2,5 см³ концентрированной соляной кислоты С(НСl)=37%, объем раствора доводят до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают.

3.3 Техника определения.

В пробирку наливают 4 см³ сусла или виноматериала, добавляют 8 см³ 1% кислого этилового спирта, перемешивают и оставляют для протекания реакции в сусле на 5 минут, а в виноматериалах на 10 минут.

3.4 Обработка результатов.

Наличие хлопьев в пробирках подтверждает наличие пектина. Если через 5 минут в пробирках появился опал, то это указывает на высокие концентрации белков, вступивших в реакцию с этиловым спиртом. На рисунке ниже показаны возможные результаты испытания и их значение.

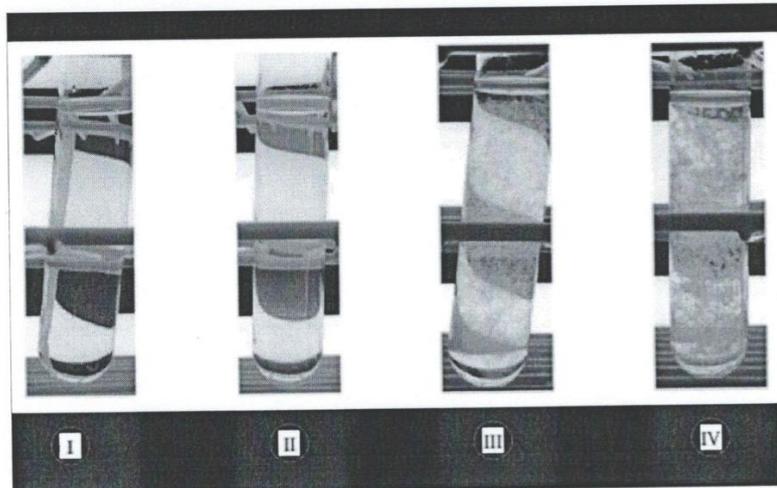


Рисунок. Результаты испытания теста на наличие пектина в сусле или виноматериале.

Обозначение:

- I. Отрицательный тест на наличие пектина: жидкость прозрачная.
- II. Положительный тест на наличие пектина: образование дымки указывает на небольшое присутствие пектина.
- III. Положительный тест на наличие пектина: Образование хлопьев свидетельствует о среднем присутствии пектина.
- IV. Положительный тест на наличие пектина: Большое количество образовавшихся хлопьев указывает на высокое содержание пектина.



ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 57 от 18.12.2016 г.
дегустации опытных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне выработанных
в условиях микровиноделия НИИСВиПТ в сезон виноделия 2015 года.

Цель дегустации: Определить влияние различных технологических схем приготовления на дегустационную оценку белых сухих вин Шардоне полученных в условиях микровиноделия НИИСВиПТ в сезон виноделия 2015 г.

Дегустационная оценка белых сухих виноматериалов Шардоне, приготовленных по различным технологическим схемам.

№	Наименование виноматериала	Технологическая схема приготовления	Дегустационные показатели		Дегустационная оценка
			Букет	Вкус	
1	Шардоне	SO ₂ 70-90 мг/дм ³ , статическое осветление суслу	Чистый, сортовой	Полный, простой	7,80
2	Шардоне	Lallzyme HC, SO ₂ 70-80 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart, Nobil Fresh,	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой, сложный	8,10
3	Шардоне	Lallzyme HC, SO ₂ 70-80 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart, галловый танин	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	8,00
4	Шардоне	Lallzyme HC, SO ₂ 70-80 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой	8,10
5	Шардоне	Lallzyme HC, SO ₂ 70-80 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	8,00
6	Шардоне	SO ₂ 70-80 мг/дм ³ , Claril SP, Zymaflore X16, Nutristart	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	8,00
7	Шардоне	Lallzyme HC, SO ₂ 70-80 мг/дм ³ , Claril SP, Rara-Neagra 2, Nutristart	Чистый, сортовой	Полный, простой	7,80
8	Шардоне	SO ₂ 70-90 мг/дм ³ , статическое осветление суслу	Чистый, сортовой	Полный, простой	7,80

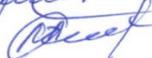
Вывод комиссии:

1. Все опытные партии образцов белых сухих виноматериалов Шардоне, выработанные в сезон виноделия 2015 года соответствуют требованиям к данной категории вин.

2. Наиболее высокими органолептическими оценками характеризуются опытные образцы белых сухих виноматериалов Шардоне приготовленные по технологическим схемам №2 и №4.

3. Учитывая физико-химические характеристики выработанных образцов виноматериалов Шардоне, следует рекомендовать для производства технологическую схему №2 с использованием следующих вспомогательных материалов: ферменты LaLLZIME HC от фирмы «Lallemand», (Франция); Claril SP- комплексного препарата от фирмы «Enartis» (Италия), состоящего из бентонита, PVPP, казеината калия и кремнезема для белковой и фенольной стабилизации сула и вина; дрожжей от фирмы «LAFFORT»- Франция, Nutristart -подкормка для дрожжей и TANIN GALALCOOL- галлового танина нового поколения от фирмы «LAFFORT» (Франция).

Председатель комиссии
Секретарь комиссии


 Н.Г. Таран
М.И. Антохи



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный Директор

НПИСВиПТ

К.Я. Даду

2016

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 58 от 18.12.2016 г.
дегустации опытных образцов белых сухих виноматериалов Алиготе выработанных
в условиях микровиноделия НПИСВиПТ в сезон виноделия 2015 года.

Цель дегустации: Определить влияние различных рас сухих активных дрожжей и дрожжей из коллекции микроорганизмов НПИСВиПТ на дегустационную оценку белых сухих вин Алиготе полученных в условиях микровиноделия НПИСВиПТ в сезон виноделия 2015 года.

Дегустационная оценка белых сухих виноматериалов Алиготе, полученных с использованием различных рас сухих активных дрожжей и расы дрожжей №г. 29 из коллекции микроорганизмов НПИСВиПТ.

№	Наименование виноматериалов	Расса дрожжей	Дегустационные показатели		Дегустационная оценка
			Букет	Вкус	
1	Алиготе	Эндогенная микрофлора	Чистый, сортовой	Полный, простой	7,80
2	Алиготе	№г. 29	Чистый, сортовой	Полный, простой	7,80
3	Алиготе	Aroma White	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой	7,90
4	Алиготе	Fermactive Chardonnay	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	7,85
5	Алиготе	QA 23	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	7,85
6	Алиготе	Zymaflore X16	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой, сложный	7,95
7	Алиготе	EC 1118	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	7,85
8	Алиготе	Oenoferm	Чистый, сортовой	Полный, простой	7,80
9	Алиготе	Oenologia LB8	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	7,85
10	Алиготе	Tropical White	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой	7,90
11	Алиготе	Zymaflore CH9	Чистый, цветочный	Гармоничный, полный, сортовой	7,85
12	Алиготе	Fermactive Thyol	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой, сложный	7,95
13	Алиготе	Passion Fruit	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой	7,90

Вывод комиссии:

1. Все опытные образцы белых сухих виноматериалов Алиготе, выработанные в сезон виноделия 2015 года соответствуют требованиям к данной категории вин.
2. Наиболее высокими органолептическими оценками характеризуются белые сухие вина Алиготе сброженные на расах дрожжей *Zymaflore X16* и *Fermactive Thiol*, соответственно по 7,95 балла.
3. Рекомендовать для производства белых сухих вин французские сухие активные дрожжи (фирмы «Sodinal»)- *Fermactive Thiol* и *Zymaflore X16* (фирмы «LAFFORT»).

Председатель комиссии
Секретарь комиссии



Н.Г. Таран
М.И. Антохи



УТВЕРЖДАЮ:
 Генеральный Директор
 НПИСВиПТ
 К.Я. Даду
 20 декабря 2017

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 20 от декабря 2017 г.
 дегустации опытных образцов белых сухих виноматериалов Шардоне выработанных
 в условиях микроиноделия НПИСВиПТ в сезон виноделия 2016 года.

Цель дегустации: Определить влияние процесса настаивания суслу на мезге на дегустационную оценку белых сухих вин Шардоне полученных в условиях микроиноделия НПИСВиПТ в сезон виноделия 2016 г.

Дегустационная оценка белых сухих виноматериалов Шардоне, приготовленных с различными режимами настаивания суслу на мезге.

№	Наименование виноматериала	Время контакта суслу с мезгой, час	Дегустационные показатели		Дегустационная оценка
			Букет	Вкус	
1	Шардоне	-	Чистый, сортовой	Полный, простой	7,85
2	Шардоне	2	Чистый, цветочный, яркий	Полный, гармоничный, сортовой, сложный	8,10
3	Шардоне	4	Чистый, цветочный, яркий	Гармоничный, полный, сортовой	7,95
4	Шардоне	6	Чистый, цветочный,	Гармоничный, сортовой	7,90

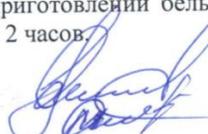
Вывод комиссии:

1. Все опытные образцы белых сухих виноматериалов Шардоне, выработанные в сезон виноделия 2016 года соответствуют требованиям к данной категории вин.

2. Наиболее высокой органолептической оценкой характеризуется опытный образец белого сухого виноматериала Шардоне приготовленный с настаиванием суслу на мезге в течение 2 часов.

3. Рекомендовать в производство при приготовлении белых сухих вин Шардоне проводить настаивание суслу на мезге в течение 2 часов.

Председатель комиссии
 Секретарь комиссии

 Н.Г. Таран
 М.И. Антохи

Приложение 6. Акт внедрения научно-технической продукции «Новая технология обработки белых сухих виноматериалов».



УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный Директор
Комбината вин "Cricova"

Ю.Т.КАРП

anpaliu 2017

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

научно-технической продукции «Новая технология обработки белых сухих виноматериалов».

Комиссия в составе:

- И.П. Бортэ – Главный технолог комбината вин „Cricova”
- В.А. Адажук - Заведующая Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”
- Н.Г. Тирон - Начальник виноматериального цехакомбината вин „Cricova”
- Н.Г. Таран - Доктор-хабилитат техн. наук, профессор, Заведующий лаборатории «Игривых вин и микробиологии» НПИСВиПТ
- О.П. Христева–Старший микробиолог Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”, докторанд НПИСВиПТ

Составили настоящий акт для подтверждения внедрения в производство комбината вин „Cricova” новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием нового препарата Сил Флок фирмы «Enartis» (Италия).

Силикагель Сил Флок это диоксид кремния в виде 30% водного раствора с щелочным рН. Используется в сочетании с белковыми оклеивающими веществами: рыбным клеем или желатином. Обеспечивает быстрое и полное осветление виноматериалов с формированием компактного осадка. Согласно технической документации от фирмы-производителя, доза обработки силикагелем Сил Флок находится в интервале 0,25-1,0 мл/дм³.

В таблице представлены данные об изменении физико-химических показателей белого сухого виноматериала Траминер при различных технологических схемах обработки.

Результаты анализов физико-химических характеристик показали, что в данном случае лучшей технологической схемой обработки является оклейка с использованием диоксида кремния в сочетании с желатином и бентонитом. Использование силикагеля позволило снизить долю бентонита на 0,5 г/дм³ по сравнению с классической схемой обработки виноматериала. Использование наименьших количеств оклеивающих веществ позволят сократить производственные затраты. После технологических обработок в исследованном виноматериале была достигнута стабильность к белковым помутнениям. При этом, обработанный виноматериал стабилен против белковых помутнений, при показателе мутности NTU ≤ 2.00

Также, результаты анализов подтверждают, что оптимальной технологической схемой для обработки белого сухого виноматериала Траминер является: бентонит + Сил флок + желатин. После обработки по данной технологической схеме были установлены наиболее высокие показатели нелетучих веществ: глицерина (на 0,9 г/дм³) и 2,3-бутиленгликоля (на 27 мг/дм³).

Влияние различных технологических схем обработки на физико-химические показатели обработанных виноматериалов.

Наименование показателя	Единица измерения	Исходный купаж	Схемы технологических обработок	
			Танин 0,05 г/дм ³ Рыбный клей 0,002 г/дм ³ Бентонит 2,0 г/дм ³	Бентонит 1,5 г/дм ³ Сил флок 0,1 мл/дм ³ Желатин 0,005 г/дм ³
Объемная доля этилового спирта	%	12,2	12,0	12,1
Массовые концентрации:				
титруемых кислот	г/дм ³	6,4	6,1	6,2
летучих кислот	г/дм ³	0,40	0,36	0,30
Приведенного экстракта	г/дм ³	20,8	19,8	20,0
глицерина	г/дм ³	5,4	4,2	4,5
2,3-бутиленгликоля	мг/дм ³	203	170	197
сернистого ангидрида общего	мг/дм ³	96	81	80
железа	мг/дм ³	1,4	1,3	1,3
рН		3,39	3,43	3,41
фенольных веществ	мг/дм ³	242	212	195
белков	мг/дм ³	45,8	23,0	20,3
Стабильность к помутнениям:				
белковым		-	+	+
коллоидным		-	+	+
кристаллическим		-	-	-
микробиологическим		+	+	+
Мутность при теплотесте	NTU	287	1,55	1,29

Обозначение: - не стабильно; + стабильно.

В 2015 году по разработанной новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием препарата Сил Флок было обработано 8000 дал белого сухого виноматериала Траминер, урожая 2014 года.

Вспомогательные препараты во время производственной технологической обработки задавались в при этапа:

1. В необработанный белый сухой виноматериал ввели активированную суспензию бентонита с последующим перемешиванием;
2. Через 12-24 часа в обрабатываемый белый сухой виноматериал при температуре не менее 12⁰С ввели 30% раствор диоксида кремния при тщательном перемешивании .
3. Через 3-4 часа в обрабатываемый белый сухой виноматериал ввели раствор желатина и тщательно перемешали.

Продолжительность осветления виноматериала отстаиванием составила 7 суток.

Подписи членов комиссии:

Главный технолог комбината вин „Cricova”

И.П. Бортэ

Заведующая Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”

В.А. Адажук

Начальник виноматериального цеха комбината вин „Cricova”

Н.Г. Тирон

Доктор-хабилитат техн. наук, профессор,
Заведующий лаборатории «Игристых вин и микробиологии»
НПИСВиПТ

Н.Г. Таран

Ст.микробиолог Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”,
докторанд НПИСВиПТ

О.П. Христева

Приложение 7. Акт внедрения научно-технической продукции «Новая технология обработки белых сухих виноматериалов».



УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный Директор
Комбината вин "Cricova"
Ю.Т.КАРП
2017

АКТ ВНЕДРЕНИЯ
научно-технической продукции «Новая технология обработки белых сухих виноматериалов».

Комиссия в составе:
И.П. Бортэ – Главный технолог комбината вин „Cricova”
В.А. Адажук -Заведующая Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”
Н.Г. Тирон- Начальник виноматериального цеха комбината вин „Cricova”
Н.Г.Таран - Доктор-хабилитат техн. наук, профессор, Заведующий лабораторией «Игристых вин и микробиологии» НПИСВиПТ
О.П. Христева–Старший микробиолог Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”, докторант НПИСВиПТ

Составили настоящий акт для подтверждения внедрения в производство комбината вин „Cricova” новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием нового ферментного препарата пектолитического фермента «Zymoclaire CG» фирмы «Sodinal» (Франция) для улучшения процесса осветления, а также более эффективного действия оклеивающих веществ.

Zymoclaire CG представляет собой высокоактивный пектиназный концентрированный ферментный препарат, обладающий сбалансированным комплексом веществ необходимых для дополнительных активностей: пектингидролазы, пектингалактуроназы и пектинэстеразы. Zymoclaire CG является универсальным ферментным препаратом для обработки мезги, суслу и молодого вина.

Оптимальная доза обработки пектолитическим ферментом «Zymoclaire CG» находится в интервале 0,2-0,3 г/дал.

В таблице представлены данные об изменении физико-химических показателей и стабильности к помутнениям белого сухого виноматериала Совиньон при различных технологических схемах обработки.

Из результатов, представленных в таблице видно что, при добавлении ферментов Zymoclaire CG наблюдается снижение дозы бентонита на 0,5 г/дм³, при той же дозе желатина 0,005 г/дм³ при оклейке белого сухого виноматериала Совиньон. После технологических обработок в исследованном виноматериале была достигнута стабильность к белковым помутнениям. При этом, обработанный виноматериал стабилен против белковых помутнений, при показателе мутности NTU ≤2.00

В 2016 году по разработанной новой технологии обработки белых сухих виноматериалов с использованием препарата «Zymoclaire CG» была обработана 1000 дал белого сухого виноматериала Совиньон, урожая 2015 года.

Изменение физико-химических показателей белого сухого виноматериала Совиньон при различных технологических схемах обработки.

Наименование показателя	Единица измерения	Совиньон		
		Схемы технологических обработок, г/дм ³		
		исходный	желатин 0,005+ бентонит 2,5	Zymoclaire CG 0,03+ желатин 0,005+ бентонит 2,0
Объемная доля этилового спирта	% об.	13,0±0,2	12,8±0,2	12,9±0,2
Массовые концентрации:				
сахаров	г/дм ³	1,6±0,02	1,6±0,02	1,6±0,02
титруемых кислот	г/дм ³	6,5±0,2	6,3±0,2	6,4±0,2
летучих кислот	г/дм ³	0,43±0,04	0,40±0,04	0,43±0,04
сернистого ангидрида общего	мг/дм ³	74±2	74±2	77±2
приведенного экстракта	г/дм ³	21,7±1,4	20,2±1,4	20,9±1,4
железа	мг/дм ³	1,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1
фенольных веществ	мг/дм ³	207±10	178±10	177±10
белка	мг/дм ³	75±4	53±4	51±4
pH	-	3,48±0,01	3,45±0,01	3,47±0,01
Мутность при теплотесте	NTU	402	1,44	0,97
Дегустационная оценка	балл	8,1±0,01	8,1±0,01	8,2±0,01
Стабильность к помутнениям:				
белковым		-	+	+
коллоидным		-	+	+
кристаллическим		-	-	-
микробиологическим		-	+	+

Обозначение: - не стабильно; + стабильно.

Вспомогательные препараты во время производственной технологической обработки задавались в три этапа:

1. В необработанный белый сухой виноматериал при температуре 15-16⁰С ввели растворенные в десятикратном объеме того же виноматериала ферменты с последующим перемешиванием;
2. Через 12-24 часа в обрабатываемый белый сухой виноматериал ввели активированную суспензию бентонита при тщательном перемешивании.
3. Через 3-4 часа в обрабатываемый белый сухой виноматериал ввели раствор желатина и тщательно перемешали.

Продолжительность осветления виноматериала отстаиванием составила 7 суток.

Подписи членов комиссии:

Главный технолог комбината вин „Сгисова”

И.П. Бортэ

Заведующая Испытательной Лаборатории комбината вин „Сгисова”

В.А. Адажук

Начальник виноматериального цеха комбината вин „Сгисова”

Н.Г. Тирон

Доктор-хабилитат техн. наук, профессор,
Заведующий лаборатории «Игривых вин и микробиологии»
НПИСВиПТ

Н.Г. Таран

Ст.микробиолог Испытательной Лаборатории комбината вин „Сгисова”,
докторанд НПИСВиПТ

О.П. Христева

Приложение 8. Акт внедрения новой методики определения стабильности белых сухих вин к белковым помутнениям.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

новой методики определения стабильности белых сухих вин к белковым помутнениям.

Комиссия в составе:

И.П. Бортэ – Главный технолог комбината вин „Cricova”

В.А. Адажук - Заведующая Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”

Н.Г. Таран - Доктор-хабилитат техн. наук, профессор, Заведующий лаборатории «Игристых вин и микробиологии» НПИСВ и ПТ

О.П. Христева – Старший микробиолог Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”, докторанд НПИСВ и ПТ

составила данный акт, для подтверждения, что в течение 2015-2017 годов на комбинате SA „Cricova” были проведены научные исследования по разработке объективного теста для определения склонности белых сухих вин к белковым помутнениям. Новая инструментальная методика определения стабильности вин к вышеуказанным помутнениям основана на использовании турбидиметра Hanna, который позволяет объективно определить мутность исследуемого вина или виноматериала до и после нагревания.

Сущность методики состоит в следующем:

В обработанных белых виноматериалах определяется исходная степень прозрачности при помощи турбидиметра Hanna. При необходимости испытуемые белые виноматериалы фильтруют через фильтровальную бумагу плотностью 110 кг/м³. Виноматериал, не достигший полной прозрачности (мутность >2 NTU) после трехкратной фильтрации, считают не фильтрующимся и дальнейшим испытаниям не подвергают и рекомендуют повторную их обработку.

В дальнейшем, прозрачные виноматериалы испытываются на стабильность к белковым помутнениям. В цилиндр на 50 см³ наливают фильтрованный белый виноматериал и добавляют танин на кончике шпателя, нагревают на водяной бане до температуры 85-90 °С и выдерживают 10 мин. После охлаждения в испытуемом образце вина определяют мутность при помощи турбидиметра Hanna. Если мутность испытуемого образца в результате теплотеста ≤ 2 NTU, вино или виноматериал считается стабильным к белковым помутнениям.

Белые сухие вина, испытуемые по данной методике, разлитые в период 2015-2017 годов подтвердили стабильность к белковым помутнениям в течение гарантийного срока хранения (18 месяцев). Образцы производственных партий разлитой готовой продукции хранятся на складе контрольных проб комбината вин „Cricova”.

Подписи членов комиссии:

Главный технолог комбината вин „Cricova”

И.П. Бортэ

Заведующая Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”

В.А. Адажук

Доктор-хабилитат техн. наук, профессор,
Заведующий лаборатории «Игристых вин и микробиологии»
НПИСВ и ПТ

Н.Г. Таран

Ст. микробиолог Испытательной Лаборатории комбината вин „Cricova”,
докторанд НПИСВ и ПТ

О.П. Христева



Приложение 9. Расчет экономической эффективности от внедрения новой технологической схемы обработки с использованием пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG».

10



РАСЧЕТ

Экономической эффективности от внедрения новой технологической схемы обработки белого сухого виноматериала «Совиньон» IGP «Codru» с использованием пектолитического ферментного препарата «Zymoclaire CG» в производство комбината вин «CRICOVA»SA.

Эффективность новой технологической схемы определяется за счет уменьшения норм расхода вспомогательных материалов, используемых при обработке белого сухого виноматериала «Совиньон» IGP «Codru».

Расчет экономического эффекта осуществляется в молдавских леях (лей) по формуле:

$$\mathcal{E}=(V_1-V_2)*A$$

где:

Э – экономический эффект от производства продукции по новой технологии;

V₁- затраты на единицу (1000 дал) продукции, производимой по действующей технологии, лей;

V₂- затраты на единицу (1000 дал) продукции, производимой по новой технологии, лей;

A- объем производства продукции, производимой по новой технологии, тыс.дал.

1.Расчет стоимости сырья и вспомогательных материалов при обработке белого сухого виноматериала «Совиньон» IGP «Codru» по действующей технологической схеме на 1000 дал готового продукта (Таблица 1).

2.Расчет стоимости сырья и вспомогательных материалов при обработке белого сухого виноматериала «Совиньон» IGP «Codru» по новой технологической схеме на 1000 дал готового продукта (Таблица 2).

Таблица 1

Наименование сырья	Ед. измерения	Действующая технологическая схема		
		Цена за ед. измерения, лей	Кол-во	Стоимость, лей
в/м «Совиньон» IGP «Codru»	дал	130,83	1000	130830
желатин	кг	132,43	0,05	6,62
бентонит	кг	16,75	25	418,75
кизельгур	кг	22,12	14	309,64
Итого стоимость сырья и материалов	лей			131565,01
Потери при технологической обработке и фильтрации в том числе:				
эгализаж	дал	130,83	0,11%	143,91
обработка	дал	131,57	0,07%	92,10
транспортирование обработанного виноматериала	дал	131,57	0,035%	46,05
фильтрация через кизельгуровый фильтр	дал	131,57	0,07%	92,10
обработка холодом, фильтрация, розлив	дал	131,57	0,52%	684,16
Итого потери	лей		0,805%	1058,32
Итого стоимость сырья и материалов с учетом потерь при всех технологических операциях и розливе	лей			132623,33
Количество обработанного в/м «Совиньон» IGP «Codru» к розливу с учетом потерь	дал		991,95	
Готовая продукция, бутылка 0,75л	лей	80,0	13226	1058080
Рентабельность и прямые расходы	лей			925456,7

Таблица 2

Наименование сырья	Ед. измерения	Новая технологическая схема		
		Цена за ед. измерения, лей	Кол-во	Стоимость, лей
в/м «Совиньон» IGP «Codru»	дал	130,83	1000	130830
желатин	кг	132,43	0,05	6,62
бентонит	кг	16,75	20	335
ферменты	кг	1980	0,3	594
кизельгур	кг	22,12	9	199,08
Итого стоимость сырья и материалов	лей			131964,7
Потери при технологической обработке и фильтрации в том числе:				
эгализаж	дал	130,83	0,07%	91,58
обработка	дал	131,96	0,05%	65,98
транспортирование обработанного виноматериала	дал	131,96	0,035%	46,19
фильтрация через кизельгуровый фильтр	дал	131,96	0,07%	92,37
обработка холодом, фильтрация, розлив	дал	131,96	0,52%	686,19
Итого потери	лей		0,745%	982,31
Итого стоимость сырья и материалов с учетом потерь при всех технологических операциях и розливе	лей			132947,01
Количество обработанного в/м «Совиньон» IGP «Codru» к розливу с учетом потерь	дал		992,55	
Готовая продукция, бутылка 0,75л	лей	80,50	13234	1065337
Рентабельность и прямые расходы	лей			932390

Экономический эффект на 1000 дал определяется как разность между рентабельностью и прямыми расходами по действующей и предлагаемой технологической схемами обработки. В результате расчета, экономический эффект составил 6934 лея, при этом было разлито 13234 бутылки готовой продукции белого сухого вина «Совиньон» IGP «Codru».

Главный технолог

Экономист



И.П. Бортэ



И.В. Николаеску

Приложение 10. Расчет экономической эффективности от внедрения новой технологической схемы обработки с использованием силикагеля «Сил-Флок».



РАСЧЕТ

Экономической эффективности от внедрения новой технологической схемы обработки белого сухого виноматериала «Траминер» с использованием силикагеля «Сил-Флок» в производство комбината вин «CRICOVA»SA.

Эффективность новой технологической схемы определяется за счет уменьшения норм расхода вспомогательных материалов, используемых при обработке белого сухого виноматериала «Траминер».

Расчет экономического эффекта осуществляется в молдавских леях (лей) по формуле:

$$\mathcal{E}=(V_1-V_2)*A$$

где:

\mathcal{E} – экономический эффект от производства продукции по новой технологии;

V_1 - затраты на единицу (1000 дал) продукции, производимой по действующей технологии, лей;

V_2 - затраты на единицу (1000 дал) продукции, производимой по новой технологии, лей;

A - объем производства продукции, производимой по новой технологии, тыс.дал.

1.Расчет стоимости сырья и вспомогательных материалов при обработке белого сухого виноматериала «Траминер» по действующей технологической схеме на 1000 дал готового продукта (Таблица 1).

2.Расчет стоимости сырья и вспомогательных материалов при обработке белого сухого виноматериала «Траминер» по новой технологической схеме на 1000 дал готового продукта (Таблица 2).

Таблица 1

Наименование сырья	Ед. измерения	Действующая технологическая схема		
		Цена за ед. измерения, лей	Кол-во	Стоимость, лей
в/м «Траминер»	дал	96,43	1000	96430
танин	кг	624	0,5	312
рыбный клей	кг	2386,2	0,02	47,72
бентонит	кг	16,75	20	335
кизельгур	кг	22,12	14	309,64
Итого стоимость сырья и материалов	лей			97434,36
Потери при технологической обработке и фильтрации в том числе:				
ассамбляж	дал	97,43	0,11%	107,17
обработка	дал	97,43	0,07%	68,20
транспортирование обработанного виноматериала	дал	97,43	0,035%	34,10
фильтрация через кизельгуровый фильтр	дал	97,43	0,07%	68,20
Итого потери	лей			277,67
Итого стоимость сырья и материалов с учетом потерь при технологической обработке и фильтрации	лей			97712,03

Таблица 2

Наименование сырья	Ед. измерения	Новая технологическая схема		
		Цена за ед. измерения, лей	Кол-во	Стоимость, лей
в/м «Траминер»	дал	96,43	1000	96430
желатин	кг	132,43	0,05	6,62
бентонит	кг	16,75	15	251,25
«Сил-Флок»	л	56,26	1	56,26
кизельгур	кг	22,12	12	265,44
Итого стоимость сырья и материалов	лей			97009,57
Потери при технологической обработке и фильтрации в том числе:				
эгализация	дал	97,01	0,08%	77,61
обработка	дал	97,01	0,06%	58,21
транспортирование обработанного виноматериала	дал	97,01	0,035%	33,95
фильтрация через кизельгуровый фильтр	дал	97,01	0,07%	67,91
Итого потери	лей			237,68
Итого стоимость сырья и материалов с учетом потерь при технологической обработке и фильтрации	лей			97247,25

Экономический эффект на 1000 дал определяется как разность между стоимостью сырья и материалов с учетом потерь при технологической обработке по действующей и предлагаемой усовершенствованной технологической схеме с составляет 464,78 лей.

Объем продукции, произведенной по новой усовершенствованной технологической схеме, составил 8000 дал. Таким образом экономический эффект от внедрения предлагаемой усовершенствованной технологической схемы обработки белого сухого виноматериала «Траминер» составил 3718,24 лей.

Главный технолог

Экономист



И.П. Бортэ

И.В. Николаеску

Приложение 11. Матрицы экспериментальных данных для статистической и математической обработки.

Таблица 1. Матрица экспериментальных данных при изучении влияния накопления сахаров в винограде на дальнейшую стабильность белых сухих виноматериалов.

№	Y _{1,2}	X ₁	X ₂
1	21,03	204	1,7
2	10,2	204	2,0
3	1,5	204	2,3
4	18,33	180	1,2
5	8,96	180	1,5
6	1,57	180	1,8
7	18,95	187	1,4
8	10,41	187	1,7
9	1,35	187	2,0
10	20,1	207	1,6
11	9,43	207	1,9
12	0,85	207	2,2
13	19,37	250	2,4
14	8,5	250	2,7
15	1,72	250	3,0

Таблица 2. Матрица данных при изучении влияния продолжительности настаивания суслу на мезге на стабильность белых сухих виноматериалов к белковым помутнениям.

№	Y _{3,4}	X ₃	X ₄
1	30,5	0	44,7
2	30,5	0	42,3
3	30,5	0	43,9
4	71,5	2	57
5	71,5	2	59
6	71,5	2	56,8
7	116	4	68
8	116	4	68,3
9	116	4	65
10	138	6	81
11	138	6	82,6
12	138	6	80,8

Таблица 3. Матрица данных при изучении влияния режимов сульфитации суслу на стабилизацию вин к белковым помутнениям.

№	Y _{4,5}	X ₄	X ₅
1	70,3	44	0
2	71,5	44	0
3	70,8	43	0
4	72,64	44,2	60
5	71,8	44	60
6	72,6	45	60
7	78,6	45,7	120
8	77,75	45	120
9	79,3	44,8	120

Приложение 12. Excellence diploma for participating at Technical University of Moldova International Conference.



Приложение 13. Certificate of the international conference participant.



ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Нижеподписавшаяся, Христева Оксана, заявляю под личную ответственность, что материалы, представленные в докторской диссертации, являются результатом личных научных исследований и разработок. Осознаю, что в противном случае, буду нести ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Фамилия, имя: Христева Оксана

Подпись

Число

CURRICULUM VITAE

Фамилия: Христева

Имя: Оксана

Дата и место рождения, 13.03.1980, Кишинев, Молдова

E-mail: esenia_1980@mail.ru

Телефон: +37369036372, +37378477843

Образование:

1. 1995-1998 Бакалавриат, Национальный Коммерческий Колледж, Кишинев
2. 1997 Курсы английского языка
3. 1998-2003 Технический Университет Молдовы, профиль: технология и менеджмент в пищевой промышленности, специальность: технология виноделия и продуктов брожения.
4. 2006 Курсы бухгалтерского учета (Ведение делопроизводства), Экономическая Академия Молдовы
5. 2011-2013 Мастерат: менеджмент в виноделии, Технический Университет Молдовы.
6. 2015-2017 Докторантура по теме: «Совершенствование технологии стабилизации белых сухих вин», НПИСВиПТ, Молдова.
7. Апрель 2016- май 2016 эксперт-дегустатор, Технический Университет Молдовы.

Профессиональная деятельность:

1. 2017 старший инженер-микробиолог, «Cricova» SA, Молдова
2. 2014 инженер-микробиолог, «Cricova» SA, Молдова
3. 2009-2013 инженер-химик, «Cricova» SA, Молдова
4. 2007- 2009 Инженер-химик ЗАО «Игривые вина» г. Санкт-Петербург, Россия
5. 2007 консультант по продажам, «Romatim», Кишинев, Молдова
6. 2003-2007 Инженер-технолог на заводе первичного виноделия. I.I «Grand-Garanovschii», Тараклия, Молдова
7. 2003 Научная работа «Модернизация технологии белых вин современными и традиционными методами», «Acogex-Vine-Holding», Молдова
8. 2002 Производственная практика на предприятии ЗАО «Игривые вина», г. Санкт-Петербург, Россия

Научные публикации: опубликовано 14 работ, в том числе 2 работы без соавторов.

Участие в конференциях: Международный Научный Симпозиум «Современное виноградарство - достижения и перспективы», посвященный 75-летию факультета садоводства в Государственном Аграрном Университете Р. Молдова (Молдова, Кишинев, 2015); Международная научно-практическая конференция «Консолидация науки, образования и производства в развитии виноградо-винодельческой отрасли РФ» (Россия, Новочеркасск, 2016); конференция «Modern Technologies in the Food Industry» (Moldova, Chişinău, 2016); III-международная конференция по Микробиологии и Биотехнологии (Moldova, Chisinau 2016); международная конференция «Problems and trends of world viticulture and winemaking: Ukrainian perspective» (Ukrainian, Odesa, 2016); научно-практическая конференция «Inovatia: Factor al dezvoltării socioeconomice» (Moldova, Cahul, 2016); Международные Таировские чтения «Научные подходы к решению проблем виноградарства Украины в условиях глобальных изменений климата и мировых рынков»,



посвященная 80-летию со дня рождения Лянного Александра Дмитриевича (Украина, Одесса, 2017).

Языки: Русский-С1, румынский-С1, болгарский-С1, английский-В2

Контакты:

ХРИТЕВА ОКСАНА

Мун. Кишинэу, г. Крикова, ул. Унгуряну 1, MD-2084, Р. Молдова

E-mail: eseni_a_1980@mail.ru

Телефон: +37369036372, +37378477843