

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

Cu titlu de manuscris

C.Z.U:663.256.1,253(478)

MORARI BORIS

**PERFEȚIONAREA TEHNOLOGIEI DE PRODUCERE A
VINURILOR SPUMANTE ROȘII.**

253.03. TEHNOLOGIA BĂUTURILOR ALCOOLICE ȘI NEALCOOLICE.

Teză de doctor în științe tehnice

Conducător științific:

Soldatenco Eugenia doctor habilitat
în șt. tehnice, conferențiar.

Autorul :

Morari Boris

CHIȘINĂU, 2019

© Morari Boris, 2019

CUPRINS

ADNOTARE	6
ADNOTATION.....	7
АННОТАЦИЯ	8
LISTA TABELELOR	9
LISTA FIGURILOR	11
LISTA ABREVIERILOR.....	13
INTRODUCERE	15
1. ASPECTELE ȘTIINȚIFICE DE PRODUCERE A VINURILOR SPUMANTE ROȘII.	21
1.1. Importanța substanțelor fenolice și influența lor la producerea vinurilor spumante roșii.	21
Componența și proprietățile chimice a substanțelor fenolice din struguri și vin.	22
1.2. Rolul și modificările compușilor fenolici în dependență de diferiți factori fizico-chimici.	32
1.2.1. Stabilitatea antocienilor la temperaturi ridicate și reduse.	33
1.2.2. Influența iradierii cu lumina asupra vinurilor roșii.....	34
1.2.3. Influența oxigenului molecular dizolvat asupra complexului fenolic.	34
1.2.4. Activitatea apei și stabilitatea antocienilor	36
1.2.5. Influența glucidelor asupra antocienilor.	37
1.2.6. Influența enzimelor oxido-reducătoare și hidrolizante asupra antocienilor.....	37
1.3. Factorii ce influențează a doua fermentație și maturare a vinului spumant roșu.	38
1.3.1. Influența temperaturii la fermentarea secundară și maturarea la producerea vinurilor spumante roșii.	38
1.3.2. Influența OR -ului la producerea vinurilor spumante.....	38
1.3.3. Impactul taninului la producerea vinurilor spumante roșii.....	39
1.3.4. Influența tratamentului termic la producerea vinurilor spumante roșii	39
1.3.5. Transformarea acizilor organici din vinurile spumante.....	40
1.3.6. Formarea și comportarea dioxidului de carbon în vinurile spumante.....	40
1.4. Factorii ce influențează proprietățile de spumare a vinurilor spumante.	41
1.5. Analiza procedeeleor de producere a vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii.	43

1.6. Aprecierea particularităților tehnologice de producere a vinurilor spumante roșii.	47
1.7. Analiza mărcilor de vinuri spumante roșii produse la nivel internațional.....	50
1.8. Concluzii la capitolul 1	52
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE.....	53
2.1. Conținutul cercetărilor, condițiile și metodica realizărilor.....	53
2.2. Obiectele și metodele de cercetare.	54
2.3. Metodă de selectare a tulpinilor de levuri după capacitatea de fermentare secundară a glucidelor la producerea vinurilor spumante roșii.	55
2.4. Prelucrarea statistică și matematică a rezultatelor cercetărilor	58
2.5. Concluzii la capitolul 2	60
3. OPTIMIZAREA TEHNOLOGIEI DE PRODUCERE A VINURILOR MATERIE PRIMĂ DESTINATE PRODUCERII VINURILOR SPUMANTE ROȘII.....	61
3.1. Analiza fizico-chimică și organoleptică a vinurilor spumante roșii de pe piața internă a Republicii Moldova.....	61
3.2. Aprecierea tehnologică a soiurilor de struguri la producerea vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante roșii.	62
3.3. Studiarea influenței diferitor procedee tehnologice de prelucrare a strugurilor asupra indicilor fizico-chimici, cromatici și de spumare a vinurilor materie primă.....	70
3.3.1. Influența temperaturii de fermentare-macerare asupra procesului de extracție a substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă roșii pentru spumante.	70
3.3.2. Influența duratei de fermentare-macerare asupra procesului extracției a substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă.	75
3.3.3. Influența micro-oxigenări asupra conținutului substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă roșii.	78
3.4. Studiarea influenței procedeeului de păstrarea timp de 6 luni a vinurilor materie primă roșii pentru spumante asupra indicilor specifici de calitate.	81
3.5. Analiza statistică și matematică a rezultatelor.....	84
3.6. Influența tulpinii de levuri asupra procedeeului de extracție a substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă roșii.	92

3.7. Concluzii la capitolul 3	96
4. OPTIMIZAREA TEHNOLOGIEI DE PRODUCERE A VINURILOR SPUMANTE ROȘII.	988
4.1. Studiul influenței regimurilor tehnologice de tratare cu materiale adjuvante asupra indicilor fizico-chimici, cromatici și al complexului polifenolic.....	98
4.2. Stabilirea componenței optimale a cupajului de vinuri materie primă roșii pentru producerea vinurilor spumante roșii cu proprietăți avansate de spumare.	102
4.3. Selectarea și aprecierea diferitor tulpini de levuri din CRMIO pentru fermentarea secundară la producerea vinurilor spumante roșii.....	105
4.4. Studiul influenței conținutului de substanțe fenolice asupra calității vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare.....	109
4.5. Identificarea schemelor tehnologice optime la producerea vinurilor spumante roșii. .	112
4.6. Concluzii la capitolul 4	117
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	119
BIBLIOGRAFIE	121
ANEXE	130
Anexa 1. Act de implementare a producției științifice	131
Anexa 2. Act de prelevare a probelor de vinuri materie primă roșii pentru producerea vinurilor spumate roșii.	132
Anexa 3. Proces verbal de degustare a mostrelor experimentale a vinurilor materie primă roșii pentru spumante originale roșii	134
Anexa 4. Brevet de invenție	136
Anexa 5. Adeverință de depozitare	137
Anexa 6. Proces verbal de degustare IȘPHTA	138
Anexa 7. Instrucțiune tehnologică pentru fabricare a vinurilor de struguri efervescente spumante obișnuite demisec, demidulce, dulce roșii „MERLOT”	144
Anexa 8. Participări la conferințe și expoziții	165
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	169
CURRICULUM VITAE	170

ADNOTARE

Morari Boris **”Perfecționarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii”**. Teză de doctor în științe tehnice, Chișinău 2019.

Teza de doctor este expusă pe 120 pagini de text dactilografiat, include 32 tabele, 33 figuri, 8 anexe și este structurată în 4 capitole, Rezultatele științifice obținute au fost expuse în 16 publicații.

Cuvinte-cheie: antocieni monomeri, fermentare-macerare, nuanța culorii, substanțe fenolice, taninuri, indici cromatici, indici de spumare.

Domeniul de studiu: Științe ingineresti și tehnologii.

Scopul și obiectivele lucrării: Elaborarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii cu indicii cromatici, fizico-chimici, biochimici și organoleptici stabili.

Obiectivele: argumentarea științifică a utilizării soiurilor de struguri, destinați producerii vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii. Studierea evoluției complexului polifenolic la toate etapele de producere. Elaborarea metodei de selectare a tulpinilor de levuri pentru producerea vinurilor spumante roșii.

Noutatea și originalitatea științifică constă în stabilirea influenței factorilor tehnologici asupra calității vinurilor spumante roșii. În baza evoluției complexului fenolic și indicilor cromatici la toate etapele de producere.

Pentru prima dată a fost elaborată metoda de selectare a tulpinilor de levuri pentru fermentarea secundară a vinurilor materie primă roșii. În baza studiului a fost determinată dinamica extracției substanțelor fenolice și colorante în condiții diferite a procesului de fermentare macerare a strugurilor.

Problema științifică soluționată constă în argumentarea aplicării diferențiate a elementelor tehnologice de bază, pentru asigurarea fermentației secundare a vinurilor materie primă, asigurând obținerea produsului finit cu parametri cromatici stabili și indici de spumare avansați.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării: În baza studiului complexului fenolic și indicilor cromatici la toate etapele de producere a vinurilor spumante roșii. A fost argumentată științific utilizarea soiului european Merlot la producerea vinurilor spumante roșii.

Implementarea rezultatelor științifice. A fost brevetată metoda de selectare a tulpinilor de levuri pentru fermentația secundară a vinurilor materie primă roșii și în baza cercetărilor efectuate a fost evidențiată și depozitată tulpina de levuri cu numărul CNMN-Y-28.

În baza schemei tehnologice optimizate pentru producerea vinurilor materie primă roșii seci cu caracteristici de calitate evidențiate au fost produse loturi de vin roșu materie primă sec din soiul Merlot și Cabernet-Sauvignon în volum de 6000 dal la FCP. „ASCONI”.

ADNOTATION

Morari Boris "Improving technology of red sparkling wine production". PhD thesis in technical sciences, Chisinau 2019.

The doctor's thesis is exposed on 120 pages of typed text, includes 32 tables, 33 figures, 8 annexes and is structured in 4 chapters. The obtained scientific results are present in 16 publications.

Key words: anthocyanin's, fermentation-maceration, color intensity, phenolic substances, tannins, chromatic indices, foaming indices.

Field of study: Engineering sciences and technologies.

Thesis purpose and objectives: Elaboration of the technology for production of red sparkling wines with stabile chromatic, physic-chemical, biochemical and organoleptic indices. **Objectives:** Scientific argumentation of grape varieties selection intended for production of red sparkling wines. Highlighting the indices responsible for the quality of raw materials wines for red sparkling wines. Elaboration of yeast strains selection method for red sparkling wines production.

Scientific novelty consists in determining the influence of technological factors on the quality of red sparkling wines. Based on the evolution of the phenolic complex and the chromatic indices at all stages of production.

In result of occurred research, was developed new yeast appreciation method, which allow to select yeasts able to propagate secondary fermentation in hazard condition of high phenolic content and alcohol. Based on the data obtained during the study, were established dynamics of the extraction of phenols and anthocyanin from vine grape during fermentation -maceration process.

The solved scientific problem consists in the argumentation of the differentiated application of the basic technological elements, to ensure the secondary fermentation of the raw materials red wines, ensuring the obtaining of the finished product with stable chromatic parameters and advanced foaming indices.

The theoretical significance and value of the thesis: Based on the study of the phenolic complex and the chromatic indices at all the stages of the production of red sparkling wines. It was scientifically argued production of red sparkling wines from raw red wines produced from Merlot variety.

Implementation of scientific results. Was obtained patented for new method of yeast strains selection able for the secondary fermentation during production of red sparkling wines, on basis of this method was evidenced and deposited yeast strain CNMN-Y-28.

Based on developed optimized technological scheme where produced experimental lots of dry raw material red wines for red sparkling wines production with highlighted quality features were produced 6000 dal of wine at FCP. "Asconi" from Merlot and Cabernet Sauvignon varieties.

АННОТАЦИЯ

Морарь Борис «Совершенствование технологии производства красных игристых вин», диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук, Кишинев, 2019.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов и рекомендаций, списка литературы, включающего 129 наименования, 8 приложений, 120 страниц основного содержания, 32 таблицы, 33 рисунков. Результаты были представлены в 16 публикациях.

Ключевые слова: антоцианы, ферментация-мацерация, фенольные вещества, танины, хроматические показатели, показатели пенообразования.

Область исследования: инженерные и технологические науки.

Цель и задачи исследований: Разработка технологии производства красных игристых вин со стабильными хроматическими, физико-химическими, биохимическими и органолептическими показателями. Изучение полифенольного комплекса и научная аргументация использования различных сортов винограда, предназначенных для производства красных игристых вин. Разработка метода отбора штаммов дрожжей для производства красных игристых вин.

Научная новизна полученных результатов заключается в определении влияния технологических факторов на качество и эволюцию фенольного комплекса, хроматических показателей на всех этапах производства красных игристых вин. Впервые был разработан метод селекции штаммов дрожжей с повышенным потенциалом для вторичного брожения в условиях производства красных игристых вин.

Научная задача состоит в обосновании дифференцированного применения основных технологических процессов для обеспечения вторичного брожения виноматериалов, гарантируя получение готового продукта со стабильными хроматическими свойствами и улучшенными показателями пенообразования.

Теоретическая и практическая значимость научных результатов: Научно обоснована и аргументирована технология использования европейского сорта Мерло для производства красных игристых вин. Научно аргументировано влияние различных технологических процессов на фенольный комплекс и хроматические показатели на всех этапах производства красных игристых вин.

Внедрение научных результатов. Способ отбора штаммов дрожжей для вторичного брожения красных виноматериалов, был запатентован и зарегистрирован в Национальной Коллекции микроорганизмов АНМ с номерным знаком CNMN-Y-28.

В производственных условиях, на винзаводе „ASCON”, на основе оптимизированной технологической схемы, получена партия красных виноматериалов с высокими качественными характеристиками, в объеме 6000 дал.

LISTA TABELELOR

Tabelul 3. 1. Indicii fizico-chimici si organoleptici a vinurilor spumante roșii de pe piața de desfacere.	61
Tabelul 3. 2. Indicii de calitate a strugurilor roșii destinați producerii vinurilor materie primă pentru spumante roșii. (a.r. 2010)	62
Tabelul 3. 3. Schemele tehnologice utilizate pentru producerea vinurilor materie primă roșii. (a.r. 2010)	63
Tabelul 3. 4. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă produse din strugurii soiurilor Cabernet-Sauvignon, Merlot, Rară Neagră și Pinot franc prin diferite procedee tehnologice (a. r. 2010).....	64
Tabelul 3. 5. Indicii de spumare a vinurilor materie primă roșii obținute din strugurii de soiuri roșii Cabernet-Sauvignon și Merlot prin diferite procedee tehnologice (a. r. 2010)	68
Tabelul 3. 6. Indicii de calitate ai strugurilor roșii prelucrați pentru producerea vinurilor materie primă pentru spumante roșii. (anul recoltei 2011)	70
Tabelul 3. 7. Indicii fizico-chimici și cromatici a vinurilor materie primă obținute din strugurii soiului Merlot la diferite temperaturi de fermentare-macerare (a.r. 2011)	71
Tabelul 3. 8. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă Merlot obținute cu diferit termen de fermentare-macerare (a. r. 2011)	75
Tabelul 3. 9. Indicii cromatici și organoleptici a vinurilor materie primă Merlot obținute cu diferit termen de fermentare-macerare (a. r. 2011)	76
Tabelul 3. 10. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă obținute cu utilizarea micro-oxigenării(a. r. 2011)	79
Tabelul 3. 11. Conținutul de substanțe fenolice, indicii de culoare și organoleptici a vinurilor materie primă obținute cu utilizarea micro-oxigenării(a. r. 2011).....	80
Tabelul 3. 12. Schemele tehnologice utilizate la obținerea vinurilor materie-primă pentru producerea vinurilor spumante roșii (anul de recoltă 2012)	81
Tabelul 3. 13. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă roșii Merlot obținute prin diferite procedee tehnologice după 6 luni de păstrare (a. r. 2012)	82
Tabelul 3. 14. Conținutul de substanțe fenolice și colorante în vinurile materie primă roșii Merlot obținute prin diferite procedee tehnologice după 6 luni de păstrare (a. r. 2012)	82
Tabelul 3. 15. Concentrația substanțelor fenolice(mg/dm ³) în vinurile materie primă roșii Merlot în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (a.r. 2012).	85
Tabelul 3. 16. Determinarea F_{calc} și $F_{critica}$. a concentrației substanțelor fenolice în dependență de durata și temperatura de fermentare-macerare(ANOVA).	85

Tabelul 3. 17. Analiza coeficienților de regresie multiplă a extracției substanțelor fenolice(variabila dependentă) în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor roșii(ANOVA).	86
Tabelul 3. 18. Analiza variantelor a ecuației de regresie a extracției substanțelor fenolice în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii Merlot(ANOVA).	86
Tabelul 3. 19. Concentrația antocienilor(mg/dm ³) în vinurile materie primă roșii Merlot în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (a.r. 2012).	88
Tabelul 3. 20. Determinarea F_{calc} și $F_{critica}$. a concentrației antocienilor în dependență de durata și temperatura de fermentare-macerare(ANOVA).	89
Tabelul 3. 21. Analiza coeficienților de regresie multipla a extracției antocienilor(variabila dependentă) în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor roșii(ANOVA).	89
Tabelul 3. 22. Analiza variantelor a ecuației de regresie a extracției antocienilor în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii Merlot(ANOVA).	89
Tabelul 3. 23. Influența tulpinilor de levuri asupra indicilor fizico-chimici a vinurilor materie primă obținute din strugurii soiului Merlot(a. r. 2011).....	93
Tabelul 3. 24. Conținutul de substanțe fenolice, indicii de culoare și organoleptici a vinurilor materie primă obținute cu utilizarea diferitor tulpini de levuri(a. r. 2011).....	94
 Tabelul 4. 1. Indicii fizico-chimici ai vinului roșu sec obținut din strugurii din soiul de struguri Merlot (a.r. 2014).....	99
Tabelul 4. 2. Schema de tratare cu materiale adjuvante și conținutul de substanțe fenolice și colorante după tratarea vinurilor roșii.....	100
Tabelul 4. 3. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă roșii (a.r. 2012).....	103
Tabelul 4. 4. Schemele de cupajare a vinurilor materie primă roșii(a.r. 2012).....	103
Tabelul 4. 5. Indicii fizico-chimici și de spumare a cupajelor vinurilor materiei prime roșii. (a.r.2012).....	104
Tabelul 4. 6. Indicii de activitate fermentativă a tulpinilor de levuri în vinul materie primă roșu cu conținut sporit de substanțe fenolice.	106
Tabelul 4. 7. Indicii fizico-chimici și organoleptici a vinurilor spumante roșii obținute cu utilizarea diferitor tulpini de levuri după 9 luni de maturare.....	107
Tabelul 4. 8. Indicii fizico-chimici și organoleptici a vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare cu diferite concentrații a substanțelor fenolice.	110

LISTA FIGURILOR

Fig. 1. 1. Structura chimică a acizilor salicilic, metil salicilat și acid vanilic.	23
Fig. 1. 2. Structura chimică a acidului galic, acidului digalic și acidului elagic.	23
Fig. 1. 3. Structura chimică a acidului sinapic, bergenina și umbeliferona.	24
Fig. 1. 4. Structura chimică a maclurin, resveratrol și hidroxanton.	25
Fig. 1. 5. Structura și numerotarea cationului de flaviniu	27
Fig. 1. 6. Structura chimică a forma de oxonium colorată și forma de pseudo-bază incoloră.	29
Fig. 1. 7. Structura chimică a procianidină, galotanin și fluorotanin.	31
Fig. 1. 8. Micșorarea stabilității termice în dependență de substituenților în inelul flavilic.	33
Fig. 1. 9. Micșorarea stabilității termice în dependență de hidroxilarea și metoxilarea inelului B a nucleului flavilic.	33
Fig. 1. 10. Interacțiunea antioxidantilor fenolici cu inițiator și O ₂	35
Fig. 1. 11. Reacția de transformare a sării de flaviliu în halconă poate să se transforme reversibil în α -dicetona.	36
Fig. 3. 1. Analiza comparativa a sumei compușilor fenolice in vinurile materie prima roșii obținute prin diferite procedee tehnologice (a.r. 2010)	66
Fig. 3. 2. Analiza comparativă a concentrației antocienilor în vinurile materie prima roșii obținute prin diferite procedee tehnologice (a.r. 2010)	67
Fig. 3. 3. Analiza comparativa a proprietarilor de spumare, în vinurile materie prima roșii produse din soiurile Merlot, Cabernet-Sauvignon, Pinot Franc și Rară Neagră prin utilizarea diferitor procedee tehnologice a.r. 2010.	69
Fig. 3. 4. Conținutul de substanțe fenolice și antocieni în dependență de temperatura de fermentare-macerare (a.r. 2011).	72
Fig. 3. 5. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii obținute cu utilizarea diferitor regimuri termice de fermentare-macerare (a.r. 2011).	73
Fig. 3. 6. Analiza comparativă organoleptică în vinurile materie primă roșii obținute la diferite temperaturi de fermentare-macerare pe boștină a soiului Merlot a.r. 2011.	74
Fig. 3. 7. Valorificarea rezervei tehnologice a substanțelor fenolice și antocienilor din struguri în dependență de durata procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii (soiul Merlot a.r. 2011).	77
Fig. 3. 8. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii produse cu diferită durată de fermentare-macerare (a.r. 2011).	78

Fig. 3. 9. Analiza comparativa a sumei compușilor fenolici, în vinurile materie prima roșii din soiul Merlot după 6 luni de păstrare.	83
Fig. 3. 10. Analiza comparativă a antocienilor, în vinurile materie primă roșii Merlot după 6 luni de păstrare.....	84
Fig. 3. 11. Funcția de răspuns a concentrației substanțelor fenolice în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (prezentarea grafică a ecuației de regresie)	87
Fig. 3. 12. Liniile de același nivel a concentrației substanțelor fenolice în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (proiecția funcției de răspuns pe planul XY (h,C)	88
Fig. 3. 13. Funcția de răspuns a concentrației antocienilor în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (prezentarea grafică a ecuației de regresie)	91
Fig. 3. 14. Liniile de același nivel a concentrației antocienilor în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (proiecția funcției de răspuns pe planul XY (h,C).....	91
Fig. 3. 15. Randamentul extragerii rezervei tehnologice de substanțelor fenolice și antocieni din struguri în dependență de tulpina de levuri utilizată la producerea vinurilor materie primă roșii (soiul Merlot a.r. 2011).....	95
Fig. 3. 16. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii fermentate cu diferite tulpini de levuri (soiul Merlot a.r. 2011).....	96
Fig. 4. 1. Analiza comparativă a indicilor de spumare a vinurilor materie primă roșii produse în baza soiului Merlot (anul roadei 2014).....	101
Fig. 4. 2. Analiza comparativă a concentrației substanțelor fenolice și antocieni în vinurile spumante roșii după 9 luni de maturare obținute cu utilizarea diferitor tulpini de levuri din CRMIO.	109
Fig. 4. 3. Analiza comparativă a concentrației substanțelor fenolice în vinurile spumante roșii după 9 luni de maturare obținute din cupajele cu diferit conținut de substanțe fenolice inițiale	111
Fig. 4. 4. Concentrația antocienilor în vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare obținute din cupajele cu diferit conținut de substanțe fenolice.....	112
Fig. 4. 5. Schema tehnologică de producere a vinurilor materie primă roșii seci pentru producerea vinurilor spumante roșii.	115
Fig. 4. 6. Schema tehnologică de producere a vinului spumant roșu “Merlot”.....	116

LISTA ABREVIERILOR

AAPH- dihydrochloride;
AM – antocieni monomeri;
Ai – antocieni ionizați;
AP – antocieni polimeri;
AȘM-Academia de Științe a Moldovei;
AT – antocieni totali;
AV – aciditatea volatilă;
CS – Cabernet Sauvignon;
CRMIO - Colecția Ramurală de Microorganisme pentru Industria Oenologică;
dal – decaltru;
DPPH - 1,1,-difenil-2-picrilhidrazi;
R_H – potențial oxido-reducător;
F-M - fermentare-macerare;
g – gram;
HM – înălțimea maximală a spumei;
HS – înălțimea de stabilizare a spumei;
HPLC-High Performance Liquid Chromatography;
I_c – intensitatea colorantă;
IȘPHTA-Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare;
L – litru;
mg – miligram;
ml – mililitru;
Mer– Merlot;
mM – milimoli;
mV – milivolți;
Nc – nuanța culorii;
S. A. – Societate pe Acțiuni;
S-Proprietățile de spumare;
SFT – substanțe fenolice totale;
Tn – taninuri;
TS – timpul de distrugere a spumei;
u.a. – unități de absorbantă;
u.a.m-Unitate atomică de masă;
u. m. – unități de măsură;

UTM-Universitatea Tehnică a Moldovei;

vol. – volum.

W₀- rata distrugerii spumei;

W_p- Rata de formare a spumei;

η – randament

НИВиВ "Магарач"- Институтвиноградарства и виноделия «Магарач»

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate

Calitatea vinurilor spumante este determinată de diversitatea factorilor agrobiologici, pedoclimatici și tehnologici, care formează indicii calitativi la diferite etape ale procesului tehnologic de fabricare a acestei categorii de producție vinicolă. Fiecare element al procesului tehnologic, începând cu zonele de cultivare a viței de vie, soiul de struguri, tehnologia de prelucrare a strugurilor, regimurile de fermentare-macerare, tulpina de levuri utilizată, regimurile tehnologice de tratare a asamblajelor și cupajelor, metoda de fermentare secundară și finalizând cu îmbutelierea izobară, influențează esențial asupra calității vinurilor spumanteroșii [8, 13, 15].

Problema perfecționării tehnologiei prelucrării strugurilor, lărgirii asortimentului vinicol și ameliorarea calității vinurilor roșii materie primă pentru spumante și vinurilor spumante s-a aflat permanent în centrul atenției savanților (Капустина В.В., Amati A., Montedoro G., Berg H.G., Ribereau-Gayon P., Rusu E., Bălănuță A., Mustață G., Colagrande O., De Rosa T., Andre P., Bernard F., Bertrand A., Авакянц С.П., Валуйко Г.Г., Агеева Н.М., Flanzu C., Гержикова В.Г., Taran N.G., Макаров А.С., Мержаниана А.А., Попов К.С., Иванов А.А.) [5, 9, 45, 44, 60, 66, 75, 82, 83, 88, 94, 117, 122, 123].

Actualmente, în Republica Moldova apare necesitatea utilizării tehnologiilor moderne ce permit producerea vinurilor spumante roșii cu caracteristici calitative stabile. Acest lucru, fiind motivat de schimbările ce au loc în ultimul timp, ceea ce se reflectă asupra compoziției fizico-chimice a strugurilor, îndeosebi asupra rezervei tehnologice de substanțe fenolice a soiurilor de struguri roșii. De asemenea, diversificarea producției vinicole solicitarea nivelului calității sunt cerințele strict necesare pentru asigurarea competitivității producției vinicole autohtone pe piața mondială. Din aceste considerente apare necesitatea elaborării tehnologiilor moderne de producere a vinurilor spumante roșii cu un conținut optimal de substanțe fenolice [8, 37, 45, 98, 122, 116].

Substanțele fenolice reprezintă un grup vast de componenți, conținutul și compoziția cărora influențează în mod semnificativ calitatea senzorială și valoarea nutritivă a vinului. În deosebi de importanți sunt antocienii, pigmenții specifici a vinurilor roșii. Ei se găsesc în cantitate de 200-500 mg/dm³ în vinurile roșii și se reduc la jumătate în timpul primului an de păstrare, după care se stabilizează la conținutul de circa 200 mg/dm³. Mecanismele care determină reducerea lor cantitativă sunt hidroliza enzimatică a antocienilor, cu formare de antocianidine instabile, și reacțiile de condensare. Tot complexul de substanțe fenolice este supus modificărilor în procesul de producere a vinurilor spumante roșii, fiind într-o continuă scădere după finalizarea

macerării. În acest context, a apărut necesitatea studiului evoluției complexului fenolic la producerea vinurilor spumante roșii cu determinarea unui conținut optimal de substanțe fenolice[37].

La producerea vinurilor spumante roșii un rol important i se atribuie procesului de fermentare secundară. O particularitate deosebită a acestui proces îl constituie faptul, că se creează un mediu mai puțin prielnic pentru activitatea vitală a levurilor, în comparație cu fermentarea secundară la vinurile spumante albe. Acest fapt fiind datorat, în mare măsură, de concentrațiile înalte a alcoolului etilic, substanțelor fenolice și colorante[69, 28, 18, 17]. Din aceste considerente apare necesitatea selectării tulpinilor de levuri, ce ar asigura fermentarea secundară stabilă la producerea vinurilor spumante roșii.

Ameliorarea acestei categorii de vinuri spumante necesită o dirijare tehnico-științifică competentă, menită să asigure obținerea produsului finit de o calitate superioară. În afară de aceasta, calitatea producției vinicole joacă un rol important pentru supraviețuire în concurența dură dintre producători pe piața vinicolă.

Scopul și obiectivele tezei

Scopul abordat constă în studiul și elaborarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii cu indicii cromatici, fizico-chimici, biochimici și organoleptici stabili.

În acest context sarcinile abordate sunt următoarele:

1. Argumentarea științifică a utilizării soiurilor de struguri destinați producerii vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii;
2. Studiarea complexului polifenolic al soiurilor de struguri destinate producerii vinurilor spumante roșii;
3. Evidențierea indicilor responsabili de calitate de calitatea vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii;
4. Influența tratărilor cu materiale adjuvante asupra conținutului complexului polifenolic;
5. Elaborarea metodei de selectare a tulpinilor de levuri pentru producerea vinurilor spumante roșii;
6. Elaborarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii cu indici cromatici, fizico-chimici, biochimici și organoleptici stabili.

Noutatea și originalitatea științifică.

1. A fost argumentată științific utilizarea soiului de struguri Merlot, pentru producerea vinurilor materie primă roșii și vinului spumant roșu, în baza determinării proprietăților de spumare, conținutului complexului fenolic și indicilor cromatici.
2. Au fost elaborate diferite procedee tehnologice de producere a vinurilor materie primă

roșii pentru spumante, care au evidențiat influența lor asupra extracției substanțelor fenolice și antocienilor, indicii cromatici, organoleptici și de spumare.

3. A fost stabilită componența optimă a cupajelor de vinuri materie primă roșii pentru producerea vinurilor spumante roșii de calitate.

4. Au fost argumentate științific regimurile tehnologice de tratare a vinurilor materie primă roșii pentru vinurile spumante, care asigură prepararea unor vinuri stabile cu un conținut dirijat al substanțelor fenolice și indici de spumare avansați, ce se evidențiază prin ameliorarea proprietăților calitative și cromatice ale produsului finit.

5. A fost determinată influența diferitor tulpini de levuri asupra conținutului de substanțe fenolice și parametrilor organoleptici în timpul procesului de fermentare primară și secundară.

6. Pentru prima dată a fost elaborată metoda de selectare a tulpinilor de levuri pentru fermentația secundară a vinurilor materie primă roșii, pentru care la expoziția internațională din Galați (România) UGAL INVENT 2015 invenția a fost menționată cu Medalia de Aur.

7. A fost elaborată instrucțiunea tehnologică pentru fabricarea vinurilor de struguri efervescente spumante roșii „MERLOT” (anexa 7).

Problema științifică constă în: Elaborarea procedeelelor tehnologice optime pentru obținerea vinurilor spumante roșii cu proprietăți calitative avansate în baza studiului evoluției complexului fenolic, indicilor de spumare, la diferite etape tehnologice de producere, inclusiv a regimurilor de tratare a vinurilor materie primă și a procesului de fermentare secundară la producerea vinurilor spumate roșii.

Identificarea tulpinilor de levuri din CRMIO în baza activității fermentative în scopul diminuării pierderilor de substanțe fenolice și în special a antocienilor în timpul fermentației secundare, ce permite o dirijare tehnologică a conținutului optimal de compuși cu caracter fenolic și a indicilor de spumare și perlare pentru obținerea vinurilor spumante roșii cu calități organoleptice avansate.

Importanța teoretică și valoarea aplicativă a lucrării

În baza investigațiilor multianuale realizate au fost obținute rezultate noi privind argumentarea științifică a utilizării strugurilor de soiuri europene roșii, evoluția complexului polifenolic la diferite etape tehnologice de producere și selectare-a tulpinilor de levuri în scopul obținerii vinurilor spumante roșii de calitate.

A fost argumentată științific valoarea aplicativă a utilizării soiului european Merlot pentru producerea vinurilor spumante roșii.

Au fost obținute rezultate științifice importante în privința influenței asupra complexului fenolic a diferitor regimuri tehnologice de fermentare-macerare și influența lor asupra

parametrilor organoleptici.

Au fost obținute rezultate științifice importante la utilizarea diferitor regimuri tehnologice și au fost determinate valorile optime ale indicilor specifici: conținutul de substanțe fenolice, antocieni, intensitatea colorantă, nuanța culorii și indicii de spumare al vinurilor materie primă roșii și vinurilor spumante roșii în dependență de procedeele tehnologice perfecționate.

Au fost studiate tulpinile de levuri din Colecția Ramurală de Microorganisme pentru Industria Oenologică, și a fost stabilită influența lor asupra compoziției chimice, conținutul de substanțe fenolice și calității vinurilor materie primă și vinurilor spumante roșii. S-a elaborat metoda de laborator de selectare a sușelor de levuri pentru fermentarea secundară a vinurilor materie primă roșii.

Implementarea rezultatelor științifice

În baza cercetărilor efectuate a fost evidențiată din CRMNIO tulpina de levuri № 91, care permite producerea vinurilor spumante roșii cu potențial de spumare sporit. Tulpina de levuri № 91 a fost depozitată în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene al AȘM cu numărul CNMN-Y-28(Anexa 5).

Rezultatele obținute în urma cercetărilor au avut ca finalitate elaborarea unei scheme tehnologice optimizate pentru producerea vinurilor materie primă roșii seci cu caracteristici de calitate evidențiate, care au fost confirmate prin obținerea unui lot de vin roșu sec din soiul Merlot și Cabernet-Sauvignon în volum de 6000 dal la FCP. „ASCONI”(Anexa 1,2,3).

Aprobarea lucrării

Rezultatele de bază ale tezei au fost comunicate și discutate la ședințele Consiliului Științific al I.Ș.P.H.T.A. (a.a 2009-2018), în cadrul Conferințelor Internaționale pentru viticultură și vinificație (România, Iași, a.a. 2011-2014), Simpozionul științific internațional horticultura-știință, calitate, diversitate și armonie (2012), Proceedings of International Conference, Modern Technologies in the Food Industry. UTM (2012-2016), Conferinței științifice “Dezvoltarea cercetărilor științifice, promovarea creativității și inovării în procesul instruirii academice” Chișinău, USM 5 (2010), Conferinței Științifico-practice internaționale pentru tineri specialiști «Realizări moderne în viticultură și vinificație» or. Ialta (2011, 2014) și publicații în reviste recenzate, Conferința Științifico-practică cu participare internațională “Vinul în Mileniul III or. Chișinău (2011), simpozionul științific Internațional „Agricultura Modernă – Realizări și Perspective”, UASM, or. Chișinău (2013), The 5th International Conference on Food Chemistry, Engineering & Technology”, 29-30 May, Timișoara, (2014), .

Publicații: Conținutul de bază al tezei de doctor în științetehnice este expus în 16 articole științifice, dintre care 3 de unul singur.

Sumarul compartimentelor tezei

Teza de doctor este expusă pe 120 pagini de text dactilografiat, include 32 tabele, 33 figuri, 8 anexe și este structurată în 4 capitole, dintre care primul reprezintă analiza bibliografică referitoare la studiul actual al problematicii cuprinse în tema tezei, al doilea capitol – descrierea succintă a materialelor și metodelor de analiză, iar în capitolele trei și patru sunt expuse rezultatele științifice obținute și analiza lor.

Introducerea cuprinde argumentarea actualității temei, noutatea științifică, valoarea teoretică și aplicativă a rezultatelor obținute, formularea obiectivelor și problemelor de cercetare.

În capitolul 1 – „Aspectele științifice de producere a vinurilor spumante roșii.” sunt tratate aspecte generale privind originea, clasificarea compușilor fenolici, caracteristica generală și evoluția compușilor responsabili de compoziția fizico-chimică, indicii cromatici și parametri de spumare – pe de o parte, și evaluarea impactului procedeele tehnologice asupra indicilor menționați – pe de altă parte.

În capitolul 2 – „Materiale și metode de cercetare” sunt descrise obiectele de studiu, materialele și metodele de determinare a indicilor fizico-chimici, biochimici, organoleptici și metodologia prelucrării statistice a datelor experimentale.

Capitolul 3 – „Optimizarea tehnologiei de producere a vinurilor materie primă destinate producerii vinurilor spumante roșii” reflectă rezultatele analizei compoziției fizico-chimice a strugurilor și vinurilor materie primă roșii obținute din soiurile studiate, precum și a complexului fenolic, indicilor cromatici și de spumare, inclusiv studiul diferitor procedee tehnologice de producere a vinurilor materie primă și influența lor asupra parametrilor de calitate.

Capitolul 4 – „Optimizarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii” este dedicat studiului influenței diferitor procedee tehnologice de producere a vinurilor spumante roșii și influența lor asupra indicilor cromatici, de spumare și celor organoleptici, rezultatelor obținute în urma studiului ce include cinci diviziuni: ameliorarea componenței cupajului, sușele de levuri utilizate pentru fermentarea secundară, tratărilor de condiționare, maturarea vinurilor spumante roșii și influența etapelor tehnologice asupra compoziției cromatice, indicilor de spumare și calității vinurilor spumante roșii, identificarea variantelor tehnologice optime în scopul producerii vinurilor spumante roșii de calitate.

Teza se încheie cu concluzii generale și recomandări.

Studiul actual abordează, în prim plan, tehnici de analiză complexă pentru identificarea indicilor de calitate a vinurilor spumante roșii. Acest lucru se referă la faptul, că identificarea conținutului de substanțe fenolice, antocieni și indicilor de spumare ar putea fi utilizată în viitor pentru a diferenția utilizarea vinurilor materie primă roșii în baza acestor compuși.

Cunoștințele despre evoluția complexului fenolic din vinurile spumante roșii și factorii care influențează conținutul lor prin utilizarea procedeelor tehnologice de vinificație și păstrare sunt esențiale pentru întreprinderile vinicole în cadrul elaborării strategiilor de producere a vinurilor spumante roșii cu tipicitate definită și cu indici de spumare stabili, orientate spre piețele vizate.

1. ASPECTELE ȘTIINȚIFICE DE PRODUCERE A VINURILOR SPUMANTE ROȘII.

1.1. Importanța substanțelor fenolice și influența lor la producerea vinurilor spumante roșii.

Este bine cunoscut faptul, că conținutul compușilor fenolici și produsele transformărilor lor reprezintă unul din principalele caracteristici ale vinurilor materie primă și vinului spumant finit. După opinia multor autori, substanțele fenolice participă în formarea calităților organoleptice ale strugurilor și vinului, influențând asupra calităților gustative ale vinului, buchetului său, culorii și limpidității [36, 38, 47, 65, 66]

Culoarea vinului depinde direct de cantitățile și conținutul compușilor monomeri și polimeri fenolici, care se conțin în struguri și apoi trec în vinul materie primă. Cel mai mare rol în culoarea vinurilor (în general - roșii) revine antocienilor, flavonoizilor și taninelor [96, 104, 4, 2].

Compușii fenolici influențează asupra calităților gustative ale vinurilor materie primă și a vinurilor. La un surplus de compuși fenolici în vinuri apare viscozitate excesivă și astringență, iar lipsa lor duce la micșorarea pliniei, ceea ce face vinurile simple și apoase [97, 45, 55].

Aroma vinurilor materie primă și a vinurilor spumante finite, într-o mare măsură, e condiționată de compușii fenolici, acizii volatili, care participă împreună cu aldehydele aromatice, alcoolii, eterii și terpenii în formarea buchetului vinului [61, 53, 121, 9961].

Compușii fenolici participă la reacțiile de oxidoreducere, în reacțiile de condensare, interacționează cu substanțele azotoase, aldehydele, proteinele, metalele, acidul ortofosforic. Pe lângă aceasta, compușii fenolici sunt inițiatorii oxidării radicalilor liberi în vinurile materie primă [50, 51]. Conținutul total al substanțelor fenolice în struguri constituie 5 - 15 g/kg; în vinurile albe – 0,2-1,0 g/dm³; în vinurile roșii – 1,5 - 5,0 g/dm³ [45].

Conform datelor bibliografice compușii fenolici reprezintă substratul de bază pentru oxigen din vinuri și într-o mare măsură determină viteza participării oxigenului în reacție [4, 65].

S-a stabilit, că vinurile cu conținutul redus al fenolilor nu rezistă la acțiunea oxigenului. Vinurile cu conținutul avansat al fenolilor rezistă la oxidare în perioada maturării și chiar își îmbunătățesc caracteristicile sale. Prin urmare, vinurile cu conținutul redus al substanțelor fenolice trebuie să fie protejate de acțiunea oxigenului din aer [58].

Gradul de participare a substanțelor fenolice în reacțiile de oxido-reducere într-o mare măsură depinde de structura lor.

1.1.1. Componenta și proprietățile chimice a substanțelor fenolice din struguri și vin.

Substanțele fenolice au o mare importanță în vinificație, având influență organoleptică, biologică și igienică la formarea vinului, îndeosebi a celui roșu. Vinificatorii adesea numesc substanțele fenolice cu termenul de substanțe tanante. Practic însă, aceste substanțe reprezintă numai o parte din fenolii condensați (tanine), în componența cărora intră catechinele și leucoantocianenele condensate.

Substanțele fenolice se clasifică în nehidrolizabile, ori condensate, compuse în baza catechinelor și leucoantocianenelor, și hidrolizabile compuse din acid galic și elagic.

Legăturile fenolice C₆ – C₃ – C₆ ori C₁₅ –se consideră gruparea flavonoidelor. Grupările separate a flavonoidelor se deosebesc după nivelul de oxidare. Catechinele, leucoantocianenele, flavonoizii și flavonoidele sunt colorate galben, antocienilor – roșu [6, 44, 98, 29].

Catechinele și leucoantocianenele au proprietatea de a se oxida, celelalte sunt mai rezistente. Prin oxidare sau reducerea lor se trece de la anumite legături fenolice la altele. La oxidarea leucoantocianenelor se formează antocienii. Existența până nu demult în vinificație a clasificării polifenolilor în compuși coloranți și tananți nu sunt corecte. Noțiunea de substanțe tanante trebuie de aplicat numai pentru substanțele taninice, ca substanțe proprii vinurilor ce apar în rezultatul polimerizării catechinelor și leucoantocianenelor. Corect este de folosit termenul „produs de oxidare a catechinelor și leucoantocianenelor”.

În literatura de specialitate sunt datări despre faptul că flavonoidele sunt netoxice sau foarte puțin toxice [31].

Țesuturile vegetale conțin numeroase substanțe având grupe funcționale fenolice, care aparțin diferitor clase de compuși organici.

Sistematizarea lor prezintă dificultăți, deoarece majoritatea compușilor naturali au funcții mixte și pot fi atribuite la diferite clase concomitent [22]. Clasificarea substanțelor fenolice, care se bazează pe structura scheletului carbonic a fost propusă de Harborne în 1964 și se utilizează până în prezent cu unele modificări substanțiale [25].

Cea mai reușită clasificare a lor a fost propusă de N.M.Zapromiotov, care divizează substanțele fenolice în trei șiruri: C₆-C₁, C₆-C₃, C₆-C₃-C₆ [98].

Majoritatea compușilor fenolici, inclusiv și cei polimerici, se formează din aceste structuri prin reacții de *esterificare*, *glicozilare*, *metilare* [98].

Compușii C₆-C₁ sunt prezentați de acizii oxibenzolici sau derivații acidului benzoic. În natură sunt prezenți acizi-fenoli liberi (**acid salicilic**, o-hidroxibenzoic) și esterii lor. **Metil salicilatul** prezintă componentul principal al uleiurilor aromatice, și posedă acțiune antiseptică

exprimată. În starea liberă în natură se întâlnește **acidul vanilic** (4-hidroxi-3-metoxibenzoic) și derivații lui. Substanțele menționate au arome plăcute și sunt utilizate în calitate de conservanți inofensivi naturali. În țesuturile vegetale există o varietate mare de substanțe, care nu au grupe fenolice libere (acid veratric, acid piperonic, piperonal, etc.), însă ușor se transformă prin hidroliza intestinală sau metabolică în acizi-fenolici respectivi [76].

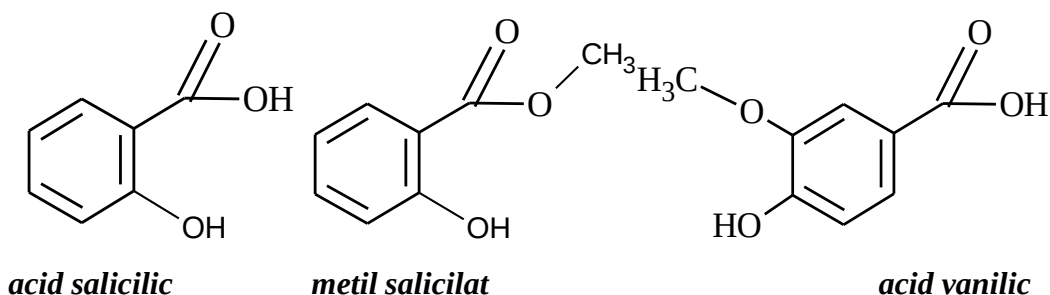


Fig. 1. 1. Structura chimică a acizilor salicilic, metil salicilat și acid vanilic.

Acidul vanilic se întâlnește în băuturile tari, care au fost timp îndelungat păstrate în vase de lemn[50, 47].

Acizii *pirogalic*(2,3,4-trihidroxibenzoic) și *galic*(3,4,5-trihidroxibenzoic) se găsesc în stare liberă sau în forma de galotaninuri în frunze și în scoarță. Solubilitatea lor în apa crește considerabil cu creșterea temperaturii, ce permite extracția lor în forma soluțiilor apoase. Derivații răspândiți ai acidului galic sunt: *acidul digalic*(meta-galoilgalic) și *acidul elagic*—produsul de condensare oxidativă a două molecule de acid galic. Acești acizi au acțiune antiseptică, antioxidantă și hemostatică [4, 3, 13, 15].

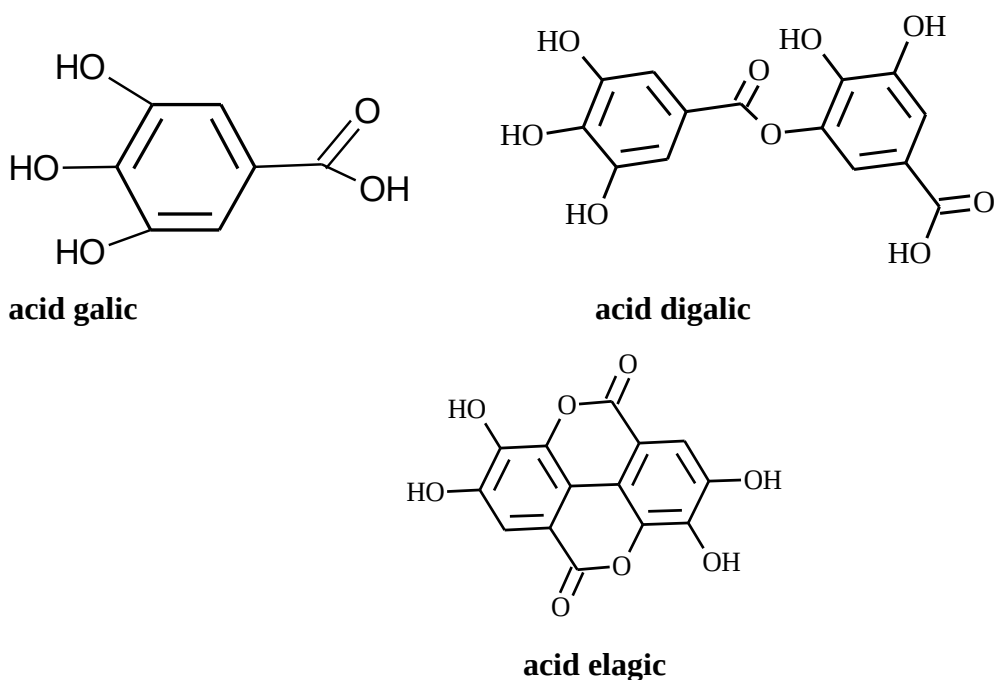


Fig. 1. 2. Structura chimică a acidului galic, acidului digalic și acidului elagic.

Catechina intră în compoziția tuturor taninurilor. Lemnul de stejar conține doar acid galic. Taninurile din struguri conțin formele catechine – galate, iar cele di- și trigalate ușor se esterifică. Legătura esterică este formată din gruparea hidroxică al unui acid fenolcarbonic și gruparea hidroxică al altui acid fenolcarbonic poartă denumirea legăturii depsidice [76, 7].

Compușii ce conțin aceste legături se numesc depside. Depsidele acidului galic intră în componența substanțelor tanante [7].

C6–C3 : Acizi cinamici, cumarine și izocumarine.

Acizii hidroxicinamici sunt prezentați de acidul p-hidroxicinamic, cafeic (3,4-dihidroxicinamic), ferulic (3-metoxi-4-hidroxicinamic), sinapic (3,5dimetoxi-4-hidroxicinamic).

Acizii cinamici (trans-3-fenilpropenoici) și alocinamici (cis-3-fenilpropenoici) se întâlnesc în scorțișoara arborilor din familia dafinilor, în uleiuri eterice. Sunt compuși cu aromă puternică, preponderent plăcută. Derivații lor principali, cumarinele, sunt lactone ale acizilor o-hidroxicinamici (cumarici). Cel mai simplu reprezentant natural, *umbeliferona* (7-hidroxicumarina), este odorantul principal din uleiul de bergamot. Izocumarinele se deosebesc de cumarine prin “inversarea” pozițiilor grupărilor –CO– și –O–. Izocumarina *bergenina* prezintă 3-CC-glicozidă 5,7-dihidrox-6-metoxi-izocumarinei, glicozide de acest tip întâlnindu-se destul de rar în natură [58, 82].

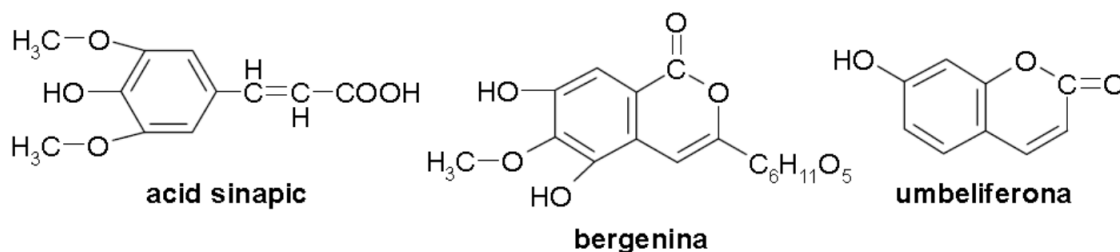


Fig. 1. 3. Structura chimică a acidului sinapic, bergenina și umbeliferona.

Compușii din primele două clase se întâlnesc rar în natură, drept exemple fiind maclurin și hidroxanton. Resveratrolul, reprezentant al stilbenilor, este o substanță cu acțiune puternică antitumorală [60]. Până nu demult se considera, că conținutul sporit al acestei substanțe în boabele strugurilor de *Vitis Vinifera* determină în mare măsură proprietățile benefice ale vinului sec, dând nașterea numelui “paradox francez”, esența căruia constă în longevitatea și cantitatea redusă a bolilor cardiovasculare în Franța de Sud, unde tradițional se practică consumul moderat al vinului roșu sec. Cercetarea chimică și fizio-terapeutică a extractelor substanțelor fenolice demonstrează, că nici o substanță individuală nu are aceiași diversitate și beneficiate de acțiune farmacologică, pe care o au compozițiile naturale complexe.

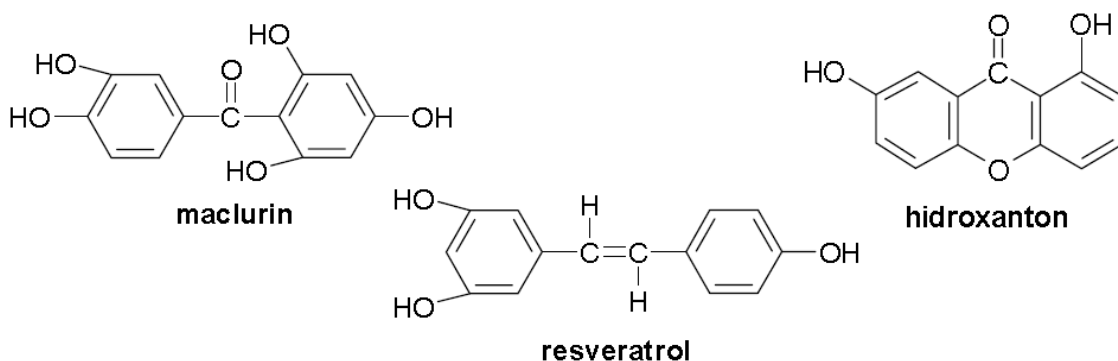


Fig. 1. 4. Structura chimică a maclurin, resveratrol și hidroxanton.

În strugurii roșii de viță de vie, se sintetizează stibenii ca reacția la stres, infecții micotice și radiații ultraviolete (UV). Resveratrolul (3,4,5 – trihidroxistilben) aparține clasei compușilor polifenolici numiți stilbeni. Aceste substanțe vegetale posedă proprietăți biochimice remarcabile reprezintă un compus solubil în grăsimi ce apare în 2 configurații: cis și trans.

Oamenii de știință au început să se intereseze de efectele resveratrolului în 1992, când prezenta acestuia a fost depistată în vinurile roșii. Studiile efectuate au demonstrat, că resveratrolul are efecte benefice asupra organismului uman datorită proprietăților sale antioxidante, anti-cancerigene și antimutagene. Recent, s-a dovedit că resveratrolul inhibă dezvoltarea celulelor cancerogene și prelungește durata vieții celulelor animale și ale acelor de cultură[35, 55, 50].

Cantitatea de resveratrol variază între 0.5-22 mg/dm³ în vinurile produse din strugurii roșii și în cele albe 0,2-3 mg/ dm³ [3, 2, 4, 126].

Variația concentrației resveratrolului în vin are la bază o serie de factori, cum sunt: originea geografică, expunerea la infecții micotice, clima, solul, soiul, tehnica vinificării. De asemenea, asupra cantității resveratrolului influențează pozitiv doza anhidridei sulfuroase, perioada și timpul de macerare.

Flavonoizii

Această denumire este comună grupului extrem de mare de substanțe cu scheletul carbonic C6–C3–C6. Asemenea cazului substanțelor ne flavonoice, pentru denumirea flavonoizilor se folosește nomenclatura trivială, ce creează dificultăți considerabile privind utilizarea literaturii în domeniu [31,35].

În dependență de gradul de oxidare flavonoidele se divizează în 10 subgrupe: catechine, epicatechine, leucoantociane, flavanonol, antocieni, flavone, flavonole, halcone, dehidrohalcone și aurone.

Fenolii prevăd culoarea, amărăciunea, astringența și longevitatea vinului. Ei, în zilele

noastre, sunt mai importanți decât zaharitatea și aciditatea, care afirmă calitatea vinului[52, 96].

Catechinele sunt cea mai redusă formă a compușilor flavonoidici. Ele se caracterizează prin formarea esterilor cu acidul galic. Catechinele sunt substanțe incolor, cristaline, răspândite larg în regnul vegetal (mere, piersici, caise, zmeură, struguri). Lăstarii ceaiului conțin până la 30% catechine. Ele posedă cea mai mare activitate a vitaminei P din toate flavonoidele și intră în componența substanțelor tanante.

Dinamica acumulării catechinelor în struguri se începe odată cu începutul coacerii strugurilor în părțile solide: pielea, semințe, ciorchine. La început apare (+) epicatechina, (-) epicatechina, (-) galocatechina (50%) [47].

La prelucrarea strugurilor în vin va trece nu mai mult de jumătate, trecere cea mai efectivă este alcoolizarea boștinei. Comportamentul lor în vin este doar existența lor în vin timp de 3-4 ani după care se condensează și dispar [47].

Leucoantocianele au fost descoperite de către M. Tvet în 1914. Sunt larg răspândite în plante, mai des se întâlnește leucocianidina. Leucoantocianele la tratare cu acizii minerali diluați se transformă în antocianidine colorate.

Spre deosebire de catechine leucoantocianii nu formează formele galate, iar spre deosebire de antocieni nu pot fi metoxilați.

Sunt puțin studiați deoarece sunt bine activați, reacționează foarte rapid. Se conține în vin în cantitate de circa 1.0 – 3.28 g/dm³, se consideră substanțe biologic active, fiziologice, care contribuie la eliminarea izotopilor radioactivi. Au proprietățile vitaminei B, mai pronunțate ca la catechine[70, 80, 104]. Participă la formarea corpoleței vinului, complexului taninic [59].

Dimerii catechinelor și leucoantocianilor posedă proprietăți de tanine [93]. Produsele condensării leucoantocianilor sunt responsabile de brunificarea oxidativă a vinurilor albe. Cu cât mai mult în vin se conțin leucoantociane, cu atât mai mult acesta este predispus spre oxidare și brunificare. În procesul fermentării conținutului leucoantocianilor se micșorează brusc (reducându-se din concentrația inițială de la 50% până la 91%) în rezultatul polimerizării și pierderii solubilității [98].

Antocienii sunt pigmenți, care colorează plantele în diferite culori, de la roz la violet. Structura lui a fost descoperită de vestitul biochimist german R. Wilchater (1913-1916). Toți antocienii conțin oxigenul cu patru valențe (oxonii). De regulă, se întâlnesc în formă de glicozide. Glicozidele cianidinei formează culoarea roșie a vișinelor, prunelor, strugurilor. Culoarea antocienilor depinde de formarea complexelor cu cationii K⁺(purpurie), Ca și Mg (albastră), de metilare (roșie), adsorbția pe polizaharide. Antocienii, în forma lor cea mai stabilă, sunt sărurile cationului de 2-fenilbenzopiriliu(flaviliu) cu anionii acizilor organici și minerali. Structura

moleculară a lor conține un atom de oxigen oxonic. Termenul “antocian” este de origine etimologică greacă, provenind de la cuvintele “*anthos*” (floarea) și “*cyanos*” (albastru) [126]. Trebuie de menționat, că pigmenții cu structura flavilică se caracterizează printr-o diversitate mare, amplificată datorită variațiilor structurale în funcție de pH și de complexare, manifestând practic toate culorile spectrului [36].

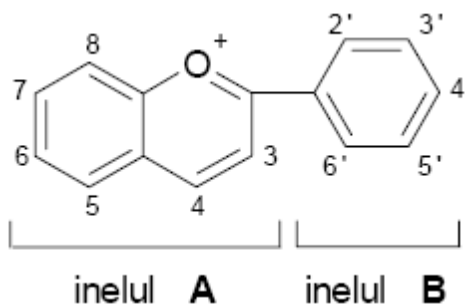


Fig. 1. 5. Structura și numerotarea cationului de flaviniu

În mod tradițional, cationul de 2-fenilbenzopiriliu se prezintă grafic cu heteroatomul în partea superioară, gruparea fenilică fiind situată în dreaptă, indiferent de numărul și volumul substituenților atașați la nucleul flavilic. Această respectare a tradițiilor este destinată păstrării oricărei ordini și în același timp accentuează în mod latent superioritatea structurală și sistematică a nucleului de fenilbenzopiriliu față de alte unități structurale din compoziția moleculelor de antocieni.

Numerotarea nucleului benzopirilic **A** începe de la heteroatom, pozițiile se notează cu cifre arabe. Pozițiile în nucleul fenilic **B** se numerează conform principiilor acceptate unanim – cu cifre arab. Antocienii sunt prezenți în surse naturale în forma de antocianine, unde nucleul de flaviliu este legat cu resturile hidraților de carbon sau a acizilor carboxilici. Antocienii, care conțin doar nucleul fenilbenzopiranic, se numesc antocianidine sau antocianide [30]. Pentru a deosebi în mod hotărâtor aceste substanțe de antocienii eterificați, se folosește termenul aglicon [35].

Termenul “**aglicon**” are o subînțelegere mai largă. În acest fel se denumesc atât antocianidinele, care există în starea liberă în natură, cât și cele obținute în urma eliminării resturilor de glucide, și ale acizilor carboxilici din antocianine. Se consideră, că în plantele superioare predomină 6 agliconi de bază: **cianidina**, **delfinidina**, **pelargonidina**, **peonidina**, **malvidina** și **petunidina**, denumirile cărora provin de la speciile vegetale, în care agliconii respectivi au fost determinați pentru prima dată [36].

Uneori locurile superioare în această clasificare se oferă primilor trei agliconi [66, 76]. Într-adevăr, după principiile nomenclaturii substanțelor organice, peonidina poate fi considerată

ca 3'- metoxicianidina, dar petunidina și malvidina pot fi privite, ca 3'-metoxidelfinidină și respectiv, ca 3',5'-dimetoxidelfinidina [6, 29]. Mult mai rar în natură se întâlnesc agliconi de următoarele trei tipuri:

- 3-dezoxiagliconi: *apigenidina, luteolinidina, tricetinidina*;

- *agliconi metoxibenzopirilici: rozinidina, europenidina* - acestea sunt 7,3'-dimetoxicianidina și respectiv, 5,3'-dimetoxidelfinidina;

- 6-hidroxiagliconi: *aurantinidina*.

Diversitatea structurală a antocianinelor este determinată de câțiva factori, printre care trebuie menționați natura agentului de esterificare, poziția reciprocă a diferiților substituenți, modul de legătură între substituent și aglicon, existența centrelor de chiralitate [36].

Antocianine glucozide

Prezența hidraților de carbon în calitatea de agenți de esterificare asigură, probabil, cea mai mare diversitate a antocianinelor. Ponderea glucidelor în moleculele antocienilor scade în ordinea glucoza > galactoza > ramnoza > arabinoza > xiloza > soforoza > sambubioza. Destul de rar se întâlnesc eteri de rutinoză și de fructoză [126]. Resturile glucidelor esterifică grupările hidroxilice a inelului benzopiranic, formând 6 clase principale de glucozide. Fiecărei clase de glucozidă îi sunt caracteristice unul sau câteva tipuri de izomerie. Primele 5 clase de glucozide formează toți agliconii, cu excepția 3-dezoxiagliconilor.

Antocianine condensate, supramoleculare și complexe

Antocienii reprezintă compuși fenolici compuși vizibili care dau diversitatea culorilor florilor și fructelor, inclusive a strugurilor. Sunt compuși fenolici heterociclici, caracterizați printr-un nucleu de benzopiriliu și un nucleu de fenil la care se atașează una sau două molecule de zaharuri, obișnuit de glucoză. Prin hidroliza acidă, antocienii eliberează componenta colorantă lipsită de zaharuri (aglicolul), denumită antocianidă. De aici și denumirea generic de antocianide sau antocianidoli, atribuită în ultimul timp antocienilor din struguri [75].

În struguri au fost identificate cinci tipuri principale de antocianidine: cianidina, delfinidina, peonidina, petunidina și malvidina [36].

Este vorba de derivații hidroxiilați și metoxilați de flavilium. Culoarea antocianidinelor este dată de numărul grupărilor –OH de la nucleul fenil și anume: penidina care are o singură grupă –OH este de culoare roșie-oranj, cianidina cu două grupe –OH este de culoare roșie-închisă, delfinidina cu trei grupe –OH este de culoare albastră-violet, intensitatea culorii fiind influențată de pH-ul mustului sau al vinului.

Natura antocienilor din struguri este dată și de numărul moleculelor de zaharuri care se leagă de nucleul benzopirilic. Se deosebesc două categorii de antocieni: monoglicozidici și

diglicozidici, cazul malvidinei care este antocianidina prezentă în struguri în cantitate mai mare. Soiurile nobile, care provin din specia *Vitis vinifera* conțin în struguri antocieni monoglicozidici, pe când hibridii producători direcți care provin din speciile de vițe americane conțin în struguri antocieni diglicozidici. În realitate, soiurile nobile nu sunt complet lipsite de antocieni diglicozidici, însă prezenta lor în struguri este în cantități foarte mici care nu depășesc 1-10% din totalul antocienilor. Prin cromatografie prin hârtie sau în strat subțire se separă antocienii diglicozidici de cei monoglicozidici, putându-se detecta astfel prezenta hibridilor producători direcți în cupajele de vinuri roșii. Ținând-se seama că soiurile de viță nobilă nu sunt complet lipsite de antocieni diglicozidici, O.I.V. a admis la vinurile roșii un conținut maxim de 15% antocieni diglicozidici.

Antocienii sunt foarte puțin solubili în apă (must), dar sunt solubili în alcoolul care se formează în timpul fermentației. De aici necesitatea procesului de macerare-fermentare pe boștină la vinificația în roșu. Sunt mai solubili la cald decât la rece, macerarea pe boștină făcându-se la temperatură ridicată de 25-28°C.

În soluție apoasă, cum este mustul sau vinul, antocienii se prezintă sub două forme (structuri chimice): forma de oxonium colorată și forma de pseudo-bază incoloră. Între aceste două forme se stabilește un echilibru, în funcție de pH-ul mediului:

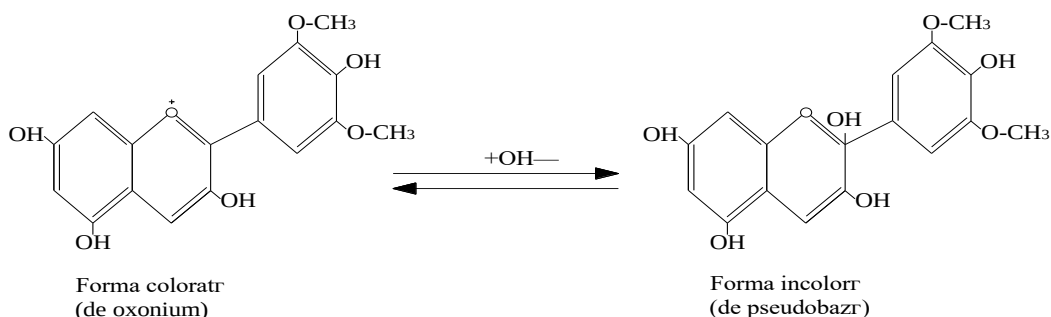


Fig. 1. 6. Structura chimică a forma de oxonium colorată și forma de pseudo-bază incoloră.

Starea colorantă și necolorantă a antocianidine rezultă din starea atomului de oxigen de la heterociclul benzopirilic: dacă oxigenul este legat de atomul de carbon C₂ printr-o dublă legătură care îi conferă o sarcină pozitivă, antocianul este colorat; din contră, dacă oxigenul nu are sarcină electrică și atomul de carbon C₂ este saturat, antocianul este incolor. Relevarea culorii antocienilor este influențată de pH și de prezenta ionilor HSO₃⁻, HO⁻, H⁺. În mediu slab acid predomină forma incoloră a antocianului; în mediu acid predomină culoarea roșie, iar la valori

de pH ridicate, culoarea antocianului virează spre albastru. Prezența SO₂ liber în must sau vin slăbește intensitatea culorii antocienilor datorită formării unor compuși incolori cu SO₂. Reacția de adiție fiind reversibilă, vinul își recapătă culoarea pe măsură ce SO₂ se pierde din vin. Antocienii cu două grupe –OH în poziția orto la nucleul lateral (petunidina, cianidina, delfinidina) formează complecși de coordinație cu ionii metalici din vin (Fe³⁺, Al³⁺). Aceștia sunt insolubili și de culoare închisă, determinând „casarea albastră” la vinurile roșii [52].

Acumularea antocienilor începe odată cu intrarea strugurilor în pârgăși continuă pe toată perioada de maturare a strugurilor. Localizarea antocienilor se face în vacuolele celulelor hipodermei din pielea boabelor. Conținutul maxim în antocian al strugurilor la soiurile se realizează ceva mai târziu decât conținutul în zaharuri. De aceea, recoltarea strugurilor la soiuri pentru vinuri roșii se face la maturarea deplină, la sfârșitul campaniei de vinificație. Cantitățile de antocieni care se acumulează în struguri sunt în primul rând în funcție de soi, gradul de maturare a lor și condițiile climaterice ale podgoriei.

Soiurile tinctoriale și unii hibrizi producători direcți acumulează cantități mari de antocieni și în pulpa boabelor, antocienii sunt extrași prin procesul tehnologic de macerare-fermentare a mustului pe boștină.

Taninurile

Taninurile sunt substanțe polifenolice, cu masa moleculară mai mare de 500 u.a.m, oligoși polimerice, care au proprietăți de a complexa și de a precipita proteine și polizaharide. Această proprietate a taninurilor atribuie unor produse vegetale gustul specific astringent și se folosește, de asemenea, în procesul tăbăcirii pielii [29, 50, 24]. Se deosebesc 3 grupe principale de taninuri: *procianidine* (taninuri condensate); *galotaninuri* (taninuri hidrolizabile), în care cu G și D se notează, respectiv, resturile acizilor galic și digalic; *fluorotaninuri*.

Procianidinele se găsesc în scoarță [107] și mai rar în fructe și frunze, unde galotaninurile, dimpotrivă, predomină [62]. Aceste substanțe se obțin în forma preparatelor farmaceutice cu activitatea antihipoxigenică și antisclerotică [127]. Fluorotaninurile au fost izolate din algele marine brune – unica sursă cunoscută de aceste substanțe biologice active [31]. Denumirea “fluorotanin” provine de la “fluoroglucinol” (1,3,5-trihidroxi-benzen), însă în realitate unitatea structurală a polimerului este 1,3,4,5-tetrahidroxibenzenul. Taninurile se utilizează pentru modificarea proprietăților organoleptice ale vinurilor [45]. Unii vinificatori consideră, însă, că taninurile provenite din scoarța arborilor, sunt străine vinului, spre deosebire de taninuri din *Vitis Vinifera* [83].

Taninurile catechinice, în mediu acid și la cald, se transformă în antocieni (cianidine), de unde există și denumirea de proantocianidine atribuită taninurilor din struguri. Există două

grupuri majore de taninuri catechinice: procianidine și prodelfinidinice. Cele procianidine sunt polimeri ai catechineșiepicatechine, iar cele prodelfinidinice sunt polimeri ai galocatechinași epigalocatecinei. Formarea taninurilor procianidinice dimere rezultă prin condensarea a două unității de flavonili care se realizează prin stabilirea unei legături interflavonice între C₄ de la o moleculă de catechină sau epicatechină și C₈ de la altă moleculă, cu eliminarea a doi atomi de hidrogen [65].

Taninurile din pielițele boabelor sunt polimeri micști, de procianidine și prodelfinidine, cu un grad ridicat de condensare și foarte redus de esterificare galoilă. Cele din semințe sunt lipsite de epigalocatechină și au un grad mic de polimerizare; formează lanțuri cu până la 30-35 unități manomerice, pe care se grefează multe molecule de acid galic. Așa se explică de ce taninurile din semințele sunt mai amare la gust decât care se acumulează în pielița boabelor.

Conținutul strugurilor în taninuri este determinat de soi și gradul de maturare a strugurilor (150-640 mg/kg). Cantitățile cele mai mari se găsesc în semințe (2-8%) și în ciorchini (3-5%), iar în pielițecantități foarte mici (0.6-1.0%) . În semințe se află în stare liberă și esterificate cu acidul galic. Din contra, în pielițe, taninurile au proprietăți de a se combina cu polizaharidele. Mustul de presă este întotdeauna mai bogat în taninuri,iar la fermentare-macerare se extrag cantități mai mari de taninuri din semințeșipielită [75].

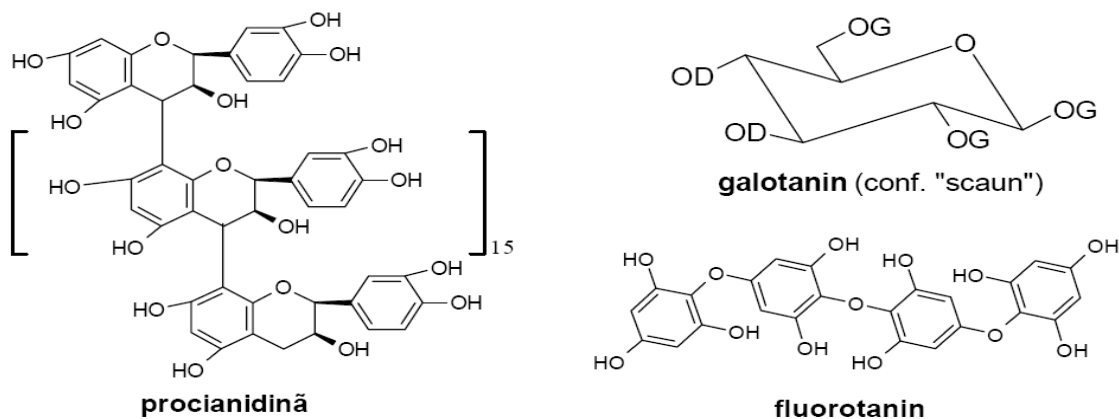


Fig. 1. 7. Structura chimică a procianidină, galotanin și fluorotanin.

Taninurile catechinice reprezintă compuși fenolici pe care vița-de-vie îi sintetizează în cantitățile cele mai mari (mult mai mari decât antocienii, flavonele, acizii fenolici), prin transformările suferite de hidrații de carbon. Acumularea taninurilor se face, la fel ca și la ceilalți compuși polifenolici, în părțile solide ale strugurilor (ciorchini, semințe, pielițele boabelor). Rolul taninurilor s-a dovedit a fi imens asupra calității vinurilor, asupra conservării și evoluției acestora asupra calității vinurilor, asupra conservării și evoluției acestora pe timpul păstrării.

Plantele sintetizează două tipuri de taninuri: hidrolizabile (tanoide) și nehidrolizabile (taninuri adevărate). Taninurile hidrolizabile dau prin hidroliză o moleculă de acid galic sau un derivat al acestuia și o monozaharidă, de obicei D-glucoza. Taninurile nehidrolizabile sunt taninuri condensate, care nu pot fi descompuse în molecule mai simple decât prin topire alcalină. Ele alcătuiesc o mare familie, în care taninurile catechinice sunt cele mai importante. În struguri se formează numai taninuri catechinice, numite uneori și picnogeli (compuși care dau naștere la produșcondensați), având un nucleu flavon ca unitate de bază. Marea diversitate structurală a lor rezultă din numărul de grupe hidroxil, poziția lor la nucleele aromatice A și B și din stereo chimia carbonilor asimetrici a ciclului piran. Din punct de vedere chimic sunt polimeri flavonolici condensați, cu structuri diverse de catechină, epicatechină, galocatechină epigalocatechină. Catechina ca unitate structurală de bază este un 5,7,3',4'-tetrahidroxiflavan-3-ol, având formula brută $C_{15}H_{14}O_6$. Prezintă două centre asimetrie și deci pot exista patru izomeri optici: (+) și (-) catechina, (+) și (-) epicatechina. În must și vin sunt mai des întâlnite (+) catechina și (-) epicatechina. Gradul de condensare a taninurilor care se formează în struguri este mijlociu, în jur de 500-700 (compuși dimeri și trimeri).

Formele galoideale a taninurilor condensate din struguri au fost identificate de către C. Lee și A. Jaworski (1987). Ele măresc senzația de amăreală și nu au efect antibacterian [34].

Taninurile reacționează cu glicoproteinele din salivă (mucina) și cu proteinele din pereții bucali, modificându-le starea și proprietățile de lubrifiere. În funcție de natura și concentrația acestor taninuri, rezultatul poate fi o senzație armonioasă, de fond, sau din contra, poate fi o senzație de agresivitate, ori poate apare chiar o amăreală către sfârșitul degustării sau după înghițire [47].

1.2. Rolul și modificările compuşilor fenolici în dependență de diferiți factori fizico-chimici.

Stabilitatea antocienilor este influențată de o mulțime de factori fizico-chimici, printre care sunt aciditatea soluției, temperatura, iradierea cu lumina, concentrația oxigenului molecular dizolvat, prezenta enzimelor, ionilor metalelor, vitaminei C, polifenolilor, glucidelor, SO_2 etc. Unii din acești factori (temperatura, SO_2) manifestă o acțiune directă, comparabilă după valoare cantitativă atât în vivo, cât și in vitro. Ceilalți factori modifică stabilitatea în măsură diferită în cazul extractelor naturale și sistemelor model, ceea ce indică caracterul interdependent și complex al influenței lor.

1.2.1. Stabilitatea antocienilor la temperaturi ridicate și reduse.

Stabilitatea termică a antocienilor este o funcție complexă a diversității lor structurale, depinzând de structura nucleului flavilic, locul atașării, numărul și natura substituenților. Pigmenții acetilați sunt mult mai stabili față de majoritatea factorilor agresivi, decât antocianinele neacetilate.

De exemplu, cianidin-3-(6-cumaroil-2-xilozil)-glucozida este mai stabilă termic, decât analogul neacetilat cianidin-3-sambubiozida. S-a constatat, că antocianinele din cultura celulară a Metallica Crispa, cianidin-3-diferulilglucozid-5-malonilglucozida, suferă degradarea termică în urma demalonării cu formarea cianidin-3-diferulilglucozid-5-glucozidei. Conform datelor, obținute de alți cercetători[48, 122], antocianinele de ultimul tip sunt destul de stabile termic. La pasteurizare, adică, prelucrarea termică de scurtă durată ($t = 90-100^{\circ}\text{C}$, $t = 0.5-2 \text{ min.}$), are loc degradarea considerabilă (cca. 16 %) a antocienilor din suc natural și din vinul de zmeură. S-a constatat, că în aceste condiții cea mai puțin stabil antocian este cianidin-3-glucozida, care, concomitent, este și cea mai simplă glucozidă din profilul de antocieni a plantei în cauză. Așadar, stabilitatea termică a antocienilor scade odată cu micșorarea numărului substituenților în inelul flavilic:

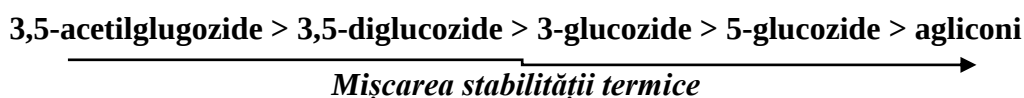


Fig. 1. 8. Micșorarea stabilității termice în dependență de substituenților în inelul flavilic.

Influența asupra stabilității, mai slabă decât acetilarea și glucozidarea inelului A, o are hidroxilarea și metoxilarea inelului B a nucleului flavilic.

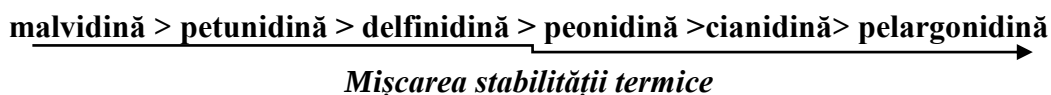


Fig. 1. 9. Micșorarea stabilității termice în dependență de hidroxilarea și metoxilarea inelului B a nucleului flavilic.

Este evident, că scăderea considerabilă a temperaturii va contribui la stabilizarea cinetică a antocienilor. Astfel, conținutul antocienilor în pomușoarele, păstrate la -25°C , practic nu se modifică timp de 3 ani. Efectul stabilizator al congelării se datorează, după părerea unor autori, factorului microbiologic.

S-a stabilit, că la temperatura -18°C în decurs de 9 luni pier aproximativ 90 % din sporii microorganismelor, care populează suprafața fructelor[86]. De asemenea, în intervalul considerabil de timp (1 an) la -18°C are loc dublarea raportului monozaharide / aciditatea totală în pomușoare și struguri probabil, în rezultatul hidrolizei lente a polizaharidelor.

Mărirea cantității antocienilor în struguri congelați pe parcursul păstrării se explică prin biosinteza lentă a acestora. Considerăm, că în acest caz de asemenea trebuie de avut în vedere factorul acțiunii citolitice a congelării, care va beneficia extragerea ulterioară a antocienilor.

1.2.2. Influența iradierii cu lumina asupra vinurilor roșii.

Este bine cunoscut faptul, că majoritatea pigmentilor naturali sunt mai stabili la întuneric, decât la lumină, îndeosebi cea solară. Acest lucru se datorează caracterului nesaturat a substanțelor colorate, care le asigură posibilitatea de-a participa în reacțiile de oxido-reducere, inițiate chimic. Merită atenție faptul, că antocienii, care se află in vitro, adică, în sisteme simple, fotochimic sunt mult mai stabili fotochimic, decât analogii lor structurali in vivo. Acest fapt poate fi explicat prin compoziția complexă a sistemelor naturale (extractelor și produselor alimentare), ceea ce duce la diferențe considerabile a mecanismelor transformării componentelor față de mecanismele transformărilor în cadrul sistemelor model[27].

Antocianinele acetilate și glucozide au stabilitate mai mare față de lumină, decât agliconii. Analiza informațiilor secvențiale din literatură permite să presupunem, că această respectivă legitate este cauzată de acțiunea concomitentă a doi factori. În primul rând, atașarea resturilor eterice și esterice la nucleul de flaviliu, protejează pozițiile respective de atacul radicalilor liberi. În al doilea rând, în cazul antocianinelor 3-substituite este exclusă formarea 3-cetonei respective în urma blocării echilibrului ceto-enolic, existent la agliconi [63].

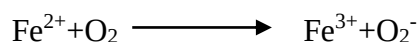
1.2.3. Influența oxigenului molecular dizolvat asupra complexului fenolic.

Cercetările științifice din ultimii ani au indicat, că transformările oxidative ale vinului, care duc la instabilitate coloidală, sunt condiționate de reacțiile radicalilor liberi ale compușilor fenolici, care atrag în procesul de oxidare toate componentele vinului [19, 118].

Prima etapă a acțiunii oxigenului asupra vinului o reprezintă afilierea acestuia la fenoli cu formarea peroxidului.

În procesele de oxido-reducere o importantă deosebită o are ionul superoxid O_2^- care este un radical cu o activitate înaltă. O_2^- se formează la reducerea moleculară printr-un electron a oxigenului și la metabolismul aerob fermentativ.

După cum menționează Rodopulo A. [117], în calitate de activatori a oxigenului molecular sunt metalele grele - fierul, cuprul.



Superoxidul în mediul acid adăunează protonii și formează peroxidul de hidrogen. La interacțiunea ionilor fierului bivalent cu peroxidul de hidrogen apar radicalii $HO\cdot$ și $OH\cdot$. Formarea radicalilor liberi contribuie în continuare la descompunerea peroxidului de hidrogen.

A fost stabilit, că la eliminarea din vin a cuprului și fierului, consumul de oxigen se micșorează brusc [120].

La prezenta în vin a concentrației ridicate de substanțe fenolice, formarea particulelor de radicali liberi are loc în rezultatul oxidării directe a fenolilor de către oxigenul din aer [95].

Influența oxigenului molecular dizolvat a fost cunoscută de demult, însă mecanismul interacțiunii antocian – O₂ nu era clar. Utilizarea tehnicilor modernizate de cromatografie lichidă de performanță înaltă (HPLC) și spectroscopiei de masă a permis elucidarea mecanismului reacției între substanțele fenolice și oxigenul molecular, desfășurarea căruia necesită prezenta radicalilor, inițiați chimic sau prin iradiere. Acțiunea comună a inițiatorului de radicali liberi 2,2'-azobis-(2-idinopropan) dihidrogenoclorura (AAPH) și a oxigenului molecular poate fi prezentată în mod general pentru orice substrat antioxidant.

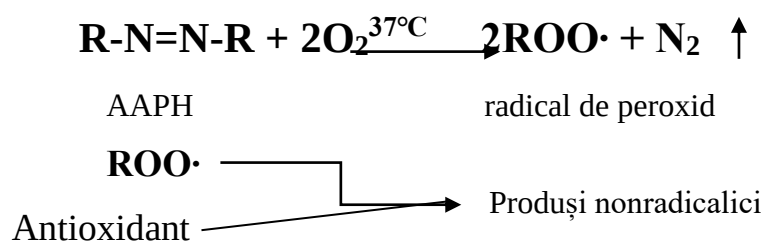


Fig. 1. 10. Interacțiunea antioxidantilor fenolici cu inițiator și O₂

În rezultatul atacului radicalic asupra inelului benzopirilic are loc cracarea lui în poziția 1-2 cu formarea 2-alcoolului și 2-peroxidului stabili, în raportul molar 1 : 1.

Mecanismul condensării oxidative a legăturilor fenolice. Există părere unanimă, că la baza transformărilor oxidative a catechinelor stă condensarea lor [123].

Freidenberg și Maitland au propus o schemă ipotetică a condensării (+) catechin fără oxidarea prealabilă în rezultatul formării legăturilor C2 – C6. Molecula dublă primită în rezultatul condensării poate la fel să adăuneze a treia moleculă de catechină. După schema lui Roberts în condensății intră nu catechinele, dar cinonele lor după oxidare cu formarea legăturilor C3 – C6 [76].

Condensarea catechinelor și leucoantocianelor se poate desfășura pe cale chimică și biologică. Calea chimică de polimerizare explică condensarea catechinelor în vinul maturat; condensarea o-difenoloxidazică are loc în boabele de struguri la coacere și în procesul prelucrării strugurilor.

La polimerizarea leucoantocianidelor, după părerea lui Freidenberg (1960) se formează legătura C=C cu desprinderea moleculei de apă din conținutul hidroxidului C4 al moleculei catechine și atomului de hidrogen al moleculei de leucoantocian în poziția C6 sau C8. Mai

departe reacția poate decurge în 2 direcții cu participarea ambelor grupe C6 și C8 [76].

Catechinele condensate și leucoantocianele au proprietăți diferite. Încălzirea formelor condensate ale catechinelor într-un mediu acid (2n sol HCl la 100°C) grăbește polimerizarea și duce la formarea legăturilor insolubile, așa-numitelor flobafenelor. În cazul leucoantocianelor formele condensate în aceleași condiții se transformă parțial în antocieni [115]. Pentru ca leucoantocianul incolor să se transforme în antocian colorat, molecula leucoantocianului se condensează cu molecula catechine și apoi ambele molecule se transformă în 2 molecule de antocieni [76].

Se poate presupune, că condensarea antocienilor se va desfășura asemeni condensării leucoantocianelor și catechinelor. Se cunoaște, că leucoantocianele se polimerizează mai ușor decât catechinele, și joacă un rol important la formarea taninelor condensate.

Compoziția leucoantocianelor puțin se schimbă în dependență de gradul de polimerizare de la trimer și mai departe. În ceea ce constă reacția cu vanilina, atunci rezultatul ei se va micșora cu mărirea gradului de polimerizare.

Relația vanilină/leucoantocian se micșorează cu mărirea gradului de polimerizare. O dată cu maturarea vinului această valoare se schimbă de la 1,5 până la 0,7 g/dm³. În același timp, componența flavonelor condensate se mărește de la 1,5 la 4,4 g/dm³, în timp ce conținutul antocienilor scade, rămân numai urmele lor. În felul acesta la colorarea vinurilor roșii vechi un rol important îl dețin produsele condensării flavonelor. Culoarea lor roșie-portocalie-cărămizie depinde de catechinele condensate și leucoantociane (tanine) [76].

1.2.4. Activitatea apei și stabilitatea antocienilor

Este cunoscut, că antocienii sunt mai stabili în medii anhidre, iar viteza de degradare a lor depinde de activitatea apei. Se consideră, că apa contribuie la deschiderea inelului A al nucleului fenilbenzo-piranic, rezultând un halcon, care, în cazul agliconului, poate să se transforme reversibil în α -dicetona.

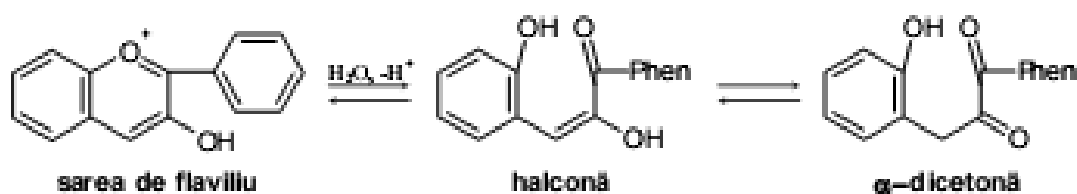


Fig. 1. 11. Reacția de transformare a sării de flaviliu în halconă poate să se transforme reversibil în α -dicetona.

Adăugarea electrolitilor, ce conțin anioni ai acizilor tari de asemenea stabilizează cationul de flaviliu. În aceste condiții după părerea autorilor, acționează concomitent 2 factori: suprimarea disocierii cationului de flaviliu și micșorarea activității apei din contul hidratării

preferențiale ale anionilor străini adăugați.

1.2.5. Influența glucidelor asupra antocienilor.

Comportamentul glucidelor față de antocieni, fiind deosebit de important pentru industria alimentară, spre regret, încă nu este elucidat în modul cel mai evident și amplu. În sursele bibliografice analizate se găsesc informații contradictorii despre caracterul interacțiunilor glucida- antocianina în cadrul sistemelor in vivo și in vitro. În unele surse bibliografice se afirmă, că glucidele contribuie la destabilizarea antocienilor, care are loc chiar în medii acide. Sa constatat, că în aceste condiții procesul degradării termice ale antocienilor se supune ecuațiilor cinetice de ordinul I. Valorile constantelor de degradare $k \times 10^{-3}$ (33,97 ; 57,19 ; 97,14 min) la 1 80°C sunt în concordanță directă cu conținutul substanțelor uscate SU (respectiv, 15 ; 45 ; 71°Brix) în concentratele sucurilor naturale. Trebuie de menționat, că conținutul substanțelor uscate este proporțional atât cu conținutul glucidelor, cât și a compușilor din alte clase, care intră în compoziția produsului alimentar, fapt, care limitează certitudinea afirmațiilor despre rolul destabilizator al glucidelor în aceste condiții. Dimpotrivă, în unele surse se relatează despre stabilizarea antocienilor la adăugarea zaharurilor. Efectul stabilizator poate fi exprimat prin influența concomitentă a câtorva factori. În primul rând, concentrația mare a glucidelor contribuie la inactivarea enzimelor și în al doilea rând, la scăderea solubilității oxigenului molecular. La concentrații mari de zahăr și a altor substanțe uscate, efectul stabilizator poate fi datorat, de asemenea, scăderii activității apei[55].

1.2.6. Influența enzimelor oxido-reducătoare și hidrolizante asupra antocienilor.

Antocienii, care se află în interiorul celulelor vegetale și în spațiul intercelular, coexistă pașnic cu o varietate mare de substanțe agresive, fiind izolați reciproc prin intermediul membranelor citoplasmice. Anume din această cauză, omogenizarea materiei vegetale prin distrugerea mecanică a pereților celulari sau extracția totală sunt factori distructivi foarte puternici. Enzimele, fiind catalizatori biochimici, acționează atât direct, cât și indirect, influențând stabilitatea antocienilor.

Astfel, polifenoloxidazele din sucurile nefermentate contribuie direct la oxidarea rapidă a cateholilor, cu formarea chinonelor și altor compuși intermediari, care, la rândul lor, destabilizează antocienii prin intermediul reacțiilor de condensare oxidativă. În cadrul proceselor de fermentare aceleași polifenoloxidaze pot să promoveze formarea procianidinelor din cateholi, adică, să stabilizeze antocienii acolo, unde ele inițial nici nu au existat, drept exemple fiind apariția culorii roze în varza murată și în vinul alb, produsele cu conținutul bogat de cateholi. Enzimele cu proprietăți reducătoare de tipul cateholazei și quercitinazei, stabilizează toate substanțele fenolice prin dezoxigenarea mediului.

Influența enzimelor hidrolitice de obicei este indirectă. A fost stabilit, că preparatele enzimatic, care conțin glucozidaza sau galactozidaza, contribuie la destabilizarea antocienilor naturali prin hidroliza 3-biozidelor până la 3-monozide mai puțin stabile :

1.3. Factorii ce influențează a doua fermentație și maturare a vinului spumant roșu.

1.3.1. Influența temperaturii la fermentarea secundară și maturarea la producerea vinurilor spumante roșii.

Temperatura scăzută pentru fermentație și maturare în butelii influențează favorabil calitatea vinurilor spumante datorită următoarelor cauze:

- bacteriile și levurile indigene nu sânt capabile să concureze cu levurile selecționate;
- se accelerează depunerea sărurilor tartrice;
- fermentația secundară se desfășoară lent;
- presiunea în butelii crește treptat;
- capacitatea de absorbție a bioxidului de carbon se mărește în funcție de natura componentelor vinului și de presiunea lichidului;
- ameliorează structura depozitului de levuri, făcându-l mai puțin lipicios și neaderent de pereții buteliei dându-i o formă granuloasă.

Având în vedere multiplele avantaje ale temperaturii scăzute, se recomandă ca toate operațiile tehnologice ale vinurilor spumante să se desfășoare în limitele optime de temperatură, de 10°-12°C [4].

Din practică se cunoaște, că tratamentul cu frig după terminarea fermentației secundare are un efect pozitiv, în sensul că mărește coeficientul de absorbție a vinului față de bioxidul de carbon și asigură o structură mai bună a depunerii. De exemplu: 1 l vin la temperatura de - 5°C și la presiunea atmosferică obișnuită absoarbe 5 g dioxid de carbon, iar la temperatura de + 25°C absoarbe numai 2 g de dioxid de carbon [3].

Dacă dimpotrivă ridicăm temperatura de fermentație de la 12°C la 20°-30°C, presiunea crește spectaculos, determinând o fermentație rapidă cu efecte negative asupra calității vinului spumant și cu un procent mare de spargeri de butelii [49, 66].

Temperatura fermentației influențează de asemenea proporția de dioxid de carbon combinat. Astfel, când fermentația s-a desfășurat la 26°-28°C, conținutul de CO₂ combinat a fost de 9,6 %, pentru ca la desfășurarea fermentației la 10°-12°C, acesta să fie de 18,2 % din dioxidul de carbon total [85].

1.3.2. Influența OR-ului la producerea vinurilor spumante.

Un rol important, atâta timp cât obținerea vinului materie primă cât și a vinului spumant, îl are potențialul de oxido-reducere (OR) [60, 121].

Se cunoaște că pentru producerea unui vin spumant de foarte bună calitate se cere ca fermentația a doua în butelii să aibă loc la un potențial de OR cuprins între 16 și 18, fără a depăși limita de 20 [50].

Rolul potențialului de oxido-reducere (O-R) coborât este acela că ușurează trecerea în vinul spumant a glutatationului și cistinei ce se eliberează prin autoliza levurilor.

Se cunoaște că procesele biochimice și chimice se desfășoară la un ORcoborât și că la acest nivel se formează și se conservă produsele de reducere (reductone) care dau gustul și buchetul fin vinurilor spumante maturate timp îndelungat pe depozitul de levuri[51].

Modificarea nedorită a calității vinurilor spumante sub influența unui OR ridicat se explică prin oxidarea acidului tartric până la acid oxalic și prin formarea aldehidei acetice.

1.3.3. Impactul taninului la producerea vinurilor spumante roșii

Se cunoaște că vinul cu un conținut în exces de tanin are o capacitate redusă de absorbție față de CO₂.

În acest mod se explică de ce vinul spumant roșu, care conține mai mult tanin decât cel alb, are o capacitate de absorbție mai mică decât vinul spumant alb.

Din același considerent, se recomandă ca vinul de bază pentru vinul spumant roze să se obțină prin cupajarea vinului alb cu un procent mic de vin roșu.

Un conținut ridicat în tanin reduce timpul de dezvoltare a levurilor în timpul fermentației a doua în butelii. Experiențele au arătat că un adaos de 0,5; 1,7; 2,9; 4,1 g/ dm³ tanin, la un vin care conține deja 0,3 g/ dm³, reduce cantitatea maximă de levuri viabile cu 3,6; 11,7; 22,5 și 29,7 % și mărește durata de fermentație în butelie la 74 zile la vinurile roșii, față de numai 32 zile la cele albe [46,54,67,78].

Când conținutul în tanin depășește limita maximă de 3,2 g/ dm³, se obțin vinuri spumante incomplet fermentate și cu zahăr rezidual [83].

1.3.4. Influența tratamentului termic la producerea vinurilor spumante roșii

După terminarea fermentației secundară în vase închise, se răcesc buteliile timp de 7-8 zile la temperatura de -4°C; -5°C, în camere izoterme frigorifice urmate de o agitare [51].

Acest tratament are următoarele influențe pozitive:

- reducerea RH-ului de la 390 mV la 320 – 350 mV;
- scăderea conținutului în aldehide totale de la 94 la 74-80 mg/ dm³ și libere de la 12 la 6-7 mg/ dm³;
- creșterea coeficientului de degajare a CO₂ de la 1,13 la 1,50 – 1,98;
- ameliorarea proprietăților de perlare și spumare;
- creșterea stabilității spumei de la 16 la 18 – 19 s.

1.3.5. Transformarea acizilor organici din vinurile spumante

În perioada fermentației secundară se constată o diminuare a acidității totale cu 0,5 – 0,7 g/dm³ și aceasta se datorează mai multor cauze și anume [99]:

- scăderii acidului malic în procesul fermentației malolactice, dacă această fermentație nu s-a produs imediat după fermentația alcoolică a vinurilor materie primă;
- levurile deshidratează acidul malic în acid aceto-oxalic care la rândul lui se decarboxilează și trece în acid piruvic.

Acidul piruvic se transformă în acetil coenzimă (CoA) care se condensează cu o nouă moleculă a acidului aceto-oxalic formând acid citric.

Procesul transformării acidului malic în acid citric joacă un rol important în îmbunătățirea calității, întrucât prin aceasta se diminuează gustul de crud și apare un gust catifelat și fin în vinul spumant.

În același timp, în perioada fermentației secundare și a maturării, se produce o diminuare neînsemnată a acizilor tartric, malic și succinic pe seama esterificării lor. Conținutul în esteri crește de la 150 la 300 mg/dm³, influențând favorabil buchetul vinului spumant. Dintre toți acizii organici cel mai mult scade conținutul în acid malic.

Tot în această fază de maturare se produce o scădere ușoară a acidității volatile și a dioxidului de carbon.

1.3.6. Formarea și comportarea dioxidului de carbon în vinurile spumante

Dioxidul de carbon, fiind parte componentă a vinului spumant, condiționează proprietățile specifice ale acestuia.

Dioxidul de carbon din vinul spumant natural este de origine endogenă. Pentru a înțelege fenomenele care se petrec în timpul fermentației secundară în recipiente închise, sub presiunea înaltă a dioxidului de carbon, în cele ce urmează analizăm pe scurt caracteristicile senzoriale, fizico-chimice și biochimice ale Dioxidului de carbon.

Starea dioxidului de carbon în vinurile spumante. Prin fermentația a doua a vinului spumant în butelii, dioxidul de carbon de natură endogenă care se formează, o parte se dizolvă în vin până la suprasaturația acestuia, o parte se află în stare gazoasă în spațiul gol al buteliei, iar o altă parte este combinată chimic, sub diverse forme, cu unii constituenți ai vinului.

Datorită acestui proces, la deschiderea buteliei și turnarea vinului spumant în pahar, se produce o puternică efervescentă fină și de durată, ca urmare a degajării lente și prelungite a minusculelor bule de gaz carbonic și a formării unui guler subțire de spumă la suprafața lichidului[5].

Diversele forme sub care se găsește dioxidul de carbon în vinul spumant nu sânt în

întregime cunoscute și identificate, astfel că pe lângă combinațiile certe, au fost emise și unele ipoteze. Se știe că dioxidul de carbon de natură endogenă, fiind dispersat foarte fin, formează cu apa, în primul rând, acid carbonic care nefiind stabil se disociază în ioni, care apoi intră în combinație chimică cu alcoolul etilic și aldehida acetică dând naștere la diverși esteri și acetali[85].

Dintre esterii acidului carbonic menționăm:

- carbonatul monoetil ($C_2H_5 - O - CO - OH$) care este foarte instabil în condiții normale de temperatură și presiune, descompunându-se în alcool etilic și bioxid de carbon;
- carbonatul dietilic ($C_2H_5 - O - CO - O - C_2H_5$) care este un compus destul de stabil;
- esterul dietilic al acidului pirocarbonic ($C_2H_5 - O - CO - O - CO - O - C_2H_5$) care la deschiderea buteliei, prin reducerea suprapresiunii, se decarboxilează, formând carbonat dietilic și CO_2 , compuși care influențează pozitiv proprietățile de perlare și spumare și emană o aromă plăcută de fructe. O dată cu creșterea presiunii, hidroliza esterului dietilic al acidului pirocarbonic încetinește, la 2,5 atm. se oprește, iar la presiunea sub 2 atm. dinamica descompunerii este mai accelerată [76].

1.4. Factorii ce influențează proprietățile de spumare a vinurilor spumante.

Spumarea este considerată a fi totalitatea fenomenelor care apar într-un vin saturat în dioxidul de carbon, la trecerea acestuia de la starea de echilibru la presiune ridicată (în butelii) la starea de echilibru la presiunea mediului ambiant. Această trecere are loc în mai multe etape succesive.

La deschiderea buteliei se produce detenta dioxidului de carbon, manifestată prin „aruncarea” dopului. Scăderea bruscă a presiunii până la nivelul celei din mediul ambiant produce inițial o spumare abundentă, care se continuă cu intensitate mai mică prin așa-numita perlare. La degustare, vinul produce senzații de pișcături pe limbă și înțepături în cavitatea nazală imprimând, în principal, o plăcută și distinctă notă răcoritoare[53].

Fenomenul de spumare este cel care diferențiază vinul spumant (ca principal reprezentant al grupeii vinurilor efervescente) de celelalte vinuri așa-numite liniștite. Într-un vin spumant de calitate cedarea dioxidului de carbon se face lent, sub forma unor bule mici și fine. O perlare grosieră, asociată de multe ori și cu o pocnitură prea puternică la deschiderea buteliei este un prim semn că produsul este de o calitate inferioară.

La rândul ei, spumarea este influențată de un număr de factori cum ar fi: cantitatea de dioxid de carbon care există în vin la un moment dat, diferența dintre presiunea din butelie și cea atmosferică, diferența dintre temperatura vinului spumant și temperatura ambiantă, tensiunea superficială a vinului, prezența coloizilor și a altor substanțe care alcătuiesc extractul, prezența

altor gaze solvite în vin, calitatea suprafeței interioare a recipientului etc.[38]

Cantitatea dioxidului de carbon care există în vin la un moment dat este forța motrice a fenomenului de spumare. De acesta depind, direct sau indirect și ceilalți factori descriși în continuare.

Diferența dintre presiunea din butelie și cea atmosferică determină direct și esențial puterea spumării, mai ales în momentul deschiderii buteliei când, de fapt, poate fi considerat singurul factor care acționează. Influența celorlalți factori poate fi neglijată deoarece în această fază ei au un rol minor. Afirmatia de mai sus se explică prin legea lui Henry în cele două stări, respectiv înainte și după deschiderea buteliei [25]:

Datorită faptului că presiunea din butelia închisă este de câteva ori mai mare decât presiunea atmosferică (conform legii lui Dalton, presiunile parțiale sunt direct proporționale cu presiunile totale) și din egalitatea fracțiilor din relația anterioară, se constată că, și solubilitatea finală este de câteva ori mai mică decât solubilitatea pe care a avut-o gazul în butelia închisă. Pe de altă parte, solubilitatea unei substanțe poate fi definită ca fiind cantitatea maximă din substanța respectivă care se dizolvă într-un solvent dat. Prin scăderea solubilității rezultă o cantitate de gaz carbonic care devenit insolubil se degajă în atmosferă, producând, în cazul acesta, spumarea.

Diferența dintre temperatura vinului spumant în momentul deschiderii și temperatura ambiantă este un factor cu influență destul de redusă. Totuși, el trebuie luat în considerare, deoarece, în mod obișnuit, vinul spumant se servește frapat (4° - 6° C) și, ulterior, în pahar, poate să ajungă până la temperatura ambiantă. Această creștere, care poate depăși 10° C duce la scăderea solubilității gazului carbonic, având drept consecință eliberarea suplimentară de dioxid de carbon [38].

Tensiunea superficială a vinului este cea care influențează direct mărimea bulelor de dioxid de carbon în timpul perlării și anume: o tensiune superficială redusă are ca efect apariția unor bule de dimensiuni mici.

La rândul ei, mărimea tensiunii superficiale este determinată de unele componente prezente în vin: coloizi, săruri, zahăr, dextrină, aminoacizi, peptone etc. În general, orice substanță dizolvată în vin conduce la scăderea tensiunii superficiale. Unele componente (coloizi) își manifestă mult mai evident această proprietate[18].

Influența coloizilor. După A. Janke și M. Rohr (1960), spumarea este determinată de activitatea superficială a substanțelor coloidale care leagă acidul carbonic și, în special, a substanțelor proteice și a produselor lor de descompunere cu moleculele mari. Conform părerii acestor autori, coloizii conduc la scăderea tensiunii superficiale, scădere care ar produce o

spumare mai fină. Pare, totuși, veridic ca spumarea fină să fie datorată nu scăderii tensiunii superficiale, ci prezenței unor micropori pe suprafața coloidului[77].

Influența substanțelor care alcătuiesc extractul. Se manifestă prin modificarea viscozității vinului, deci și a tensiunii superficiale. Prin creșterea concentrației acestor substanțe în vin crește viscozitatea lui. Pe de altă parte, unele din aceste substanțe precum peptonele, gelatina, hidroxidul feric, datorită macrostructurii lor poroase, fixează fizic gazul carbonic, măbind aparent solubilitatea acestuia.

Prezența altor gaze solvite în vin a fost mai puțin studiată, dar se știe că prezența oxigenului sau azotului dizolvate în vin diminuează capacitatea de absorbție a acestuia pentru dioxidul de carbon. Ca efect, spumarea va fi mai puțin intensă și mai grosieră. Prezența altor gaze devine evidentă mai ales în cazul producerii vinurilor spumante, prin metoda de fermentare în rezervoare de mare capacitate, sau la impregnarea vinurilor cu CO₂[56].

Calitatea suprafeței interioare a recipientului în care se află vinul după deschiderea buteliei este un factor foarte important pentru modul cum se realizează perlarea. Pereții buteliei sau ai paharului prezintă pe suprafața interioară pori și impurități microscopice care servesc drept „centri activi” în fenomenul de desorbție a gazului carbonic. Prezența porilor și impurităților produc o perlare abundentă. De exemplu, dacă se zgârie fața interioară a unui pahar gol, după care se toarnă vinul spumant din zona zgâriată are loc o puternică degajare de dioxid de carbon. Dacă zgârietura se face cu atenție, după turnarea vinului în pahar, fenomenul descris anterior nu mai are loc. Acestea se explică prin faptul că în al doilea caz nu se mai formează centri activi pentru desorbție. O altă situație legată de calitatea suprafeței interioare a recipientului în care se toarnă vinul spumant apare când paharul este deja ud, respectiv pereții interiori sânt acoperiți cu o peliculă de apă. Această peliculă furnizează o suprafață lipsită de centri activi, ceea ce conduce la lipsa spumării și a perlării, fapt care poate fi supărător atunci când se servește o cupă de vin spumant, dar care poate fi speculat pentru a împiedica spumarea în instalațiile de îmbuteliere [33].

1.5. Analiza procedeeleor de producere a vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii.

Din analiza literaturii reiese că manipularea procesului de fermentare în timpul producerii vinurilor materie primă roșii trebuie să fie orientată la activizarea distrugerii structurii celulare a pielii strugurilor cu scopul intensificării proceselor de extracție a substanțelor fenolice și a componentelor complexului aromatic concomitent cu diminuarea extragerii taninurilor din semințe [92].

• Pregătirea vinurilor materie primă roșii seci

Obiectivul tehnologic de bază la producerea vinurilor materie primă roșii seci constă în efectuarea complexului de tratări, menite să asigure condițiile necesare pentru extragerea, din părțile solide a strugurelui de viță de vie, a substanțelor fenolice (în acelașirânduși cele colorante) și celor aromatice în concentrații optime și păstrarea lor la diferite etape a procesului tehnologic de producere a vinurilor materie primă și a produsului finit(vinurile spumante roșii).

Sustragerea substanțelor menționate din boștină are loc în rezultatul extragerii și depinde de mai mulți factori – gradul de distrugere mecanică sau fermentativă a celulelor, concentrația acestor substanțe, temperatura, condițiile schimbului masic și altele.

La pregătirea vinurilor materie primă roșii seci se utilizează fermentarea strugurilor întregi în mediu de CO₂ (macerarea carbonică), incluzânduși posibilitatea de pretratare termică a strugurilor întregi.

În R. Moldovași peste hotare, cel mai des, soiurileroshi de struguri se supun unei prelucrări mecanice intensive de către valțurile zdrobitoarelor dezciorchinătoare. În vinificația autohtonă la prelucrarea strugurilor prin metoda roșie, se folosește în general zdrobitor-dezciorchinator de tip centrifugal[9].

Pentru extragerea maximală a componenților valoroși din struguri, și anume a substanțelor colorante, fenolice și aromatice se utilizează diferite procedee tehnologice, ce permit de-a extrage din struguri în timpul prelucrării și fermentării-macerării peste 75% din rezerva tehnologică de substanțe fenolice, luând în considerare și taninurile din semințe[57, 88, 89].

Mustuiala obținută la zdrobitoarele-dezciorchinătoare este sulfitată prin una din metodele existente. În dependență de starea strugurilor și temperatura mustului se administrează doze de dioxid de sulf – de la 50 – 150 mg/kg de struguri. Mustul după sulfitare se îndreaptă la următoarele operațiuni tehnologice fermentare-macerare[115].

Pregătirea de mai apoi a vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii se poate face după una din schemele tehnologice descrise mai jos.

Fermentarea mustului. Metoda clasică de pregătire a vinurilor materie primă roșii seci calitative este macerarea-fermentarea mustului cu boștina plutitoare sau scufundată. Conform acestei scheme după sulfitarea, mustul este trecut în rezervorul fermentativ, (cadă din lemn, metal, beton armat), umplându-l, aproximativ la 80-85 % din capacitatea sa, concomitent administrând 3-4 % de cultură pură de levuri în stadiul de fermentare activă. Se folosesc culturile de levuri ce permit să păstreze aromatul și culoarea vinului materie primă[113, 114].

Fermentarea are loc în rezervoare deschise sau închise cu boștina la suprafață sau scufundată.

Fermentarea mustului se petrece în intervalul de temperatură de 28-32⁰C. În cazul

ridicării temperaturii se întreprind măsuri pentru a o scădea până la intervalul sus menționat.

După ce, vinul materie primă, în timpul fermentării capătă colorația, plinite și astringența caracteristică, el este înlăturat de la părțile solide a mustului. Vinul materie primă răvac se îndreaptă la finisare fermentării, iar boștina – la presare. Frațiunile de vin materie primă de la presă se dirijează de asemenea la finisarea fermentării.

Dintr-o tonă de struguri nu este recomandat să obținem mai mult de 60 dal. Ultima fracțiune de la presă este colectată și se folosește în cupajele vinurilor alcoolizate. La sfârșitul fermentației, concentrația masică a zahărului rezidual nu trebuie să depășească 3 g/dm³.

După fermentarea completă a zaharurilor și limpezire, vinurile materie primă tinere se scot de pe sedimentul de drojdie, și se îndreaptă la următoarele etape de producere a vinurilor spumate roșii[81].

Fermentarea strugurilor întregi (macerarea carbonică). La fermentarea strugurilor întregi (după M. Flanzi) se obțin vinuri materie primă roșii seci de calitate superioară.

Metoda fermentării strugurilor întregi, macerarea carbonică, se bazează pe folosirea proceselor biochimice și alte procese ce au loc în boabele de viță de vie întregi, la plasarea lor în anaerobioză (atmosferă de bioxid de carbon).

Asupra calității vinurilor materie primă, obținute prin macerarea carbonică, influențează factori inițiali – soiul viței de vie, nivelul de maturitate a strugurilor, calitatea strugurilor, precum și alții, nu mai puțin semnificativ, factori – temperatura macerării carbonice, înălțimea stratului de struguri în rezervorul de macerare și fermentare, partea de bobite zdrobite, procentul de struguri acufundați în must, perioada de fermentare-macerare [89].

Această metodă prevede încărcarea în rezervoare strugurilor ce nu sunt zdrobiți, fără efectuare amestecării, preventiv umplut cu CO₂. Rezervoarele trebuie să fie dotate cu capac ce se închide ermetic. Cu scopul de-a asigura evacuare a surplusului de dioxid de carbon capacul se înzestrează cu dispozitiv special.

Dioxidul de carbon este necesar de-a fi alimentat din partea de jos a rezervorului, neapărat dintr-o butelie de gaz, cu presiune minimală, luând în considerare că absorbția bioxidului de carbon de 3-4 ori va fi mai mare decât volumul rezervorului. Apoi se menține alimentarea lentă a dioxidului de carbon. Ca surse de dioxid de carbon pot servi alte rezervoare cu must, ce se află în stadiul de fermentare. În calitate de amestec de tiraj se admite folosirea mustul în stadiul de fermentare, se adaugă în cantitate de 10% de la capacitatea rezervorului.

Trebuie de menționat, că la macerare carbonică în urna respirației boabelor întregi în atmosferă de CO₂ are loc fermentare inter celulară sub influența propriilor sisteme fermentative, și nu a levurilor, cu formarea în boabe a etanolului cu concentrația de 1-2% după volum, ce

mărește permeabilitatea pielitei în așa mod ușurează procesul de difuzie a substanțelor colorante, fenolice și aromate. Concomitent cu formarea etanolului, în urma respirației anaerobe, se formează produși secundari – glicerină și acid succinic, semnificativ scade conținutul de acid malic, și vinurile materie prime capătă un buchet și gust original[91].

Neajunsurile, macerației carbonice, sunt durata lungă și dificultatea procesului, randamentul mic de must obținut[91].

Tratare termică a strugurilor întregi de viță de vie înainte de fermentare. La tratarea termică a strugurilor întregi se obțin vinuri roșii seci mai calitative, decât la tratarea termică a boștinei.

Tratarea termică se efectuează prin diferite modalități: acufundarea timp de 3-5 min în must sau apă fierbătoare, tratarea cu aburi încălziți, aer fierbinte, raze infra roșii și altele. În urma unei asemenea tratări are loc plasmoliza celulelor pielitei, distrugerea structurii membranei celulare. Prin urmare se asigură difuzia rapidă (5-15 min) a substanțelor colorante și fenolice din piele în must.

Însă această metodă, bazată pe prelucrare termică a strugurilor întregi de viță de vie, necesită mult lucru, sofisticat din punct de vedere a utilajului, cere cantități mari de căldură pentru încălzirea întregii mase de struguri.

Mai rațională metodă de tratare termică a strugurilor este ce-a la care se încălzește doar pielea boabelor până la temperatura de 60°C, suficientă pentru macerarea celulelor din țesutul pielitei să asigure trecerea din ea în must a substanțelor fenolice și colorante. Pentru asigurarea acestor condiții, se apropie tratarea de scurtă durată a strugurilor cu abur supraîncălzit sau aer fierbinte. La tratarea bobitelor cu abur supraîncălzit timp de 15-20 secunde temperatura în boabe sub piele ajunge la 60-70°C, iar în pulpă 35-45°C, astfel sistemele fermentative a boabelor rămân activate, microflora la suprafața boabelor se distruge, are loc spălarea suprafeței boabelor de murdărie, și dispare necesitatea de răcire a strugurilor tratați termic. Neajunsul acestei metode este conținutul relativ mic de substanțe fenolice în must la o colorație bună, din această cauză se recomandă de combinat tratarea termică a strugurilor printr-un asemenea procedeu ca extractivitatea boștinei[122].

- *Pregătirea vinurilor materie primă roșii cu zahăr rezidual*

Vinurile materie primă cu zahăr rezidual se obțin în rezultatul fermentării incomplete, de către levuri, a zaharurilor din must. Vinurile materie primă cu zahăr rezidual creează posibilitatea de-a obține vinuri materie primă de calitate superioară.

Istoric anume din vinurile cu fermentarea incompletă au fost obținute pentru prima oară vinurile spumante roșii[57].

Vinurile materie primă cu zahăr rezidual se produc din soiurile roșii de viță de vie cu concentrația în masă a zaharurilor nu mai joasă de 230 g/dm³ și acizii titrabili 5-8 g/dm³.

Prelucrarea strugurilor se efectuează cu aceleași scheme tehnologice, precum la producerea vinurilor materie primă seci pentru vinurile spumante roșii, însă fermentarea nu se efectuează până la capăt.

Trebuie de menționat, că vinurile materie primă cu zahăr rezidual de calitate superioară, cu concentrația masică a substanțelor colorante de (500-600 mg/dm³) și celor fenolice de (1,5-1,8 g/dm³), se obțin la fermentarea mustului în căzi de stejar la temperatura de 28-30°C timp de 2,0-2,5 zile cu amestecarea boștine de 3-4 ori pe zi. La asemenea vinuri materie primă se dezvoltă o colorație delicată, de la rubinie până la roșu pronunțat.

Vinurile materie primă cu zahăr rezidual se păstrează în rezervoare la temperatura de 0°C fiind supuse unui control microbiologic și organoleptic sistematic [124].

1.6. Aprecierea particularităților tehnologice de producere a vinurilor spumante roșii.

Vinurile spumante roșii se diferă de vinurile spumante albe prin compoziția chimică, indicatorii organoleptici, proprietățile redox, vâscozitatea și stabilitate a spumei mai ridicată, precum și capacitatea de a încetini desorbția dioxidului de carbon în faza de cavitație [111].

Vinurile spumante roșii se produc prin metoda clasică (fermentarea secundară la sticlă) și originală (fermentarea secundară în rezervor). O particularitate a vinurilor spumante roșii comparativ cu vinurile spumante albe este că ele sunt un mediu mai agresiv pentru tulpinile de levuri. Acest lucru se datorează în principal conținutului avansat de etanol și substanțe fenolice, inclusiv coloranți.

Compușii fenolici participă activ în procesele biochimice la toate etapele fabricării vinurilor materie primă și vinurilor spumante.

Балуйко Г.Г. cu colab. [88] a stabilit, că în vinurile materie primă pentru spumante predomină fracția fenolilor simpli, care, în dependență de soiul de struguri, constituie 276-342 mg/dm³. Semnificativ se deosebesc vinurile materie primă după conținutul fracției flavonoizilor polimerizați (5-86 mg/dm³). S-a observat prezența corelației între conținutul flavonoizilor monomeri și cei polimerizați.

Calitatea vinurilor materie primă într-o mare măsură e determinată de componența mustului. Conținutul mustului la rândul său depinde de tehnologia de prelucrare a strugurilor [88].

Rodopulo A. [118, 119, 120] a studiat conținutul substanțelor fenolice, enzimelor oxidante și chinonelor la trecerea de la prima fracția mustului (de calitate superioară) spre fracțiile a doua

și a treia ale mustului, obținut prin presarea strugurilor la presele cu coșsau pneumatice. A fost stabilit, că în prima fracțiea mustului conținutul compușilor fenolici e semnificativ mai scăzut, decât în restul fracțiilor, (conținutul scăzut al substanțelor fenolice în prima fracție a mustului contribuie la ameliorarea calității vinului spumant, fiindcă produsele oxidării compușilor fenolici duc la supraoxidarea vinului.

Studiul conținutului vinurilor materie primă la etapa de pregătire pentru fermentarea secundară a indicat, că are loc micșorarea conținutului tuturor componentelor, care participă în formarea tulburărilor [101, 26]. În timpul fermentării secundare au loc schimbări semnificative în conținutul compușilor fenolici, scăderea fracțiilor flavonoizilor polimerici, micșorarea conținutului fenolilor simpli și flavonoizilor. Scăderea conținutului substanțelor fenolice la fermentarea secundară este legată de gradul de adsorbție a compușilor fenolici de către celulele levurilor, de reacțiile de interacțiunea compușilor fenolici cu alte părți componente ale vinului spumant, precum și de formarea compușilor polimorfi instabili, care se sedimentează [23, 82].

Compușii fenolici pot fi adsorbiți pe suprafața levurilor și să influențeze nefavorabil asupra celulelor acestora. Concentrațiile înalte ale compușilor fenolici rețin înmulțirea levurilor, iar la acțiunea concentrațiilor înalte de polifenoli levurile pot stopa fermentarea pe deplin [84].

Este cunoscut faptul, că adsorbția substanțelor fenolice pe membrana celulară a levurilor împiedică difuzia și pătrunderea substanțelor. Concentrația mare de compuși fenolici din vinurile materie primă roșii afectează semnificativ cinetica de fermentare secundară și încetinește dezvoltarea tulpinilor de levuri [84, 125].

Este demonstrat, [128, 110] că compușii fenolici, ce se conțin în vinurile roșii, inhibă activitatea fiziologică a levurilor *Saccharomyces cerevisiae*. Acțiunea inhibitoare s-a depistat începând cu conținutul de substanțe fenolice de la 1000 mg / dm³, însă depinde și de compoziția complexului fenolic spre exemplu acidul cafeic are o influență de inhibiție înaltă asupra tulpinilor de levuri începând chiar de la concentrația de 200 mg/dm³ iar acidul n-cumaric invers stimulează procesul de fermentație secundară. Procesul de inhibiție este majorat de efectul sinergetic a concentrațiilor sporite de etanol și substanțe fenolice, care semnificativ scade activitatea de reproducere a levurilor *Saccharomyce*.

S-a determinat hipersensibilitate levurilor *Brettanomyces intermedius*, ce sunt dăunătoare producerii vinurilor spumante, la conținutul în substrat a concentrațiilor de catechine de la 200 mg/dm³ în amestec cu compuși fenolici de la 1000 mg/dm³, care poate servi ca un factor de protecție natural în prevenirea dezvoltarea acestor microorganisme în vinurile spumante.

Antocienii strugurilor ca glucozidele și aglicanii în doze de 300 mg/dm³ și mai mult, micșorează activitatea vitală a levurilor de vin și a celor de tip *Candida micoderma*.

Monoglicozidele antocienilor stopează dezvoltarea *Botrytis cinerea*. Agliconul peonidina inhibă creșterea *B. Cinerea*, iar agliconii delfinidina, petunidina și malvidina stimulează puțin creșterea acestei ciuperci [60].

Acidul galic în doze mai mari de 800 mg/dm³ reține fermentația și inhibă *Candida micoderma*. În doze de 160 mg/dm³ ea total inhibă creșterea acestui microorganism [111].

Taninul în doze de 2 g/dm³ puțin stopează fermentația și puțin inhibă *Candida micoderma*. Bacteriile lactice se dezvoltă bine în prezența glicozidelor antocienice în timp ce agliconii rețin creșterea lor de la 3 pentru malvidină până la 30 zile pentru peonidină (Valuiko, 1973) [88].

La fabricarea vinurilor materie primă pentru spumante o importanță primordială o are nu numai intensitatea, dar și direcția transformărilor reacțiilor de oxidoreducere. Glutathionul secretat de levuri, restabilește formele oxidate ale compușilor fenolici și contribuie la micșorarea potențialului de oxidoreducere *Eh* mediului fermentativ [51].

Prin urmare, la producerea vinurilor spumante roșii cu un conținut sporit de compuși fenolici, este necesar să se utilizeze tulpini de levuri special selecționate, capabile să asigure un regim optimal de fermentare secundară în condiții de mediu nefavorabile [106].

La același conținut de etanol și zaharuri în amestecul fermentativ preparat pe vin roșu, acumularea biomasei de levuri în mediu este cu 40% mai minoră comparativ cu cele pregătite în bază de vin materie primă albă [100]. Prin urmare, la producerea vinurilor spumante roșii pot influența pe lângă tulpinile de levuri special selecționate, și alți factori cum ar fi, temperaturile mai ridicate, condiții mai favorabile la pregătirea masei de levuri în reactoare.

După datele lui Валу́йко Г.Г., Гаври́ша Г.А., Агеева А.Ф., fermentarea secundară a vinurilor materie primă roșii la temperatura de 18 – 19°C permite de-a obține vinuri spumante cu bune proprietăți de perlare și spumare. Așa un regim de fermentare secundară ne permite de-a scurta perioada ei și, prin urmare, cu aceleași capacități tehnice de a majora semnificativ capacitatea de producere. S-a stabilit, că amestecul fermentativ, ce este compus din vin materie primă sec, cu zahăr rezidual și alcoolizat, este cel mai prielnic, din motivul că poate asigura, în timpul fermentării secundare, dezvoltarea intensivă a levurilor și ridicarea energiei de fermentare [90].

După datele lui Merjanian A.A. (Мержаниан А.А.) [109], vinurile spumante roșii au mai bune capacități de spumare, comparativ cu cele albe. Rezistența specifică a vinurilor roșii la emanare dioxidului de carbon, în majoritatea cazurilor, este puțin mai mare comparativ cu cele albe. În același timp după vîscozitate și capacitatea de a îngloba dioxidul de carbon vinurile albe și roșii esențial nu se deosebesc unul de altul.

La producerea vinurilor spumante roșii prin metoda clasică de fermentare secundară la

sticlă, termenele de maturare după tirajare sunt (de la 2 până la 3 ani), la НИВВ „Магарач” s-a stabilit că pentru obținerea celor mai înalți parametri de spumare și de stabilitate a spumei, termenul maximal de maturare a vinurile spumante roșii după tirajare, nu trebuie să fie mai mult de 9 luni[110].

S-a stabilit tendința comună a vinurilor spumante roșii de-ași schimba compoziția la păstrarea în rezervor cu sorbent. Sa determinat termenul optimal de măturare - 6 luni. Sau stabilit cantitativ și calitativ schimbările componenților aromatici și a aminoacizilor la păstrare[108].

Conform datelor bibliografice analizate, toți fenolii, care se conțin în struguri și vin, sunt antioxidanți. Flavonoizii la fel posedă capacitatea de antioxidante [73, 27].

Mecanismul de acțiune a antioxidanților constă în interacțiunea cu produsele sau catalizatorii oxidării radicalilor liberi: radicalii activi R, RO₂ și hidroperoxizii [87, 116].

Zaprometov M, [98] menționează, că la oxidarea nefermentativă a flavonoizilor atât în cazul reacției întreruperii circuitului, cât și la reacția de inițiere, are loc formarea produselor intermediare similare - semichinonelor.

1.7. Analiza mărcilor de vinuri spumante roșii produse la nivel internațional.

Vinurile spumante roșii la nivel mondial sunt produse în cantități mult mai mici, comparativ cu cele albe. Cel mai mare volum al acestor vinuri sunt produse în Franța, Italia, Ungaria, Bulgaria, SUA, Brazilia, Ucraina și Rusia [37]. Astfel de vinuri sunt preparate utilizând diferite tehnologii [20, 79, 80, 105, 104, 109,129].

În Franța este foarte apreciat vinul spumant clasic de calitate "Spumant Burgundy". Termenul de maturare la sticlă timp de cel puțin 9 luni. În compoziția cupajului trebuie să se conțină cel puțin 30% din vinurile produse din soiurile nobile de struguri Chardonnay, Pinot cultivate în zona de Côte d'Or; Chardonnay Sessar, Tress - din regiunea Yonne; Chardonnay, Pinot, Gamay - din regiunea Beaujolais-Makone. Restul vinurilor materie primă trebuie să provină din Burgundy grand ordinar.

În Italia se produce mai multe branduri de vinuri spumante roșii cu concentrația de zaharuri : Brut (până la 1,5 g / 100 cm³), sec - 1.7-3.5 g/cm³ 100, demisec - 3,3 5,0 g/100 cm³. Cel mai renumit fiind "LAMBRUSCO ROSSO", produs în diferite regiuni ale țării[37].

În SUA se produc vinuri spumante roșii cu fermentarea secundară la sticlă precum și în rezervor roșu "California Burgundy", "Spumante Burgundy ", "Champagne Red", cu concentrații de masă de zaharuri cel puțin 1.5 - 4.0 g / 100 cm³ și a acizilor titrabili 5 g/dm³ [129].

În Bulgaria vinurile spumante roșii, "Iskra", iar altele sunt produse din struguri Mavrud, Gamza, Cabernet-Sauvignon. Se practică adăugarea în cupaje cu până la 20% de vinuri materie primă mature. În cazul când culoarea vinului este prea intensă se permite de adăugat în cupajul

de producere vin materie primă alb de exemplu, Rkatsiteli.

Vinul spumant roșu "Iskra Cervena" se produce prin metoda de rezervor periodică cu componența cupajului Cabernet-Sauvignon (20-40%), Merlot (20-40%), Mavrud și Gamza (10-20%), este permisă utilizarea vinurilor materie primă albe (10-20%) [101].

În Ungaria se produce vin spumant roșu sec "Pannonia Veres" prin fermentarea la sticlă. Categoria de vinuri de calitate deosebită este "Ersvezer Veres" - vin spumant roșu clasic, cu maturarea la sticlă timp de 3 ani. Se mai produce vin spumant roșu "Extra Rubin" produs prin Metoda de rezervor.

Iar în Cehia și Slovacia vinul spumant roșu cu concentrația în masă zahăr de 5 g/100 cm³ este produs din soiurile de viță de vie Pinot Noir, Frankovka și Sf Vavrinec prin metoda clasică cu fermentarea secundară în sticlă cu denumirea "Hubert", și prin metoda de rezervor periodică ce iese sub marca "Hubert Club". [37].

În Rusia sunt produse mărcile de vin spumant roșu dulce "Цимлянское игристое сладкое"; și seria retro; vin spumant roșu demidulce produs după metoda veche cazacă "Цимлянское игристое, приготовленное старым казачьим способом" ("Казачье"). Fabricate din cele mai apreciate soiuri de struguri locale, inclusiv: Tsimlyansky negru, Krasnostop Zolotovskii, Plechistik, Tsimlodar, Kumshatske alb rotund și Saperavi nord.

În prezent, gama de vinurilor spumante roșii produse la fabricile de vinuri spumante din Republica Moldova a crescut considerabil. Însă din toată gama largă de produs se evidențiază "CRICOVA CUVÉE PRESTIGE ROSU BRUT", vin spumant roșu brut produs în conformitate cu metoda tradițională, prin fermentarea secundară în sticlă, cu maturarea ulterioară cuvée în poziție orizontală de cel puțin 9 luni, din struguri selecți de soiuri europene clasice roșii Cabernet-Sauvignon și Merlot, recoltați pe plantațiile proprii din zona de sud a Moldovei[37].

Din aceste considerente pentru elaborarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii cu indicii cromatici, fizico-chimici, biochimici și organoleptici stabili este necesar de abordat următoarele sarcini:

În baza studiului bibliografic efectuat se poate de formulat următoarele obiective ce necesită cercetare:

1. Argumentarea științifică a utilizării soiurilor de struguri destinați producerii vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii;
2. Studiarea complexului polifenolic al soiurilor de struguri destinate producerii vinurilor spumante roșii;
3. Evidențierea indicilor responsabili de calitatea vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii;

4. Influența tratărilor cu materiale adjuvante asupra conținutului complexului polifenolic;
5. Elaborarea metodei de selectare a tulpinilor de levuri pentru producerea vinurilor spumante roșii;
6. Elaborarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii cu indici cromatici, fizico-chimici, biochimici și organoleptici stabili.

1.8. Concluzii la capitolul 1

Acest studiu bibliografic a evidențiat influența semnificativă a complexului fenolic asupra calității vinurilor spumante roșii. În aceste condiții crește importanța cunoașterii caracteristicilor biochimice și fizico – chimice a vinurilor materie primă roșii, în deosebi a conținutului substanțelor fenolice la producerea vinurilor spumante roșii de calitate.

Reieșind din cele expuse sunt necesare efectuarea cercetărilor științifice, în domeniul influenței diferitor tratări tehnologice asupra conținutului de substanțe fenolice, indicilor de culoare și a tulpinilor de levuri capabile la fermentarea secundară în condițiile specifice a fermentării secundare a vinurilor spumante roșii.

- Substanțele fenolice sunt un component important din compoziția fizico-chimică a vinurilor roșii au influență directă asupra parametrilor organoleptici.

- Stabilirea influenței diferitor regimuri tehnologice de macerare a mustuielii, de utilizare a diferitor tulpini de levuri, de utilizare a preparatelor enzimatice și tratări de condiționare asupra conținutului complexului fenolic și parametrilor de calitate a vinurilor materie primă roșii;

- La producerea vinurilor spumante roșii o deosebită atenție trebuie de atras la selectarea tulpinilor de levuri capabile să asigure o fermentarea secundară în condițiile specifice acestui produs.

- Producerea vinurilor spumante roșii de calitate necesită dirijarea conținutului de substanțe fenolice pentru obținerea unui produs cu parametri organoleptici și de perlare-spumare stabili.

- Determinarea parametrilor fizico-chimici și a indicilor cromatici optimali a vinurilor spumante roșii;

Scopul abordat constă în studiul și elaborarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii cu indicii cromatici, fizico-chimici, biochimici și organoleptici stabili.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Conținutul cercetărilor, condițiile și metodica realizărilor

Conținutul cercetărilor științifice prezentat în cadrul acestei lucrări a fost determinat de necesitatea elaborării și argumentării științifice a tehnologiilor moderne de producere a vinurilor spumante roșii cu proprietăți calitative avansate.

Cercetările au fost efectuate în cadrul laboratorului “Biotehnologii și Microbiologia Vinului” și secției „Microvinificație” ale Institutului Științific Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare (IȘPHTA) în anii 2008-2018.

Pentru efectuarea cercetărilor au fost selectate soiurile de struguri clasice europene Cabernet-Sauvignon, Merlot, Pinot Noir și soiul autohton Rară Neagră, în baza cărora au fost obținute vinuri materie primă roșii după diferite scheme tehnologice.

Pentru aprecierea influenței regimului termic al procesului de fermentare-macerare asupra compoziției fizico-chimice, indicilor de spumare și cromatici a vinurilor materie primă roșii, cu temperaturile procesului de 20, 26, 28 și 32 °C, paralel s-a studiat și influența duratei procesului de fermentare-macerare asupra parametrilor fizico-chimici de calitate și acumularea complexului fenolic. S-au studiat tulpinile autohtone de levuri și s-au identificat cele mai competitive pentru producerea vinurilor materie primă roșii pentru spumante. A fost studiat influența procedurii de micro-oxigenare asupra complexului polifenolic.

Pentru argumentarea utilizării schemelor tehnologice de tratare a vinurilor materie primă roșii în scopul stabilirii influenței materialelor adjuvante asupra conținutului de substanțe fenolice, antocieni și indicii specifici de spumare, au fost cercetate materiale adjuvante utilizate în vinificația mondială:

bentonită, în dozele 1,0-3,0 g/dm³;

gelatină, în dozele 75-100 mg/ dm³;

PVPP, în dozele 150-400 mg/ dm³ ;

Granucol Ge – cărbune activ, pentru adsorbția substanțelor ce conferă arome nedorite.

Granucol Fa - cărbune activ, pentru adsorbția substanțelor colorante.

Granucol Bi- activ, pentru adsorbția substanțelor fenolice.

Pentru stabilirea componenței optime a complexului fenolic au fost formate diferite cupaje experimentale pe baza vinurilor materie primă roșii din soiurile de struguri clasici europeni destinate producerii de vinuri spumante roșii, cu conținutul de substanțe fenolice în vinurile materie primă de 1200, 1400, 1800, 2000 mg/dm³.

Au fost testate tulpini de levuri autohtone din Colecția Ramurală de Microorganisme pentru Industria Oenologică, și selectate tulpinilor cu rezistența sporită la condițiile specifice de

fermentare secundară a vinurilor spumante roșii.

Rezultatele cercetării au fost verificate în condițiile de producere la FCP"ASCONI" S.R.L. Actele de implementare în producere sunt prezentate în anexa 1, 2, 3.

2.2. Obiectele cercetare.

În calitate de obiecte pentru cercetare au fost utilizate:

- soiurile de struguri clasice europene roșii;
- asamblaje și cupaje de producere a vinurilor materie primă destinate preparării vinurilor spumante;
- materiale adjuvante ; bentonită, clei de pește, gelatină, polivinilpolipirrolidona(PVPP);
- amestecul fermentativ de producere;
- vinuri spumante roșii experimentale și de producere;
- tulpini de levuri selecționate din CRMIO a IȘPHTA;
- producția finită – vinurile spumante roșii.

2.3. Metode de analiză

La efectuarea cercetărilor au fost utilizate următoarele metode:

- Determinarea concentrației în masă a zaharurilor în must, efectuată densitometric, conform GOST 13192-73;
- Determinarea concentrației în masă a zaharurilor efectuată prin metoda titrării indirecte, conform GOST 13192;
- Determinarea părții de volum a alcoolului etilic prin distilare, conform SM GOST R 51654 sau GOST 13191;
- Determinarea concentrației în masă a acidității titrabile prin metoda titrării directe, conform SM GOST R 51621 sau GOST 14252;
- Determinarea concentrației în masă a acizilor volatili prin distilare, conform GOST 13193;
- Determinarea concentrației extractului sec nereducător conform GOST 14251;
- Determinarea valorii pH și a potențialului de oxido-reducere prin metoda potențiometrie la ionometrul Mettler Toledo MA 235;
- Determinarea indicilor cromatici: intensitatea și nuanța culorii, indicele de calitate a culorii prin metoda spectrofotometrică la CФ-26 la lungimea de undă de $\lambda=420,520,620$ nm, conform metodelor recomandate și aprobate de O.I.V.V.;
- Determinarea concentrației în masă a acidului sulfuros prin metoda de titrare indirectă, conform GOST 14351;

- Determinarea concentrației substanțelor uscate prin metoda refractometrică ;
- Determinarea concentrației în masă a substanțelor fenolice prin metoda colorimetrică cu reactivul Folin-Ciocalteu;
- În cadrul efectuării cercetărilor au fost utilizate metodele microbiologice (microscoparea, cultivarea pe diferite medii nutritive ș.a.), conform instrucțiunilor în vigoare IC MD 67-02934365-01 și IC MD 67-40582515-001.
- Proprietățile de spumare, capacitatea de spumare, prin metoda descrisă de Merjanian A.(1979), perfecționată de specialiștii IVV “Magaraci”, Ialta Ucraina și cu utilizarea instalației “Mosalux” Franța, BACCHUS3.
- Concentrația în masă a substanțelor colorante (antocienilor).

2.3.1. Metodă de selectare a tulpinilor de levuri după capacitatea de fermentare secundară a glucidelor la producerea vinurilor spumante roșii.

Esența metodei constă în selectarea tulpinilor de levuri după capacitatea de fermentare secundară a glucidelor în mediu de vin materie primă roșu pentru spumante, cu un conținut de substanțe fenolice de 1000 - 2500 mg/dm³. Activitatea microbiană se studiază după dinamica acumulării de gaz(CO₂) cu ajutorul unui tub gradat cu diametrul interior de 0,3 cm și înălțimea de 10 cm sudat la un capăt și imersat în amestecul fermentativ, ce se pune la incubare în termostat.

Pentru diferențierea sușelor de levuri după potențialul de fermentare secundară a vinurilor materie primă roșii în prezenta unui conținut sporit de substanțe fenolice, s-a folosit metoda de fermentare în tubul lui Durhām[59], care a fost modificată pentru a realiza scopul de bază și care reprezintă o eprubetă cu diametrul de 2 cm și lungimea 15 cm. În eprubetă se introduce un tub modificat, sudat la un capăt, cu diametrul de 0,3 cm și lungimea de 10 cm, cu marcaje la fiecare 0,071 cm³(ce reprezintă o unitate de măsură).

În eprubetă se toarnă vinul roșu studiat și filtrat prin filtre membrană cu d=0,6 μm, conținutul de zaharuri în vin este 22 g/dm³ și maiaua de levuri (din calculul 3 mln. cel./cm³). Vinul se toarnă în eprubetă până când înălțimea lichidului depășește înălțimea tubului interior cu 1 cm. În același mod se pregătește proba de control cu excluderea însămânțării vinului cu tulpina de levuri servind ca control.

Evacuarea bulelor de aer, din tubul interior, se realizează prin inversarea eprubetei ermetic închise, cu amestecul fermentativ și tubul interior imersat în lichid cu gâtul întors spre baza eprubetei. Operațiunea se repetă de câteva ori pentru a evacua bulele de aer până când tubul interior este plin cu lichid. Apoi eprubeta se astupă cu un dop steril din vată și se introduce în termostat la o temperatură constantă de 20°C. Procesul de fermentare secundară se studiază timp

de 5 zile, din care 24 de ore este perioada de acomodare iar măsurările se efectuează din ziua a 2-a. În calitate de obiect de control servește volumul de gaz(CO_2) format în procesul fermentației secundare.

Clasificarea tulpinilor de levuri se efectuează după volumul de gaz acumulat în tubul interior timp de 5 zile. Rezultatele se prezintă conform:

$0,000 - 0,100 \text{ cm}^3 \rightarrow$ Tulpina de levuri nu este capabilă la fermentarea secundară.

$0,101 - 0,300 \text{ cm}^3 \rightarrow$ Tulpina de levuri are capacitate redusă de fermentare secundară.

$0,301 - 0,510 \text{ cm}^3 \rightarrow$ Tulpina de levuri are capacitate medie fermentarea secundară.

$0,511 \text{ cm}^3 > \dots \text{ cm}^3 \rightarrow$ Tulpina de levuri are capacități sporite de fermentarea secundară..

În așa fel, metoda elaborată permite de a selecta tulpinile de levuri apte pentru fermentarea glucidelor în condițiile asemănătoare cu cele de la fermentarea secundară la producerea vinurilor spumante roșii și de a evidenția pe cele mai rezistente[72].

2.3.2. Metoda instrumentală de determinare a indicilor de spumare în vinuri materie primă și vinuri spumante

1. Principiul metodei. Determinarea indicilor de spumare a vinurilor materie primă și vinurilor spumante este bazată pe întreruperea fascicolului de lumină infraroșie prin intermediul spumei vinului cercetat în urma injectării dioxidului de carbon (CO_2) în formă gazoasă printr-un filtru poros calibrat.

2. Aparatura necesară:

- Instalația „Mossalux” (Franța).
- Centrifugă de laborator cu 3000 rot./min.
- Soluție de alcool etilic, 96 % vol.
- Apă distilată.
- Balon cu dioxid de carbon cu manometru.
- Calculator.
- Printer color.

3. Modul de lucru.

Instalația „Mossalux” se conectează la calculator și la balonul cu dioxid de carbon. Atent se deschide robinetul la balonul cu CO_2 și se reglează presiunea gazului la nivelul de 1 bar. Cilindrul pentru măsurări se clătește cu alcool etilic, apoi cu apă distilată și la urmă cu vinul destinat analizei. În cilindrul curat se adaugă 100 cm^3 de vin pentru cercetare și cilindrul se instalează în aparatul „Mossalux”, după ce se conectează prin furtun la sursa de CO_2 . Pe parcursul determinării indicilor de spumare se înregistrează următorii parametri:

HM – înălțimea maximală a spumei, mm.

HS – înălțimea de stabilizare a spumei, mm.

TS – timpul de stabilizare a spumei, sec.

După ce vinul este turnat din cilindru, el se clătește cu apă distilată, apoi de 2 ori cu 50 cm³ de alcool etilic (20 % vol.) și la urmă cu apă distilată. Vinurile spumante înainte de determinarea indicilor de spumare se degazează.

Calculul rezultatelor. Indicii de sumare a vinurilor sunt exprimate prin înălțimea maximală a spumei (mm), înălțimea de stabilizare a spumei (mm) și timpul de stabilizare a spumei (sec). Calculul valorilor indicilor de spumare se efectuează cu ajutorul unei programe informaționale automatizate, care este parte a instalației „Mossalux”. În calitate de rezultat final al determinării se primește media aritmetică a rezultatelor a 2-3 determinări paralele, iar devierea maximală nu trebuie să depășească ± 3 mm.

2.3.3. Determinare sumei compușilor fenolici prin metoda spectrofotometrică cu utilizarea reactivului Folin-Ciocalteu.

1. Principiul metodei: Reactivul Folin-Ciocalteu oxidează grupele fenolice din vin, restabilindu-se într-un complex de culoare albastră, intensitatea culorii căreia este direct proporțională cu concentrația substanțelor fenolice.

2. Aparate și reactivi.

- Spectrofotometru;

- Balon pentru distilare;

- Refrigerent cu bule;

-Baie cu nisip.

- Reactivul Folin-Ciocalteu: În balonul pentru distilare cu volumul de 1 dm³ se toarnă 700 cm³ de apă distilată, se dizolvă în ea 100 g de volframat de sodiu și 25 g de molibdat de sodiu, se adaugă 50 cm³ de acid ortofosforic conc. și 100 cm³ de acid clorhidric conc., se pune pe baia de nisip și se fierbe timp de 10 h cu refrigerent reversibil, după ce se adaugă 150 g de sulfat de litiu, 3-4 picături de brom și se fierbe fără refrigerent încă 15-18 min. pentru înlăturarea surplusului de brom, se răcește pînă la temperatura de (20 $\pm$ 0,5)°C se trece cantitativ într-un balon cotat de 1 dm³ și se aduce la cotă cu apă distilată (reactivul se păstrează în sticlă întunecată în frigider); --Carbonat de sodiu, soluție cu concentrația masică 200g/dm³;

-Soluție de acid galic(0,03 mg/dm³): Într-un pahar cotat de 500 dm³ se toarnă 50 cm³ de etanol, se aduce pînă la cota de 400 cm³ cu apă distilată, apoi se introduce în pahar electrozii pentru determinarea pH-ului și se acidulează cu acid clorhidric pînă la pH 3,20 – 3,25, soluția

obținută se trece cantitativ într-un balon cotate de 500 dm³ în care se dizolvă 15 mg de acid galic și se aduce până la cotă.

3. Mod de lucru

Înainte de-a efectua măsurarea, vinul se centrifughează 15-20 min. cu viteza de 6000 rot/min. Dacă vinul este limpede, cu luciu, nu este necesar de-al centrifuga. Vinurile roșii se dizolvă de 5 ori.

Într-un balon cotate de 100 cm³ introducem 1 cm³ de mostra studiată, 15-20 cm³ de H₂O(dist), 1 cm³ de reactiv Folin-Ciocalteu, 15-20 cm³ de apă distilată, 10 cm³ Na₂CO₃ și se aduce până la cotă cu H₂O dist., și se amestecă (de respectat secvența adăugării reactivelor!).

Peste 30 min. se măsoară absorbanta soluției în cuve de 10 mm la lungimea de undă 670 nm comparativ cu soluția de referință se pregătește la fel numai că în loc de vin se pune 1 cm³ de H₂O (dist).

2.3.4. Determinare a concentrației masice a substanțelor colorante (antociane)

1. Principiul metodei. Constituie în stabilizarea culorii vinului (mustului) cu alcool etilic acidulat până la pH 1-2 și măsurarea, ulterioară, a caracteristicilor optice.
2. Aparat și reactivi

- Spectrofotometru;
- Balon centrifugă (1500 rot/min),
- Acid clorhidric concentrat;
- Alcool etilic 96 % vol., acidulat cu acid clorhidric până la pH 1-2.

3. Modul de lucru.

Turnăm 3 cm³ de must sau vin în picnometru de 25 cm³. Apoi adăugăm 12,5 cm³ de Etanol acidulat (din considerentul că în picnometru să fie concentrația de 50% vol. de alcool), și 3 picături de HCl(conc). Aducem volumul lichidului până la cotă cu apă distilată și îl amestecăm. Apoi centrifugăm soluția obținută timp de 15 min la 1500 rot/min, după centrifugare măsurăm absorbanta optică la lungimea de undă 530 nm în cuve cu traiectul optic de 1 mm. Ca soluție de referință se utilizează apa distilată.

2.4. Prelucrarea statistică și matematică a rezultatelor cercetărilor

Pentru determinarea validității rezultatelor experimentale obținute în urma analizei a trei soiuri de struguri de selecție autohtonă nouă, precum și a vinurilor respective, au fost efectuate câte 3 măsurări paralele, iar rezultatele au fost supuse prelucrării statistice disperse și corelative prin calcularea următorilor parametri [74].

1. Selectarea datelor și calculul valorii:

$$\bar{X} = (X_1 + \dots + X_i) / n, \text{ unde} \quad (2.1)$$

$X \dots X_i$ - fiecare valoare analizată

n - numărul probelor analizate

$\bar{X}$ – rezultatul mediu

2. Calculul $|X_i - \bar{X}|$ pentru fiecare probă analizată

3. Calculul $\sum (X_i - \bar{X})^2$

$$\sum (X_i - \bar{X})^2 = (X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_i - \bar{X})^2 \quad (2.2)$$

4. eroarea probabilă a valorii medii măsurate:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (2.3)$$

$$S = \sqrt{S^2} \quad (2.4)$$

5. Calcularea intervalului de încredere a valorii medii:

$$(\bar{X} - t_{\alpha, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + t_{\alpha, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}), \quad (2.5)$$

$\bar{X}$ - media valorilor,

$t_{\alpha, n-1}$ – Student, s distribuție t,

s - deviație standard,

n - numărul de valori (mărimea eșantionului).

Analiza de regresie multiplă este utilizată pentru a prezice, estimarea unei valori Y necunoscută ce corespunde unui set de valori X sau pentru a încerca să înțeleagă relațiile funcționale dintre variabilele dependente și independente, pentru a încerca să vadă ce ar putea fi cauza variația variabilei dependente [32, 102].

Ecuția de regresie multiplă:

$$Y_j = a + b_1 X_{1j} + b_2 X_{2j} + \dots + b_n X_{nj} + e_j, \quad (2.6)$$

unde:

Y_j - este valoarea prezisă a variabilei dependente,

a - este un termen constant (interceptare),

b_i - este coeficientul de regresie parțială a estimat,

e_j - abaterea valorii Y_j de la valoarea medie a distribuției dat X .

Prelucrarea statistică a rezultatelor a fost efectuată la calculator în programul MS EXCEL, ANOVA și STATISTICA 7. A fost ales pragul semnificației statistice $p < 0,05$. Pentru stabilirea gradului de conformitate a rezultatelor experimentale s-a utilizat testul ANOVA.

2.5. Concluzii la capitolul 2

Obiectul de cercetare al prezentei teze îl constituie trei soiuri de struguri clasice europene : Pinot Franc(Noir), Merlot, Cabernet-Sauvignon, recolta anilor 2009-2016, precum și vinurile materie primă și spumante roșii obținute din ele. În acest capitol a fost prezentată metodade selectare a tulpinilor de levuri după capacitatea de fermentare secundară a glucidelor la producerea vinurilor spumante roșii.

Cercetările s-au realizat cu utilizarea unui ansamblu de metode tradiționaleși moderne, care se îmbină reciproc în realizarea analizelor de înaltă performanță, cum ar fi: determinarea substanțelor fenolice, antocienilor și indicelor cromatici prin metoda spectrofotometrică, determinarea indicilor de spumare cu utilizarea instalației MOSALUX(Franța), BACCHUS 3.

Metodologia de prelucrare statistică a datelor experimentale și calculul incertitudinilor de măsurare a permis determinarea indirectă a mărimilor care intervin în studiul experimental.

Utilizarea complexă a metodelor descrise în acest capitol a permis generalizarea rezultatelor studiului, precum și analiza globală cu scopul de generare a concluziilor și propunerilor pentru implementarea în practica oenologică.

3. OPTIMIZAREA TEHNOLOGIEI DE PRODUCERE A VINURILOR MATERIE PRIMĂ DESTINATE PRODUCERII VINURILOR SPUMANTE ROȘII.

În acest capitol sunt prezentate rezultatele și discuțiile referitoare la influența unor factori tehnologici asupra parametrilor de calitate a vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante roșii, care sânt determinate de soiul viței de vie, tipul tehnologiei utilizate, în primul rând regimurile de fermentare-macerare, tulpina de levuri utilizată și schimbările ce au loc în timpul limpezirii și păstrării. De asemenea au fost cercetate vinurile spumante roșii comercializate pe piața R. Moldovei.

3.1. Analiza fizico-chimică și organoleptică a vinurilor spumante roșii de pe piața internă a Republicii Moldova.

În scopul stabilirii parametrilor de calitate optimali a vinurilor spumante roșii au fost selectate vinurile spumante roșii populare în rândul consumatorilor de la producătorii de bază din Republica Moldova precum și din Ucraina(Crimeea).

Vinurile au fost supuse analizei fizico-chimice și organoleptice. Rezultatele obținute sunt redade în tabelul 3.1.

Tabelul 3. 1. Indicii fizico-chimici si organoleptici a vinurilor spumante roșii de pe piața de desfacere.

Denumirea	Concentrație alcoolică, % vol.	Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	pH	Potențialul OR, mV	Suma compușilor fenolici, mg/ dm ³	Concentrația antocienilor, mg/dm ³	Nota Organoleptică
Spumant roșu d/d original (2010) Vismos	11,6±0,1	5,3±0,1	3,4±0,01	193±1	1194±15	57±5	9,2±0,05
Spumant roșu d/d original (2012) Cricova	12,4±0,1	5,2±0,1	3,3±0,01	199±1	1166±15	62±5	9.0±0,05
Spumant roșu clasic (2008) Cricova	12,0±0,1	5,3±0,1	3,2±0,01	207±1	1394±15	70±5	9,4±0,05
Spumant roșu d/d original (2008) Mileștii Mici	11,0±0,1	5,3±0,1	3,3±0,01	200±1	950±15	55±5	8.8±0,05
Spumant Roșu Clasic (2009) Crimscoe Igristoe	11,5±0,1	5,4±0,1	3,3±0,01	204±1	1459±15	81±5	9,5±0,05

Analizând rezultatele obținute putem evidenția, că toate vinurile spumante roșii au avut o înaltă apreciere organoleptică însă cu cele mai înalte note organoleptice au fost apreciate vinurile spumante Spumant roșu clasic (2008) Cricova și Spumant Roșu Clasic (2009) Crimscoe Igristoe,

fiind stabilit că aceste vinuri au un conținut comparativ înalt de substanțe fenolice și concentrația alcoolică de la 11,5-12 % Vol., fiind notificate cu aromă bogată de fructe uscate și cu un grad de maturare optimal.

Din aceste considerente a fost stabilită concentrația optimală a substanțelor fenolice în produsul finit de 1300-1500 mg/dm³ și antocieni 60-90 mg/dm³.

3.2. Aprecierea tehnologică a soiurilor de struguri la producerea vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante roșii.

În perioada anului 2010 în condițiile de micro-vinificație a IȘPHTA a fost efectuată aprecierea comparativă a diferitor soiuri de struguri prin utilizarea diferitor procedee tehnologice și influența asupra proprietăților fizico-chimice și indicilor de spumare a vinurilor materie primă roșii pentru spumante.

Au fost obținute loturi experimentale de vinuri , materie primă pentru spumante din următoarele soiuri de struguri: Pinot Franc, Merlot, Rară Neagră și Cabernet-Sauvignon. Indicii de calitate a strugurilor sunt prezentați în tabelul 3.2:

Tabelul 3. 2. Indicii de calitate a strugurilor roșii destinați producerii vinurilor materie primă pentru spumante roșii. (a.r. 2010)

Soiul de struguri	Concentrația în masă a:			
	zaharurilor, g/dm ³	acidității titrabile, g/dm ³	compușilor fenolici mg/dm ³	antocienilor, mg/dm ³
Cabernet-Sauvignon	214±1	8,0±0,1	2568±15	320±5
Merlot	226±1	7,5±0,1	2238±15	285±5
Pinot Franc	230±1	6,3±0,1	2155±15	195±5
Rară Neagră	209±1	5,8±0,1	1787±15	166±5

Analiza indicilor de calitate a strugurilor cercetați în a.r. 2010 indică, că cea mai înaltă rezervă tehnologică de substanțe fenolice și antocieni este caracteristică soiului Cabernet–Sauvignon (IȘPHTA) (2568 și 320mg/dm³), după care urmează soiul Merlot (respectiv 2238și 285mg/dm³), Pinot Franc (2155și 195mg/dm³) și la Rară Neagră(1787și 166 mg/dm³).

Pentru identificarea procedeelor tehnologice optime de vinificare a soiurilor Cabernet-Sauvignon, Merlot, Rară Neagră și Pinot Franc la producerea vinurilor materie primă roșii pentru

spumante au fost cercetate 5 procedee tehnologice de fermentare-macerare(Tabela 3.3).

Tabelul 3. 3. Schemele tehnologice utilizate pentru producerea vinurilor materie primă roșii. (a.r. 2010)

Fermentarea - macerarea la temperatura de				Termo-macerarea la temperatura de 50±2 ⁰ C timp de 60 min cu adăugarea a 75 mg/dm ³ de SO ₂
24±1 ⁰ C cu 75 mg/dm ³ de SO ₂ (martor)	26±1 ⁰ C cu 75 mg/dm ³ de SO ₂	26±1 ⁰ C cu 150 mg/dm ³ de SO ₂	30±1 ⁰ C cu 75 mg/dm ³ de SO ₂	
Experiența				
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5

Vinurile materie primă roșii produse au fost supuse analizelor fizico-chimice de bază și a fost determinat conținutul de substanțe fenolice și antocieni. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.4[43].

Conform rezultatelor, prezentate în tabelul 3.4 se poate constata, că procedeele tehnologice, utilizate la fermentarea-macerarea mustului, influențează în mod direct calitatea vinurilor materie-primă roșii, drept dovadă avem un decalaj în parametri fizico-chimici.

Titrul alcoolic variază de până la 0,4 % vol. în cadrul aceleiași soi. Prin urmare cel mai înalt titru alcoolmetric a fost obținut la soiul Merlot prin fermentarea-macerarea mustului la temperatura de 24°C cu administrarea dozei de SO_2 de 75 mg/dm^3 , acumulând 13,5 % vol. alcool. La soiul Cabernet-Sauvignon, de asemenea, maximul de alcool 12,8 % vol. a fost înregistrat cu utilizarea aceleiași procedeu tehnologic. Soiul Pinot Franc a atins maximul de alcool utilizând schemele tehnologice cu tratare termică (Exp. 1.4, Exp. 1.5), în ambele cazuri acumulând câte 13,6 % vol. Iar în cadrul soiului Rară Neagră cel mai înalt conținut de alcool etilic a fost obținut în vinurile cu regimul termic de fermentare-macerare de 26 și 30°C și a atins 12,4% vol. de alcool, iar cele mai joase valori s-a obținut în vinul cu temperatura de fermentare-macerare de 24°C .

Tabelul 3. 4. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă produse din strugurii soiurilor Cabernet-Sauvignon, Merlot, Rară Neagrăși Pinot franc prin diferite procedee tehnologice (a. r. 2010)

Denumirea	Experiența	Concentrația alcoolică, % vol.	Concentrația în masă a		Intensitate culorii, (Ic=A420+A520+A620)	Nuanța culorii, (Nc=A420nm/A520nm)	Aprecierea organoleptică, baluri.
			acizilor titrabili, g/dm ³	acizilor volatili, g/dm ³			
Merlot	1,1	13,1±0,1	7,0±0,1	0,36±0,05	10,9±0,3	0,48±0,2	7,9±0,1
	1,2	13,5±0,1	6,5±0,1	0,42±0,05	11,9±0,3	0,51±0,2	8,0±0,1
	1,3	13,4±0,1	6,9±0,1	0,48±0,05	12,0±0,3	0,51±0,2	7,8±0,1
	1,4	13,2±0,1	6,9±0,1	0,36±0,05	12,7±0,3	0,50±0,2	7,9±0,1
	1,5	13,1±0,1	6,5±0,1	0,36±0,05	12,2±0,3	0,48±0,2	7,7±0,1
Cabernet-Sauvignon	1,1	12,5±0,1	6,7±0,1	0,42±0,05	11,3±0,3	0,50±0,2	7,8±0,1
	1,2	12,8±0,1	6,9±0,1	0,42±0,05	11,4±0,3	0,52±0,2	7,7±0,1
	1,3	12,6±0,1	7,0±0,1	0,42±0,05	12,5±0,3	0,44±0,2	7,7±0,1
	1,4	12,8±0,1	6,8±0,1	0,42±0,05	13,4±0,3	0,50±0,2	7,8±0,1
	1,5	12,7±0,1	6,8±0,1	0,42±0,05	13,8±0,3	0,47±0,2	7,7±0,1
Pinot Franc	1,1	13,1±0,1	5,6±0,1	0,12±0,05	8,9±0,3	0,81±0,2	7,5±0,1
	1,2	13,5±0,1	5,4±0,1	0,18±0,05	9,2±0,3	0,72±0,2	7,8±0,1
	1,3	13,5±0,1	5,5±0,1	0,24±0,05	11,0±0,3	0,64±0,2	7,8±0,1
	1,4	13,6±0,1	5,4±0,1	0,18±0,05	11,5±0,3	0,68±0,2	7,7±0,1
	1,5	13,6±0,1	4,9±0,1	0,18±0,05	11,6±0,3	0,66±0,2	7,7±0,1
Rară Negară	1,1	12,1±0,1	5,8±0,1	0,36±0,05	7,9±0,3	0,61 ±0,2	7,7±0,1
	1,2	12,4±0,1	5,4±0,1	0,36±0,05	8,2±0,3	0,55±0,2	7,8±0,1
	1,3	12,3±0,1	5,9±0,1	0,28±0,05	9,0±0,3	0,48±0,2	7,8±0,1
	1,4	12,4±0,1	5,8±0,1	0,36±0,05	9,3±0,3	0,53±0,2	7,8±0,1
	1,5	12,3±0,1	5,5±0,1	0,42±0,05	9,6±0,3	0,44±0,2	7,8±0,1

Aciditatea titrabilă de asemenea variază în funcție de procedeele tehnologice de fermentare-macerare, dar având un decalaj în cadrul aceluiași soi de maximum 0,7 g/dm³, aciditatea volatilă este cuprinsă în normele admisibile. Aciditatea volatilă este cuprinsă în valorile admisibile pentru vinurile tinere.

Valorile maxime a Intensității culorii au fost obținute în cadrul soiului Cabernet-Sauvignon ($I_c=11,3-13,8$ nm) urmat de soiul Merlot($I_c=10,9-12,7$ nm), Pinot Franc ($I_c=8,9 - 11,6$ nm) și Rară Neagră ($I_c=7,9-9,6$). Majorarea temperaturii de fermentare-macerare duce la majorarea extracției substanțelor colorante și prin urmare indicelui I_c , cu maximele obținute la mostrele cu termo-macerarea și fermentarea-macerarea la 30°C. Ridicarea dozei de SO₂, administrat în mustuală, de asemenea influențează pozitiv majorarea I_c . Indicele N_c are valori maxime în cadrul soiurilor Pinot Franc și Rară Neagră datorat rezervei mai reduse de antioxidanți a acestor 2 soiuri și prin urmare oxidării antocienilor.

Analiza organoleptică, a evidențiat vinurile materie primă roșii produse în baza soiului de struguri Merlot, în special experiențele 1,2 și 1,4 cu fermentarea-macerarea la 26° C cu adăugarea de 75 mg/dm³ de SO₂ și fermentarea-macerarea la 30° C cu adăugarea de 75 mg/dm³ de SO₂, fiind caracterizate cu o culoare rubinie intensă, aromă de fructe roșii, gust echilibrat și proaspăt, moderat astringent. Iar cele mai joase note fiind acordate vinurilor materie primă roșii pentru spumante obținute cu utilizarea termo-macerăției (Exp. 1.5), de asemenea majorarea dozei de SO₂ la 150 mg/dm³ influențează negativ parametrii organoleptici a vinurilor materie primă roșii produși în baza soiului Merlot. La vinurile materie primă produse din strugurii soiului Pinot Franc se evidențiază mostrele obținute la experiențele 1.2, 1.3, și 1.4, fiind apreciate cu 7,8 puncte. Iar vinurile roșii produse în baza soiului Cabernet-Sauvignon cu utilizarea procesului de fermentare-macerare la 30° C cu adăugarea de 75 mg/dm³ de SO₂, a obținut cea mai înaltă apreciere, în cadrul acestui soi, de 7,8 puncte. Iar pentru vinurile obținute în baza soiului Rară Neagră sau evidențiat, din punct de vedere organoleptic, procedeele tehnologice de termo-macerare și fermentarea-macerarea la 30°C , fiind apreciate cu 7,8 puncte.

O particularitate a calității vinurilor materie primă roșii pentru spumante îl constituie conținutul de substanțe fenolice și concentrația antocienilor, care răspund de calitatea culorii și parțial de senzațiile organoleptice.

În vinurile materie primă obținute a fost determinat conținutul de substanțe fenolice. Datele obținute în figura 3.1.

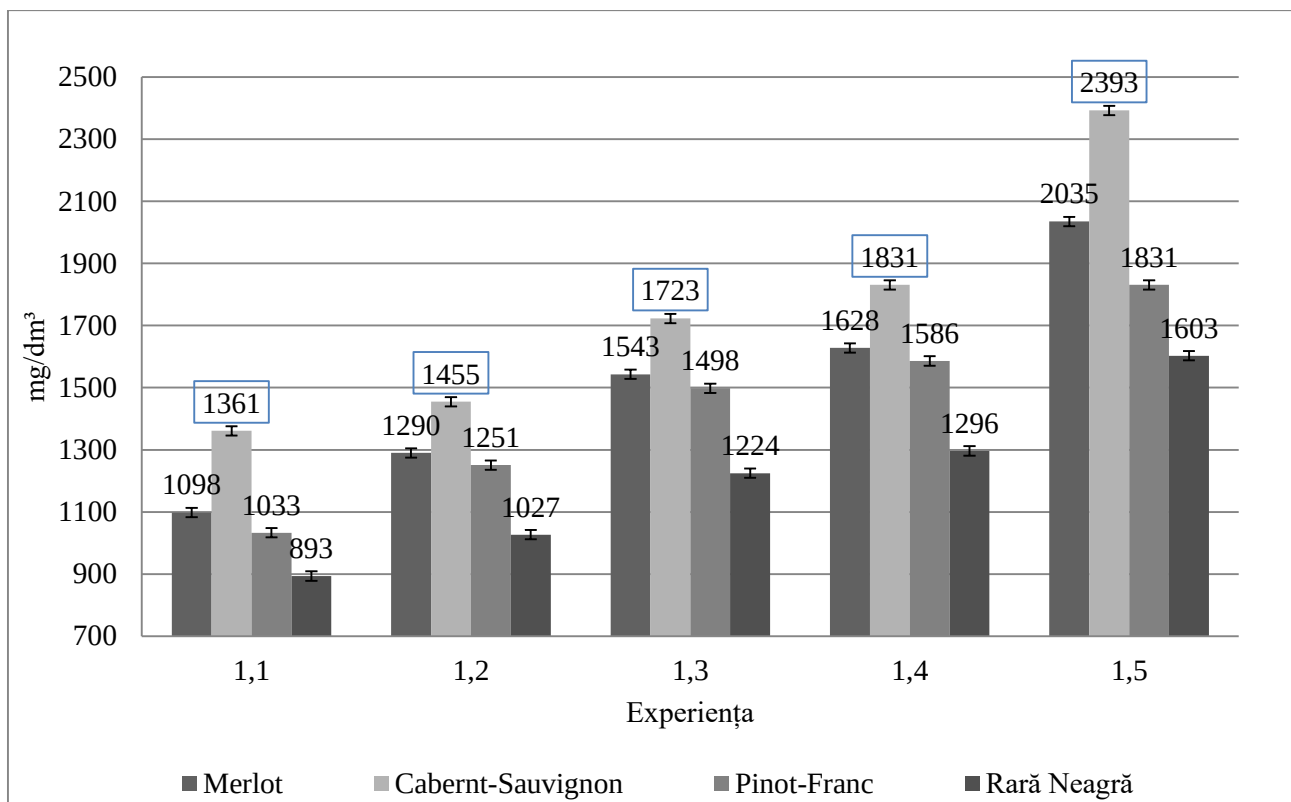


Fig. 3. 1. Analiza comparativa a sumei compușilor fenolice în vinurile materie prima roșii obținute prin diferite procedee tehnologice (a.r. 2010)

În baza rezultatelor obținute, redată în figura 3.1 putem constata, că extracția substanțelor fenolice este favorizată de prezenta SO_2 în valoare de 75 mg/dm^3 ; dublarea acestei doze duce la intensificarea extracției substanțelor fenolice, conținutul lor majorându-se cu circa 20%. De asemenea, extracția substanțelor fenolice este favorizată de regimul termic utilizat la fermentare-macerare, prin urmare, cele mai înalte valori ale concentrației substanțelor fenolice și colorante au fost obținute la vinurile cu fermentare-macerarea la temperatura de 30°C , cu administrarea dozei de SO_2 75 mg/dm^3 (exp. 1.4), și la termo-macerare (exp. 1.5). Cele mai joase valori au fost atinse la fermentare-macerare, la temperatura de 24°C (exp. 1,1 martor).

La acumularea substanțelor fenolice în vinuri s-au evidențiat mostrele produse în baza soiului Cabernet-Sauvignon, acumulând, la termo-macerare, 2393 mg/dm^3 de substanțe cu caracter fenolic. Urmat de vinurile materie primă produse în baza soiului Merlot și Pinot Franc. Iar vinurile produse în baza soiului autohton Rară Neagră a înregistrat cel mai mic randament de extracție a compușilor fenolici.

În continuare au fost studiată influența diferitor procedee tehnologice asupra conținutului de antocieni. Rezultatele sunt prezentate în figura 3.2.

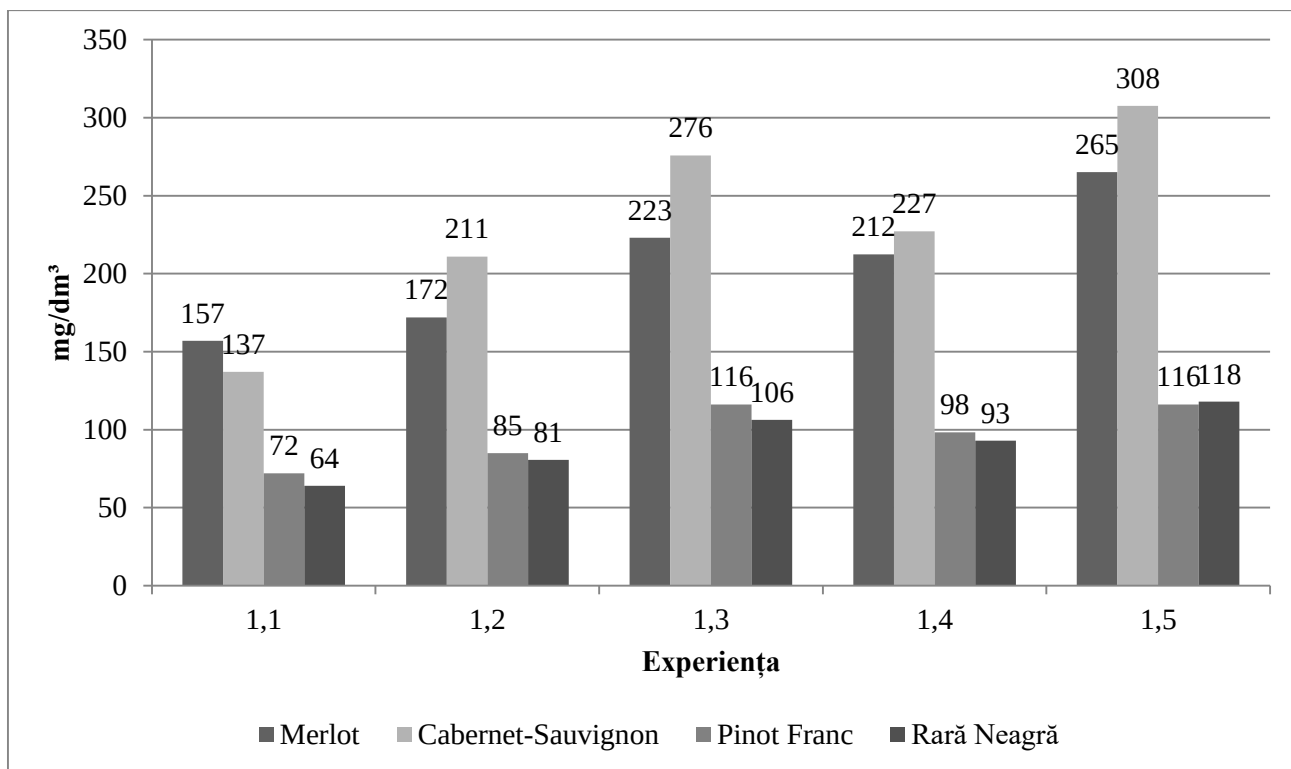


Fig. 3. 2. Analiza comparativă a concentrației antocienilor în vinurile materie prima roșii obținute prin diferite procedee tehnologice (a.r. 2010)

Analizând datele redate în figura 3.2, se evidențiază că majorarea dozei de SO_2 , administrat după procesul de zdrobire și desciorchinarea strugurilor, facilitează extracția antocienilor, obținându-se vinuri materie primă roșii cu un conținut majorat de acești compuși. La producerea vinurilor roșii cu utilizarea procesului de termo-macerare la 50°C timp de 60 min, permite cea mai mare acumulare de antocieni, atingând cea mai înaltă concentrație în cadrul tuturor 4 soiuri studiate. De asemenea, vinurile materie primă produse în baza fermentării-macerării la 30°C cu 75 mg/dm^3 de SO_2 , facilitează acumularea unui conținut major de antocieni. Iarcele mai joase rezultate s-au înregistrat la proba martor (Experiența 1,1). Ca și la acumularea substanțelor fenolice, vinurile produse în baza soiului Cabernet-Sauvignon au cele mai mari concentrații de antocieni, însă vinurile materie primă produse din soiul Merlot au acumulat doar cu 15% mai puțini antocieni și practic nu cedează la intensitatea culorii. Iar vinurile produse în baza soiurilor Pinot Franc și Rară Neagră au un conținut de 2 ori mai mic al acestor compuși.

O altă particularitate a calității vinurilor materie primă pentru spumante sunt indicii de spumare, care caracterizează într-o măsură deplină proprietățile specifice ale vinurilor spumante finite.

În acest context, în loturile experimentale de vinuri materie primă roșii pentru spumante, obținute prin diferite procedee tehnologice din diferite soiuri de struguri roșii, au fost

determinate proprietățile de spumare. Rezultatele sunt redate în tabelul 3.5.

Tabelul 3. 5. Indicii de spumare a vinurilor materie primă roșiiobținute din strugurii de soiuri roșii Cabernet-Sauvignon și Merlot prin diferite procedee tehnologice (a. r. 2010)

Denumirea	Experiența	Timpul de spumare, t sec.	Timpul de distrugere a spumei, tp ₅₀ , sec	Volumul spumei Vmax, cm ³	Viteza de formare a spumei, Wo, cm ³ /sec	Viteza de distrugere a spumei, Wp, cm ³ /sec
Merlot	1.1	20±0,5	5,4±0,2	160±4	8,0±0,2	20,4±0,2
	1.2	20±0,5	6,0±0,2	180±4	8,0±0,2	18,3±0,2
	1.3	20±0,5	7,0±0,2	190±4	9,0±0,2	18,6±0,2
	1.4	20±0,5	6,0±0,2	200±4	10,0±0,2	25,0±0,2
	1.5	20±0,5	6,4±0,2	170±4	8,5±0,2	18,8±0,2
Cabernet-Sauvignon	1.1	20±0,5	3,4±0,2	130±4	6,5±0,2	23,5±0,2
	1.2	20±0,5	4,0±0,2	130±4	6,6±0,2	20,0±0,2
	1.3	20±0,5	4,0±0,2	140±4	6,7±0,2	22,5±0,2
	1.4	20±0,5	4,2±0,2	160±4	8,0±0,2	26,2±0,2
	1.5	20±0,5	5,5±0,2	140±4	7,0±0,2	16,4±0,2
Pinot Franc	1.1	20±0,5	4,0±0,2	150±4	7,5±0,2	25,0±0,2
	1.2	10±0,5	0,8±0,2	60±4	6,0±0,2	12,5±0,2
	1.3	20±0,5	8,5±0,2	181±4	8,3±0,2	15,4±0,2
	1.4	20±0,5	7,0±0,2	160±4	8,0±0,2	15,7±0,2
	1.5	20±0,5	8,2±0,2	150±4	7,5±0,2	18,2±0,2
Rară Negară	1,1	20±0,5	4,0±0,2	140±4	7,0±0,2	25,0±0,2
	1,2	20±0,5	4,5±0,2	155±4	7,75±0,2	24,4±0,2
	1,3	20±0,5	5,4±0,2	170±4	8,5±0,2	21,5±0,2
	1,4	20±0,5	4,9±0,2	160±4	8,0±0,2	22,6±0,2
	1,5	20±0,5	4,8±0,2	150±4	7,5±0,2	21,3±0,2

În baza rezultatelor obținute, redate în tabelul 3.5,s-a demonstrat că înălțimea spumei variază în dependență de procedeul tehnologic utilizat la fermentare-macerare. Studiul comparativ efectuat a demonstrat, că soiul de struguri Merlot dispune de proprietăți de spumare maximale, față de celelalte soiuri studiate. De asemenea, se observă influența pozitivă la vinurile obținute prin fermentare-macerarea la 30° C cu adăugare a 150 mg/dm³ de SO₂. În cadrul soiului de struguri Pinot-franc, vinurile produse cu utilizarea procesului de fermentarea-macerarea la 24° C cu administrarea a 75 mg/dm³ de SO₂, au fost obținuți cei mai scăzuți indici de spumare. La vinurile produse în baza soiului Rară Neagră ce-a mai înaltă înălțime a spumei a fost înregistrată la mostra produsă cu fermentarea-macerarea la temperatura de 26°C cu adăugarea de 75 mg/dm³ de SO₂.

În vinurile materie primă pentru spumante roșii au fost determinate proprietățile de

spumare (S). Rezultatele obținute în vinurile materie primă roșii (a.r.2010) sunt redată în figura 3.3.

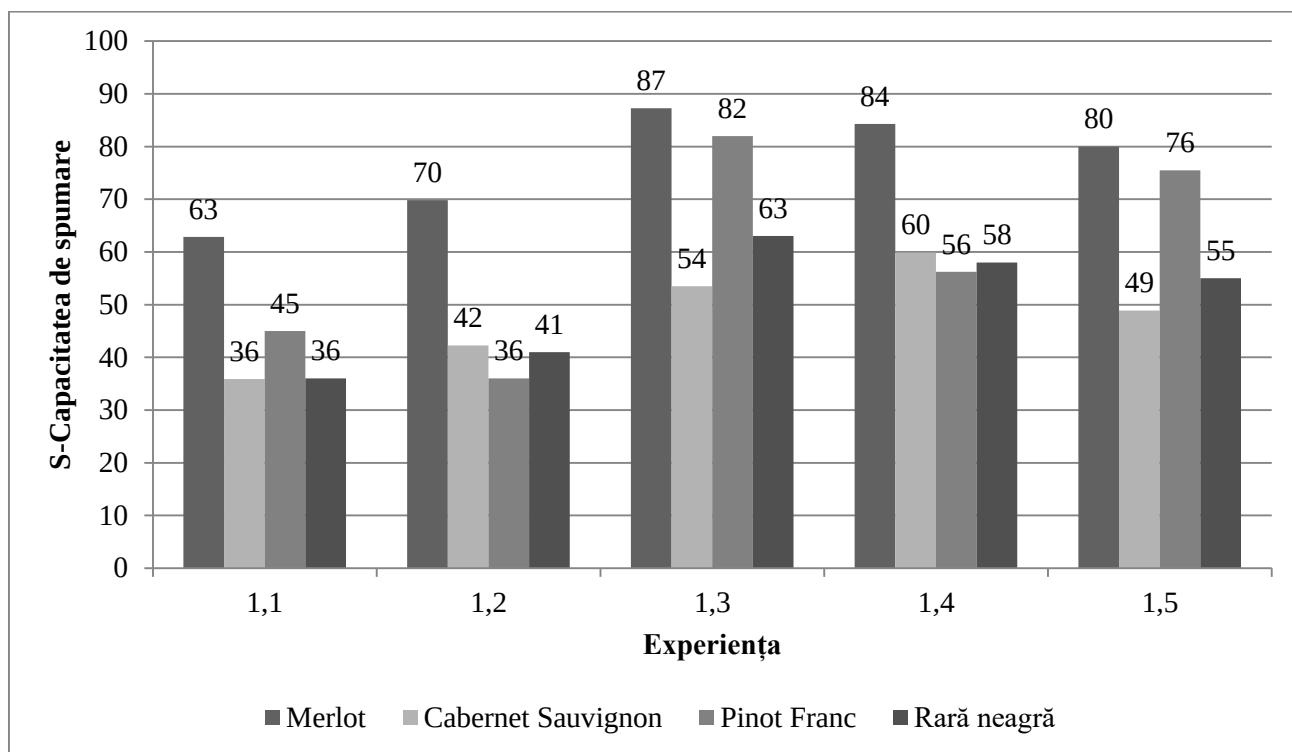


Fig. 3. 3. Analiza comparativa a proprietarilor de spumare, în vinurile materie prima roșii produse din soiurile Merlot, Cabernet-Sauvignon, Pinot Franc și Rară Neagră prin utilizarea diferitor procedee tehnologice a.r. 2010.

Conform datelor, redată în figura 3.3, în cadrul vinurilor materie primă roșii produse în baza soiului de struguri Pinot Franc și Rară Neagră cele mai înalte valori a indicelui S s-au obținut în vinurile produse cu Exp. 1.3, la doza de SO_2 de 150 mg/dm^3 , de asemenea, cu creșterea temperaturii procesului de fermentare-macerare și la termo-macerarea crește potențialul de spumare comparativ cu experiența 1.1. La vinurile materie primă produse din soiul de struguri Cabernet-Sauvignon, cei mai înalți indici de spumare s-au determinat la fermentarea-macerarea la temperatura de 30°C cu adăugare a 75 mg/dm^3 de SO_2 și la experiența 1.3. Cu cele mai avansate capacități de spumare s-au evidențiat vinurile materie primă roșii produse din soiul de struguri Merlot, obținând cele mai înalte valori ai indicelui S, în special la experiența 3, la o doză de SO_2 de 150 mg/dm^3 și a experienței 1.4 și 1.5.

În baza rezultatelor obținute, după parametrii fizico-chimici, indicii de spumare și proprietățile organoleptice se evidențiază vinurile materie primă roșii produse din soiul clasic european Merlot având potențial sporit pentru producerea vinurilor spumante roșii.

S-a evidențiat influența pozitivă a tratărilor termice și dozelor avansate de SO_2 asupra

indicilor de spumare. Iar cei mai înalți parametri de calitate sau înregistrat în vinurile materie primă roșii produse cu fermentarea-macerarea la temperatura de 26 și 30° C cu adăugarea de 75 mg/dm³ de SO₂[41,42].

3.3. Studiarea influenței diferitor procedee tehnologice de prelucrare a strugurilor asupra indicilor fizico-chimici, cromatici și de spumare a vinurilor materie primă.

Procesul principal de extracție a substanțelor fenolice și antocienilor este fermentarea-macerarea, ale căror regimuri determină direct viitoarea calitate a vinului, în special conținutul de substanțe fenolice, antocieni și indicii cromatici ai culorii. Din aceste motive au fost studiate diferite regimuri de fermentare-macerare și influența lor asupra compoziției fizico-chimice, indicilor cromatici, de spumare și organoleptici a vinurilor materie primă destinate producerii vinurilor spumante roșii[42].

Pentru realizarea acestui studiu a fost selectat soiul clasic european de viță de vie Merlot, cultivat pe plantațiile IȘPHTA, anul recoltei 2011. Indicii de calitate a strugurilor sunt prezentați în tabelul 3.6:

Tabelul 3. 6. Indicii de calitate ai strugurilor roșii prelucrați pentru producerea vinurilor materie primă pentru spumante roșii. (anul recoltei 2011)

Soiul de struguri	Concentrația în masă a:		Potențialul tehnologic	
	zaharurilor, g/dm ³	acizilor titrabili, g/dm ³	Suma compușilor fenolici, mg/dm ³	Concentrația antocienilor, mg/dm ³
Merlot	219±1	7,55±0,1	2568±15	426±5

Analizând datele din tabel se poate de evidențiat că strugurii, recoltați pentru cercetare, au atins maturitatea tehnologică având conținut optimal de zaharuri și acizi titrabili iar rezerva tehnologică de substanțe fenolice și antocieni s-a majorat comparativ cu anii precedenți. Acumularea sporită a substanțelor fenolice în pielea strugurilor a fost stimulată de 2 factorii climaterici, suma sporită a temperaturilor medii anuale și deficitul de precipitații atmosferice din zonele centrale ale Republicii Moldova, ceea ce constituie 40-60% din norma anuală de precipitații[21].

3.3.1. Influența temperaturii de fermentare-macerare asupra procesului de extracție a substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă roșii pentru spumante.

Pentru determinarea influenței temperaturii de fermentare-macerare asupra calității

vinurilor materie primă. Au fost obținute loturi experimentale de vinuri materie primă roșii prin utilizarea diferitor regimuri termice în timpul procesului de fermentare-macerare. În vinurile materie primă roșii obținute au fost determinați indicii fizico-chimici și cromatici.

Rezultatele sunt redată în tabelul 3.7.

Tabelul 3. 7.Indicii fizico-chimici și cromatici a vinurilor materie primă obținute din strugurii soiului Merlot la diferite temperaturi de fermentare-macerare (a.r. 2011)

Temperatura de fermentare-macerare, °C	Concentrația alcoolică, % vol.	Concentrația în masă a:		pH	Potențialul OR, mV	Intensitatea culorii, (Ic=A ₄₂₀ +A ₅₂₀ +A ₆₂₀)	Nuanța culorii, (Nc=A ₄₂₀ /A ₅₂₀)
		acizilor titrabili, g/dm ³	acizilor volatili, g/dm ³				
20±1°C	12,9±0,1	7,4±0,1	0,30±0,05	3,32 ±0,01	203±1	10,5±0,3	0,49±0,2
26±1°C	12,8±0,1	7,6±0,1	0,46±0,05	3,34 ±0,01	203±1	11,2±0,3	0,54±0,2
28±1°C	12,7±0,1	7,7±0,1	0,30±0,05	3,34 ±0,01	202±1	13,4±0,3	0,50±0,2
32±1°C	12,6±0,1	7,1±0,1	0,30±0,05	3,34 ±0,01	202±1	18,4±0,3	0,51±0,2

Conform datelor obținute s-a înregistrat că creșterea regimului termic al procesului de fermentare-macerare diminuează concentrația totală a alcoolului etilic, acesta fiind condiționată de accelerarea proceselor fermentative a levurilor.

Concentrația acizilor titrabili în vinurile materie primă roșii, obținute în condiții de microvinificație, variază nesemnificativ și în dependență de temperatura de fermentare-macerare, variază în limitele 7,1-7,7 g/dm³, iar concentrația acizilor volatili variază de la 0,30-0,46 g/dm³ și se încadrează în limitele admisibile pentru această categorie de vinuri. Valorile indicelui pH și potențialul OR, din vinurile materie primă roșii obținute, sunt practic identice și nu s-au modificat în dependență de regimurile termice de fermentare-macerare.

În baza rezultatelor obținute s-a determinat că creșterea temperaturii de fermentare-macerare în vinurile materie primă crește valorile intensității culorii, iar cel mai impunător majorare a Ic s-a înregistrat în probele obținute prin fermentare-macerare la temperatura de 32°C (Ic=18,4) majorându-se cu 27,2 % comparativ cu datele obținute în vinurile fermentate-

macerate la 28 °C ($I_c=13,4$), aceasta fiind datorat în mare măsură creșterii conținutului de antocieni (vezi figura 3.1.). Iar indicele N_c este cuprins între valorile de 0,49-0,54, ce reprezintă că majoritatea antocienilor din vin se află în forma lor redusă ce e caracteristic pentru un vin roșu tânăr.

De asemenea în vinurile materie primă roșii a fost determinat conținutul de substanțe fenolice și antocieni, iar rezultatele sunt prezentate în figura 3.4.

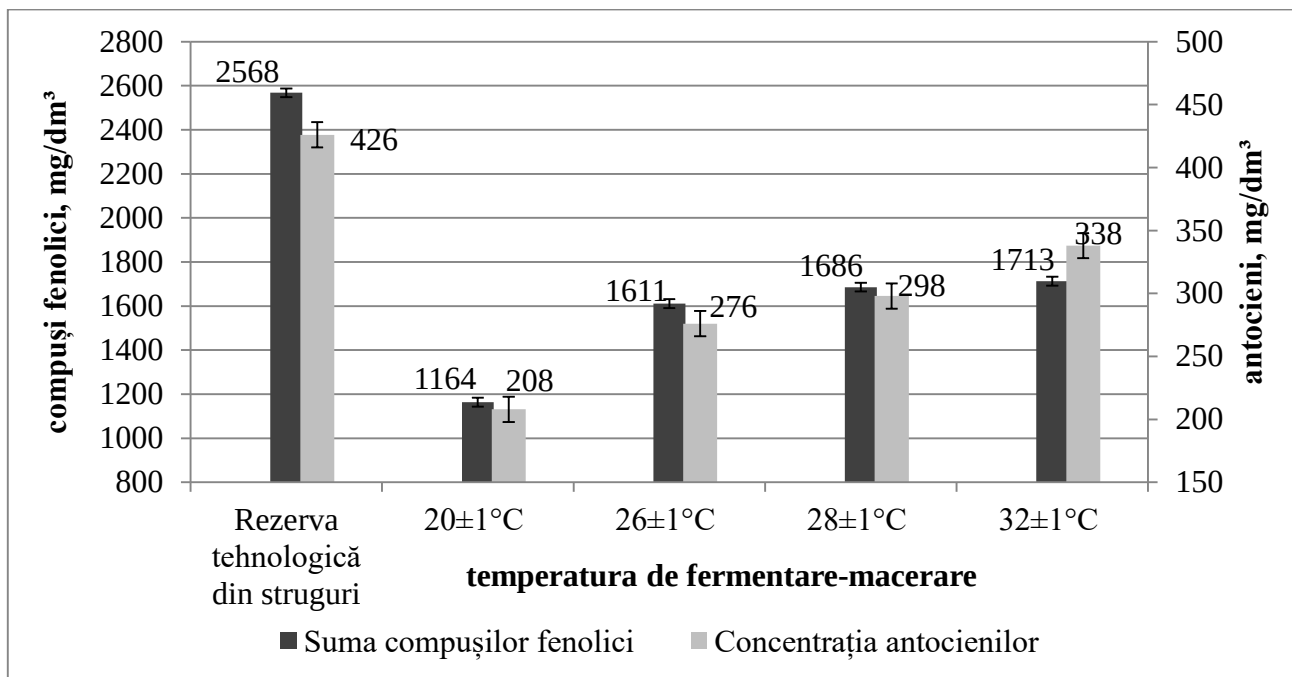


Fig. 3. 4. Conținutul de substanțe fenolice și antocieni în dependență de temperatura de fermentare-macerare (a.r. 2011).

Din rezultatele obținute în figura 3.4 s-a determinat, că cu creșterea temperaturii de fermentare-macerare se intensifică procesul de extracție, ce aduce la creșterea cantității de substanțe fenolice și antocieni acumulați în vinurile materie primă roșii. La creșterea regimului termic de fermentare-macerare de la 20°C la 26°C a permis valorificarea rezervei tehnologice de substanțe fenolice de la 45,3 % până la 62,7% iar a antocienilor de la 48,8 % până la 64,8 %, ulterioara creștere a regimului termic de fermentare-macerare a permis de-a intensifica procesul de extracție a antocienilor și concomitent a contribuit la acumularea de substanțe fenolice. Astfel, în vinurile materie primă roșii produse cu temperatura de fermentare-macerare de 32°C au fost extrase 66,7 % din rezerva tehnologică de substanțe fenolice și 79,3 % din rezerva tehnologică de antocieni.

În vinurile materie primă roșii obținute cu utilizarea diferitor regimuri termice de fermentare-macerare au fost determinați indicii specifici de spumare cu ajutorul instalației "Moslux» (Franța). Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 3.5.

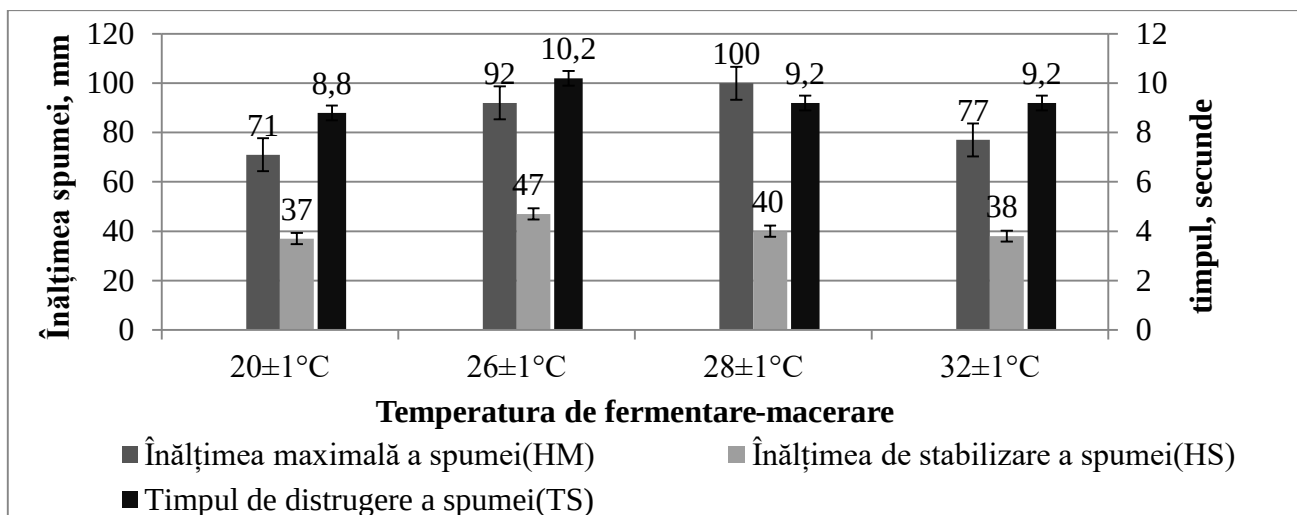


Fig. 3. 5. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii obținute cu utilizarea diferitor regimuri termice de fermentare-macerare (a.r. 2011).

Analizând indicii de spumare observăm influența pozitivă a majorării temperaturii procesului de fermentare-macerare, asupra acestor parametri în vinurilor materie primă roșii produse. Astfel înălțimea maximală a spumei are valori maxime în vinurile produse la temperatura de F-M de 28°C și atinge 100 mm având valori cu 29 % mai mari ca vinul roșu produs la temperatura F-M de 20°C, această diferență fiind cauzată de creșterea conținutului de substanțe superficial active și în special de creșterea concentrației antocienilor, care au efect benefic asupra acestui indice[68]. Însă la temperatură de 28°C s-a înregistrat o diminuare a înălțimii de stabilizare a spumei(40 mm) și timpul de distrugere a spumei(9,2) maximul fiind atins în vinurilor materie primă roșii produse la temperatura fermentării-macerării de 26°C ce au atins valorile HS = 47 mm și durata de distrugere a spumei de 10,2 secunde. Prin urmare, temperatura de 28°C, a procesului de fermentarea-macerarea, este optimală pentru producerea vinurilor materie primă roșii cu indici de spumare avansați.

Pentru aprecierea influenței temperaturii de F-M asupra calităților senzoriale vinurile roșii obținute au fost supuse analizei organoleptice. Rezultatele sunt prezentate în fig. 3.6.

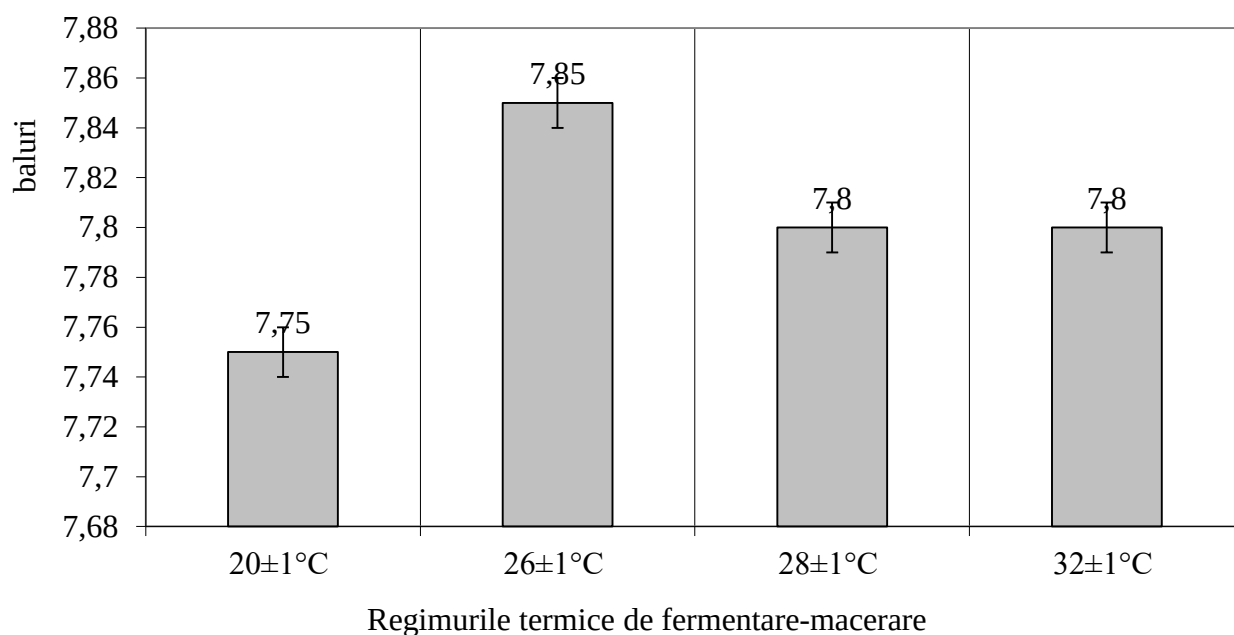


Fig. 3. 6. Analiza comparativă organoleptică în vinurile materie primă roșii obținute la diferite temperaturi de fermentare-macerare pe boștină a soiului Merlot a.r. 2011.

Conform analizei organoleptice cu cel mai înalt punctaj de 7,85 puncte, a fost apreciat vinul obținut cu utilizarea regimului termic de 26°C, caracterizându-se cu o culoare rubinie intensă, al cărei intensități este mai pronunțată, comparativ cu cele obținute la temperatura F-M de 20°C și 28°C, cu aromă bogată, de soi, cu nuanțe de prune și coacăză, iar gustul este echilibrat cu aciditate moderată. Iar ce-a mai joasă apreciere organoleptică a primit vinul obținut la fermentarea-macerarea la 20±1°C acumulând 7,75 puncte, simțindu-se insuficiența compușilor taninoși în gust și aromă slab pronunțată.

În baza cercetărilor efectuate a fost stabilită dinamica procesului de extracție a substanțelor fenolice și antocieni, în funcție de temperatura procesului de fermentare-macerare, care are o influență majoră și poate intensifica acest proces.

În urma cercetărilor efectuate s-a determinat, că cu creșterea temperaturii procesului de fermentare-macerare, la producerea vinurilor materie primă roșii, se intensifică extracția substanțelor fenolice, în special a antocienilor, unde cresc valorile intensității culorii. De asemenea s-a înregistrat o majorare a indicilor de spumare. În baza rezultatelor obținute s-a demonstrat că, moștra de vin materie primă, obținută cu utilizarea regimului termic de fermentare-macerare de 26°C, se caracterizează cu conținut moderat de substanțe fenolice și antocieni, cu indici avansați de spumare și a fost apreciat cu cel mai înalt punctaj organoleptic.

3.3.2. Influența duratei de fermentare-macerare asupra procesului extracției a substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă.

În scopul determinării influenței duratei de macerare asupra procesului de extracție a substanțelor fenolice au fost supuse studiului comparativ vinurile materie primă, obținute din struguri roșii, recoltați de pe plantații experimentale ale ISPHTA.

Procedeele tehnologice utilizate au fost aplicate identic pentru fiecare mostră, diferențiindu-se doar prin durata procesului fermentare-macerare (de la 48 h până la 264 h).

Rezultatele obținute sunt redată în tabelul 3.8[68].

Tabelul 3. 8. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă Merlot obținute cu diferit termen de fermentare-macerare (a. r. 2011)

Durata procesului de fermentare-macerare	Concentrația alcoolică, % vol.	Concentrația în masă a		pH	Potențialul OR, mV
		acizilor titrabili, g/dm ³	acizilor volatili, g/dm ³		
48 ore (2 zile)	13,1±0.1	6,4±0,1	0,46±0,05	3,42±0,01	198±1
96 ore (4 zile)	12,9±0.1	6,6±0,1	0,46±0,05	3,42±0,01	197±1
120 ore (5 zile)	12,9±0.1	7,3±0,1	0,46±0,05	3,33±0,01	202±1
168 ore (7 zile)	12,6±0.1	7,4±0,1	0,30±0,05	3,30±0,01	204±1
264 ore (11 zile)	12,7±0.1	6,3±0,1	0,46±0,05	3,45±0,01	196±1

Conform datelor obținute putem remarca, că cu creșterea duratei procesului de fermentare-macerare are loc diminuarea concentrației de alcool etilic în vinurile materie primă roșii cu 0,2-0,5 % vol.. Concentrația în masă a acizilor titrabili se află în dependență de durata procesului de fermentare-macerare, caracterizându-se cu o mică majorare la o durată mai mare a procesului. Potențialul redox înregistrează valori relativ mai ridicate. Concentrația în masă a acizilor volatili este cuprinsă între 0,30-0,46 g/dm³ și se află în limitele admisibile.

Influența duratei de fermentare-macerare asupra conținutului de substanțe fenolice și indicii cromatici ai culorii sunt reprezentate în tabelul 3.9.

Tabelul 3. 9.Indicii cromatici și organoleptici a vinurilor materie primă Merlot obținute cu diferit termen de fermentare-macerare (a. r. 2011)

Fermentarea macerarea timp de	Intensitatea culorii, ($I_c = A_{420} + A_{520} + A_{620}$)	Nuanța culorii, ($N_c = A_{420} \text{ nm} / A_{520} \text{ nm}$)	Nota organoleptică, baluri
48 ore (2 zile)	3,9±0,3	0,61±0,02	7,8±0,1
96 ore (4 zile)	9,1±0,3	0,53±0,02	7,9±0,1
120 ore (5 zile)	11,8±0,3	0,49±0,02	8,0±0,1
168 ore (7 zile)	14,1±0,3	0,42±0,02	7,8±0,1
264 ore (11 zile)	13,6±0,3	0,43±0,02	7,8±0,1

Conform rezultatelor prezentate în tabelul 3.9, se evidențiază că în vinurile materie primă roșii produse, conținutul de substanțe fenolice și antocieni este dependent de durată procesului de fermentare-macerare. S-a înregistrat că în primele 120 h are loc și cea mai intensă extracție a compușilor fenolice și a antocienilor, de asemenea până în ziua a 7-a de fermentare-macerare se păstrează o dinamică pozitivă de acumulare a acestor compuși. La prelungirea procesului de fermentare-macerare mai până la 264 ore, după ce procesul de fermentare se încetinește și căciula se scufundă, aduce la diminuarea conținutului de substanțe fenolice și a indicilor cromatici.

De asemenea, creșterea perioadei procesului de fermentare-macerare a adus la majorarea, în vinurile roșii a intensității culorii, care este cuprinsă între valorile 3,9-14,1, crescând proporțional cu creșterea duratei procesului de fermentare-macerare, maximul fiind atins la fermentarea-macerarea de 7 zile. Iar N_c invers are valori mai mici cu creșterea duratei de contact, ce ne denotă că cu prelungirea duratei de macerare crește conținutul de antocieni cu spectrul de absorbantă 520 nm, care este caracteristic în particular antocienilor și fenolilor în formă redusă.

Analiza organoleptică a evidențiat, că majorarea duratei de fermentare-macerare mai mult de 120 h, aduce la diminuarea indicilor organoleptici în vinurile materie primă studiate, identificându-se cu un gust amarui cu nuanțe de verdeață. Astfel, cele mai înalt apreciate organoleptic au fost mostrele de vinuri materie primă roșii obținute la utilizarea procedeelelor fermentării-macerării timp de 120 și 96 h.

În vinurile materie primă roșii produse cu diferit termen de fermentare-macerare au fost determinate concentrațiile substanțelor fenolice și antocienilor, iar rezultatele prezentate în figura 3.7.

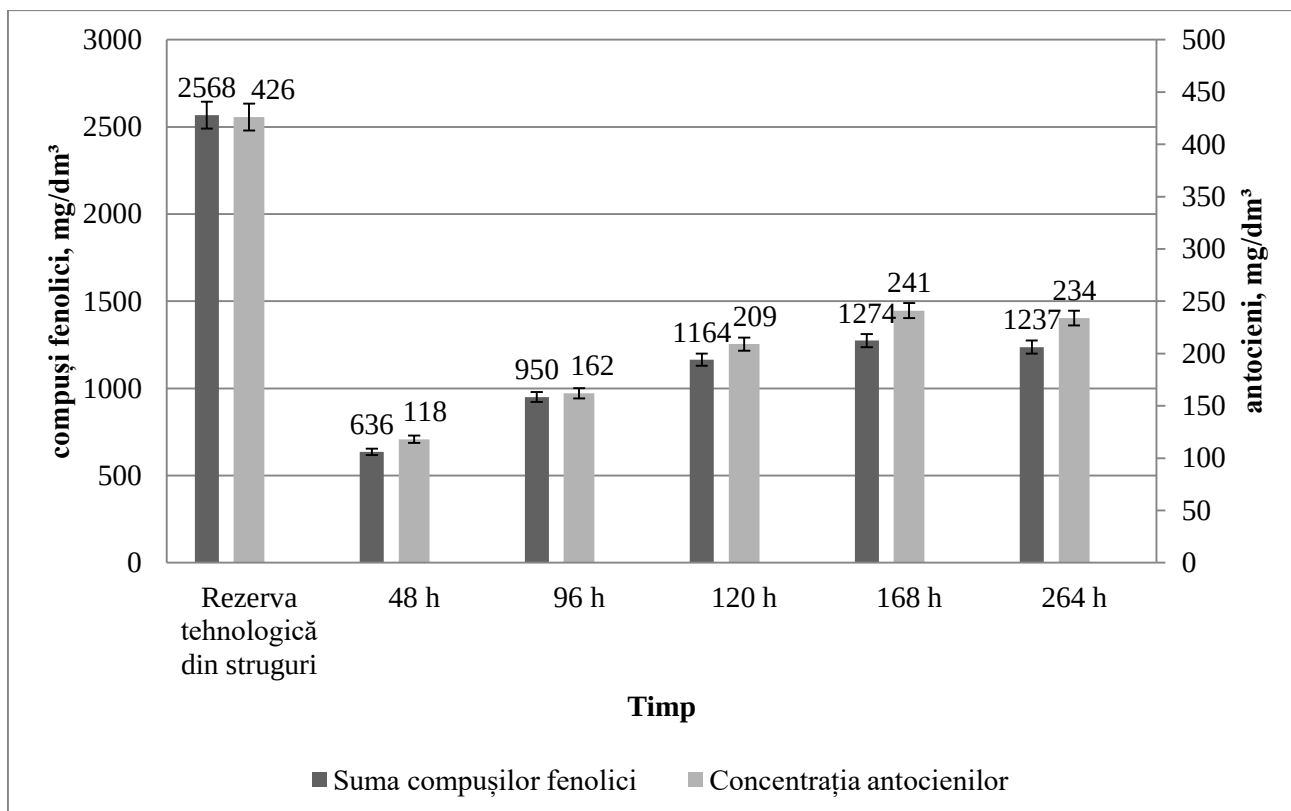


Fig. 3. 7. Valorificarea rezervei tehnologice a substanțelor fenolice și antocienilor din struguri în dependență de durata procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii (soiul Merlot a.r. 2011).

În baza rezultatelor, prezentate în figura 3.7, s-a evidențiată creșterea duratei procesului de fermentare-macerare, la producerea vinurilor roșii, se majorează randamentul de extracție a substanțelor fenolice și antocienilor din struguri. În special, ponderea de creștere a randamentului extracției acestor parametri sporește substanțial în primele 5 zile de fermentare-macerare, maximul fiind înregistrat la F-M timp de 7 zile cu $\eta(\text{extracției substanțelor fenolice})=49,6\%$ și $\eta(\text{extracției antocienilor})=56,6\%$.

În vinurile materie primă roșii obținute cu utilizarea diferitor durate de fermentare-macerare a fost determinați și indicii specifici de spumare, efectuată la instalația "Mosalex,, (Franța). Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 3.8.

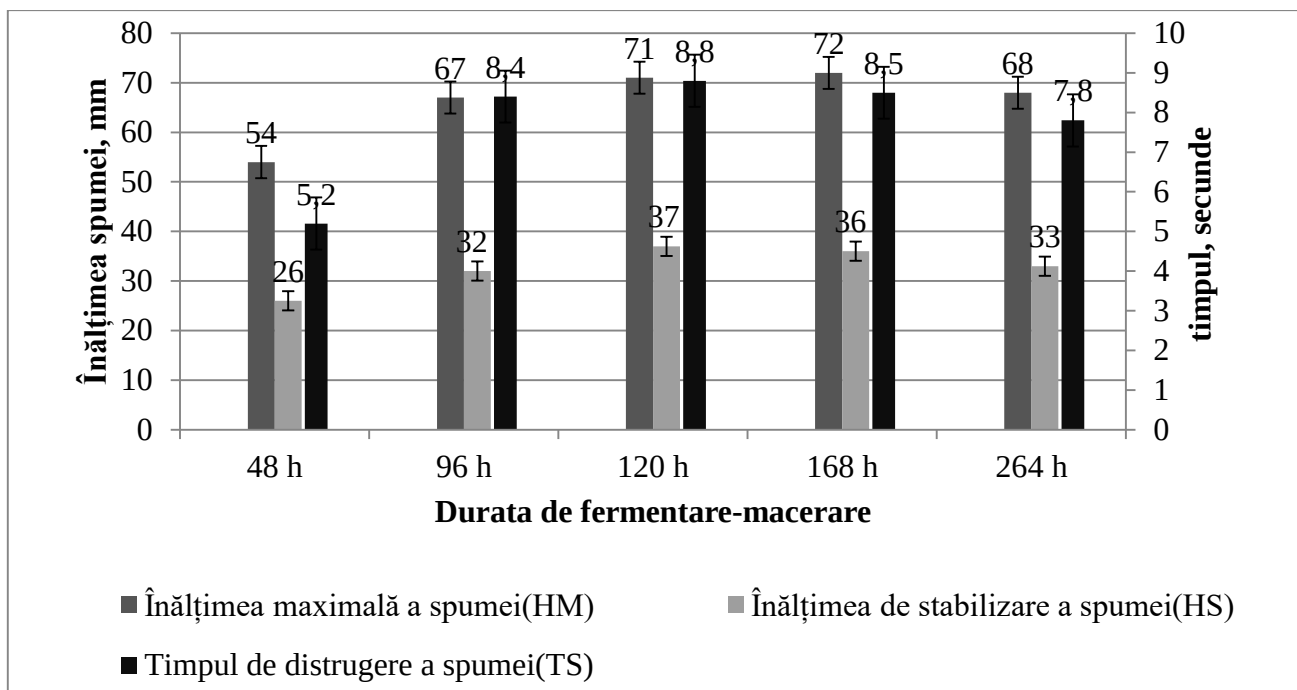


Fig. 3. 8. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii produse cu diferită durată de fermentare-macerare (a.r. 2011).

Analizând indicii de spumare din figura 3.8, se evidențiază că cu mărirea perioadei procesului de fermentare-macerare, se observă o majorare a indicilor specifici de spumare, astfel vinurile roșii cu durata fermentării-macerării de 48h au cei mai minori indici de spumare (HM=54 mm; HS=26 mm; TS= 5,2 s). Odată cu creșterea duratei acestui proces, se majorează proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii, atingând valori maxime în vinurile roșii produse cu durata F-M de 120 ore (HM=71 mm; HS=37 mm; TS= 8,8 s) și 168 ore (HM=72 mm; HS=36 mm; TS= 8,5 s). Iar la prelungirea contactului dintre vin și boștină până la 264 ore duce la scăderea parametrilor de spumare în vinurile materie primă roșii produse și prin urmare poate avea efecte negative la producerea vinurilor spumante roșii.

Din datele obținute putem concluziona, că durata optimă de fermentare-macerare pentru soiul Merlot este de 120 h, în acest timp se extrage optimul necesar de substanțe fenolice și antocieni, iar vinul materie primă produs are caracteristici organoleptice înalte și indici de spumare optimali.

3.3.3. Influența micro-oxigenări asupra conținutului substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă roșii.

Este cunoscut faptul, că conținutul compușilor fenolici și produsele transformării lor reprezintă una din principalele caracteristici calitative de evidențiere a vinurilor materie primă roșii și vinului spumant roșu finit. După opinia multor autori[64], substanțele fenolice participă activ în formarea calității organoleptice ale strugurilor și vinului, influențând asupra calităților

gustative ale vinului, buchetului, culorii și limpezimii [64].

Însă concentrația și componența complexului substanțelor fenolice este influențat de conținutul de oxigen molecular în vin, el fiind principalul factor oxidativ și afectând antioxidanții din vinurile roșii în special conținutul de antocieni.

Expunerea vinului la oxigen activ, în timpul producerii vinurilor roșii poate îmbunătăți calitatea organoleptică, dar acest proces trebuie să fie limitat: excesul de oxigen poate aduce la oxidare, în timp ce are o influență minoră asupra complexului fenolic.

La maturarea vinurilor în baricuri, proprietățile naturale ale lemnului permit aerarea ușoară a vinului dar necesită o perioadă îndelungată de timp. Acest lucru ajută la polimerizarea taninurilor în molecule mai mari, care sunt percepute organoleptic ca mai fine. Procesul de micro-oxigenare are scopul de a imita efectele lente de maturare în baric într-o perioadă mai scurtă ceea ce evident este mai economic însă este necesar de un control mai minuțios asupra acestui procesului.

În lucrarea dată, ne-am propus de a efectua cercetări privind influenței procesului de micro-oxigenarea vinurilor roșii asupra conținutului de substanțe fenolice și antocieni. În calitate de obiect de studiu a servit vinul materie primă Merlot(a.r. 2011), care a fost supus procesului de micro-oxigenare, cu administrarea de oxigen molecular în doze de 0,75, 1,5 și 2,25 cm³ de O₂ la 1 dm³ de vin[40]. Vinul roșu tratat a fost închis ermetic fiind efectuat în repaus de 2 săptămâni pentru decurgerea proceselor de oxido-reducere și asimilarea oxigenului molecular. Rezultatele și caracteristicile fizico-chimice ale vinurilor experimentale sunt redată în tabelul 3.10.

Tabelul 3.10.Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă obținute cu utilizarea micro-oxigenării(a. r. 2011)

Doza de O ₂ molecular la 1 dm ³ de vin,cm ³ de O ₂ /dm ³	Concentrația alcoolică, % vol.	Concentrația în masă a		pH	Potențialul OR, mV
		Acidități titrabile,g /dm ³	Acidități volatile,g /dm ³		
(Martor)20±2°C	12,9±0,01	7,4±0,1	0.30±0,05	3,32±0,01	203±1
0,75	12,8±0,01	7,1±0,1	0.46±0,05	3,30±0,01	205±1
1,5	12,9±0,01	7,7±0,1	0.52±0,05	3,29±0,01	206±1
2,25	12,8±0,01	7,4±0,1	0.30±0,05	3,30±0,01	205±1

În baza datelor obținute, redată în tabelul 3.10, putem evidenția, că micro-oxigenarea

vinului după fermentare nu avut influențe majore asupra parametrilor fizico-chimici de bază. Deci aceste procedee tehnologice nu afectează parametrii de bază a vinului.

În continuare, în mostrele obținute a fost studiat conținutul de substanțe fenolice, indicii de culoare și parametrii organoleptici. Rezultatele sunt redată în tabelul 3.11

Tabelul 3.11. Conținutul de substanțe fenolice, indicii de culoare și organoleptici a vinurilor materie primă obținute cu utilizarea micro-oxigenării (a. r. 2011)

Doza de O ₂ molecular la 1 dm ³ de vin, cm ³ de O ₂ /dm ³	Suma compușilor fenolici, mg/ dm ³	Concentrația antocienilor, mg/dm ³	Intensitate culorii, (Ic=A ₄₂₀ +A ₅₂₀ +A ₆₂₀)	Nuanța culorii, (Nc=A ₄₂₀ nm/A ₅₂₀ nm)	Nota organoleptică, baluri
(Martor)20±2°C	1164±15	208±5	10,5±0,3	0,49±0,02	7,9±0,1
0,75	1123±15	199±5	9,4±0,3	0,49±0,02	7,8±0,1
1,5	1024±15	178±5	9,6±0,3	0,52±0,02	7,9±0,1
2,25	961±15	158±5	9,5±0,3	0,58±0,02	7,9±0,1

Conform acestor date notificăm, că procesul de micro-oxigenare nu are influență semnificativă asupra parametrului Ic iar în cazul Nc observăm o mică creștere, odată cu majorarea dozei de O₂, ce se datorează oxidării parțiale a antocienilor din vinurile materie primă roșii.

Conform datelor obținute, se observă, că în urma aplicării procesului de micro-oxigenare, în vinul studiat are loc micșorarea conținutului de substanțe fenolice și antocieni. Utilizarea procesului de micro-oxigenare în doze de 0,75 cm³ O₂ /dm³ a adus la scăderea complexului fenolic cu 41 mg/dm³, în special a antocienilor cu 9 mg/dm³ în vinul studiat. Dublarea dozei de oxigen molecular a adus la diminuarea complexului fenolic cu 140 mg/dm³ și antocieni cu 30 mg/dm³, în cazul micro-oxigenării vinului în doză de 2,25 cm³ O₂ /dm³, conținutul de substanțele fenolice scade, comparativ cu proba martor cu 203 mg/dm³, iar antocieni cu 50 mg/dm³. Acest fapt este cauzat de oxidarea în urma dozării vinului cu O₂ ce a facilitat sedimentarea substanțelor fenolice și respectiv a antocienilor. Din rezultatele obținute reiese, că diminuarea complexului fenolic este direct influențată de doza de oxigen molecular administrată. Micro-oxigenarea a avut influență minoră asupra intensității culorii, însă în cazul nuanței culorii se observă o mică creștere concomitent cu creșterea dozei de O₂, ce este datorată oxidării parțiale a antocienilor, și prin urmare obținerea unor nuanțe de măturare a culorii vinului.

Rezultatele analizei organoleptice, demonstrează, că micro-oxigenarea nu a avut influență semnificativă asupra parametrilor organoleptici, probele fiind apreciate cu același note, cu excepția probei de vin roșu tratat cu 0,75 cm³ de O₂/dm³ fiind apreciată cu 7,8 puncte.

Prin urmare, oxigenul afectează direct complexul fenolic, în special antocienii care și reprezintă fonul antioxidant iar diminuarea lor este în directă dependență de doza de oxigen molecular administrată la micro-oxigenare.

3.4. Studiarea influenței procedului de păstrare timp de 6 luni a vinurilor materie primă roșii pentru spumante asupra indicilor specifici de calitate.

Pentru studiarea influenței păstrării timp de 6 luni asupra componenței fizico-chimice a vinurilor materie primă roșii au fost cercetate vinurile roșii produse din soiul Merlot cu utilizarea diferitor procedee tehnologice. Regimurile de fermentare-macerare utilizate sunt descrise în tabelul 3.12.

Tabelul 3.12. Schemele tehnologice utilizate la obținerea vinurilor materie-primă pentru producerea vinurilor spumante roșii (anul de recoltă 2012)

Fermentarea-macerarea clasică				Termo-macerarea	Fermentarea-macerarea cu prelucrarea termică preventivă a strugurilor întregi cu abur supraîncălzit	
La temperatura de 24°C	La temperatura de 26°C cu 75 mg/dm ³ SO ₂	La temperatura de 26°C cu 150 mg/dm ³ SO ₂	La temperatura de 32°C cu 75 mg/dm ³ SO ₂	La temperatura de 50°C timp de 60 min.	La temperatura de 26°C cu 75 mg/dm ³ SO ₂	La temperatura de 26°C cu 150 mg/dm ³ SO ₂
Experiența						
1	2	3	4	5	6	7

Vinurile obținute (a.r. 2012) au fost supuse analizelor fizico-chimice în dinamică după 6 luni de păstrare.

Rezultatele obținute în cadrul studiului indicilor fizico-chimici a vinurilor materie primă roșii pentru spumante din soiul Merlot, după diferite scheme tehnologice, a.r.2012, sunt prezentate în tabelul 3.13. Analizând fig. 3.13 observăm, că concentrația titrului alcoolmetric în vinurile materie primă roșii este cuprinsă între valorile de 12,5 – 12,8% vol., aceste diferențe sunt condiționate de utilizarea diferitor procedee tehnologice de fermentare-macerare, ce au influențat dinamica și procesul fermentării alcoolice. Iar după maturarea de 6 luni nu se observă mari schimbări ai indicilor fizico-chimici de bază: se observa schimbări la aciditatea titrabilă, care a diminuat și prin urmare a rezultat creșterea pH-lui, aciditatea volatilă la unele mostre a crescut, însă în limitele admisibile, iar concentrația alcoolului practic nu s-a schimbat[41].

Tabelul 3.13.Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă roșiiMerlot obținute prin diferite procedee tehnologice după 6 luni de păstrare (a. r. 2012)

Denumirea soiului	Experiența	Concentrația alcoolică, % vol.,		Concentrația în masă a acidității titrabile, g/dm ³		pH		Potențialul OR, mV	
		v.m.p		v.m.p		v.m.p		v.m.p	
		tinere	6 luni de păstrare	tinere	6 luni de păstrare	tinere	6 luni de păstrare	tinere	6 luni de păstrare
Merlot	1	12,5±0,1	12,5±0,1	6,9±0,1	5,3±0,1	3,23±0,01	3,39±0,01	191±1	199±1
	3	12,6±0,1	12,6±0,1	6,6±0,1	6,4±0,1	3,23±0,01	3,28±0,01	192±1	206±1
	4	12,6±0,1	12,6±0,1	6,5±0,1	6,0±0,1	3,26±0,01	3,33±0,01	191±1	203±1
	2	12,6±0,1	12,6±0,1	6,5±0,1	6,4±0,1	3,33±0,01	3,36±0,01	187±1	202±1
	5	12,8±0,1	12,7±0,1	6,5±0,1	5,7±0,1	3,24±0,01	3,33±0,01	192±1	203±1
	6	12,7±0,1	12,7±0,1	6,9±0,1	6,3±0,1	3,19±0,01	3,26±0,01	195±1	207±1
	7	12,8±0,1	12,8±0,1	6,8±0,1	6,5±0,1	3,22±0,01	3,29±0,01	193±1	205±1

În continuare a fost cercetată influența maturării, timp de 6 luni, a vinurilor materie primă roșii asupra indicilor cromatici. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.14.

Tabelul 3.14. Conținutul de substanțe fenolice și colorante în vinurile materie primă roșii Merlot obținute prin diferite procedee tehnologice după 6 luni de păstrare (a. r. 2012)

Denumirea	Experiența	Vinuri materie primă Intensitatea culorii, (Ic=A ₄₂₀ +A ₅₂₀ +A ₆₂₀)		Nuanța culorii, (Nc= A _{420nm} /A _{520nm})	
		v.m.p		v.m.p	
		tinere	6 luni de păstrare	tinere	6 luni de păstrare
Merlot	1	13,0±0,3	12,6±0,3	0,51±0,02	0,53±0,02
	2	17,6±0,3	16,9±0,3	0,49±0,02	0,53±0,02
	3	29,0±0,3	27,6±0,3	0,53±0,02	0,54±0,02
	4	22,7±0,3	21,4±0,3	0,48±0,02	0,51±0,02
	5	17,7±0,3	17,3±0,3	0,42±0,02	0,52±0,02
	6	17,7±0,3	17,2±0,3	0,40±0,02	0,52±0,02
	7	20,4±0,3	19,2±0,3	0,42±0,02	0,53±0,02

Analizând tabelul 3.14. se poate de evidențiat, că în timpul păstrării timp de 6 luni Intensitatea culorii a diminuat în mediu cu 10 %, acest efect fiind condiționat de diminuarea

substanțelor colorante, iar N_c s-a majorat cu 0,01-0,12, în special a diminuat absorbanta la 520 nm în vinurile materie primă roșii produse cu pretratarea cu abur supraîncălzit a strugurilor.

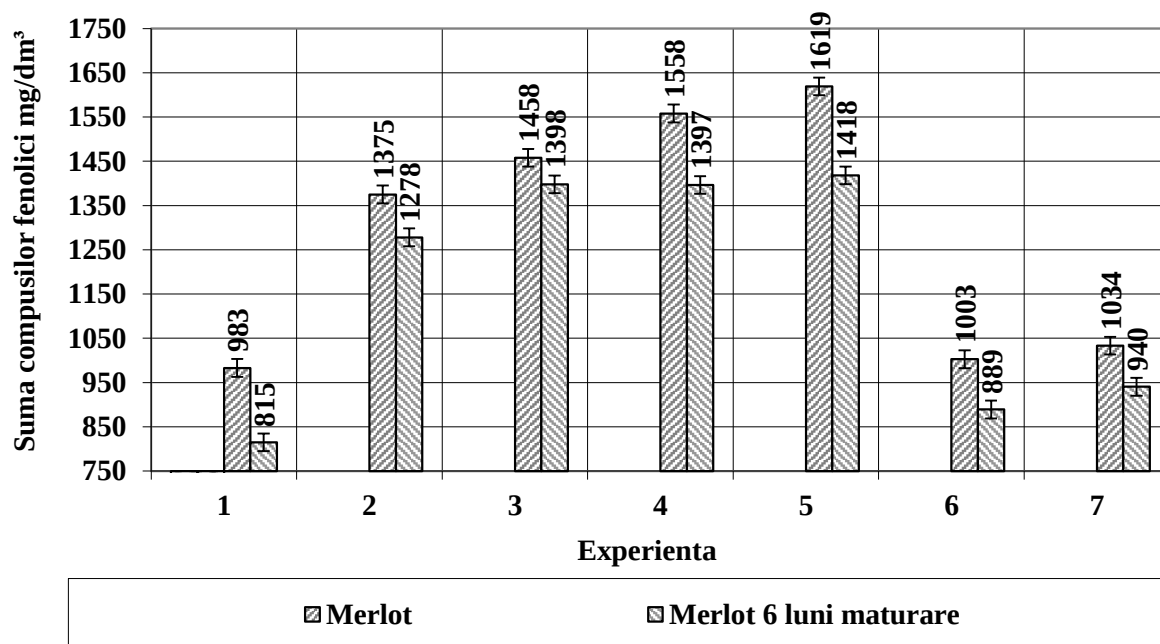


Fig. 3. 9. Analiza comparativa a sumei compușilor fenolici, în vinurile materie prima roșii din soiul Merlot după 6 luni de păstrare.

În figura 3.9. este prezentată analiza comparativă a sumei compușilor fenolici în vinurile materie primă roșii obținute prin diferite scheme tehnologice după 6 luni de maturare a.r. 2012.

Analizând datele, putem constata, că toate tehnologiile utilizate au favorizat extracția substanțelor fenolice, În urma procesului de păstrare (6 luni) s-a observat o diminuare semnificativă a conținutului de substanțe fenolice ce au scăzut până la 10-15% din valoarea inițială. De asemenea, au trecut în sediment și o parte dintre substanțele fenolice în timpul auto-limpezirii și stabilizării vinurilor. Se observă tendința complexului polifenolic spre un anumit echilibru în sistem, iar cele mai înalte diminuări au fost înregistrate la vinurile ce au acumulat cantități mari de polifenoli în timpul macerării; în particular în vinurile materie primă roșii produse cu termo-macerarea mustuielii, s-au extras aproximativ de 2 ori mai mult decât la proba martor (schema 1), însă în această probă s-a înregistrat cea mai înaltă diminuare a compușilor fenolici (201 mg/dm³).

În mostrele de vinurile materie primă roșii produse au fost determinată concentrația antocienilor după 6 luni de păstrare datele sunt reprezentate în figura 3.10.

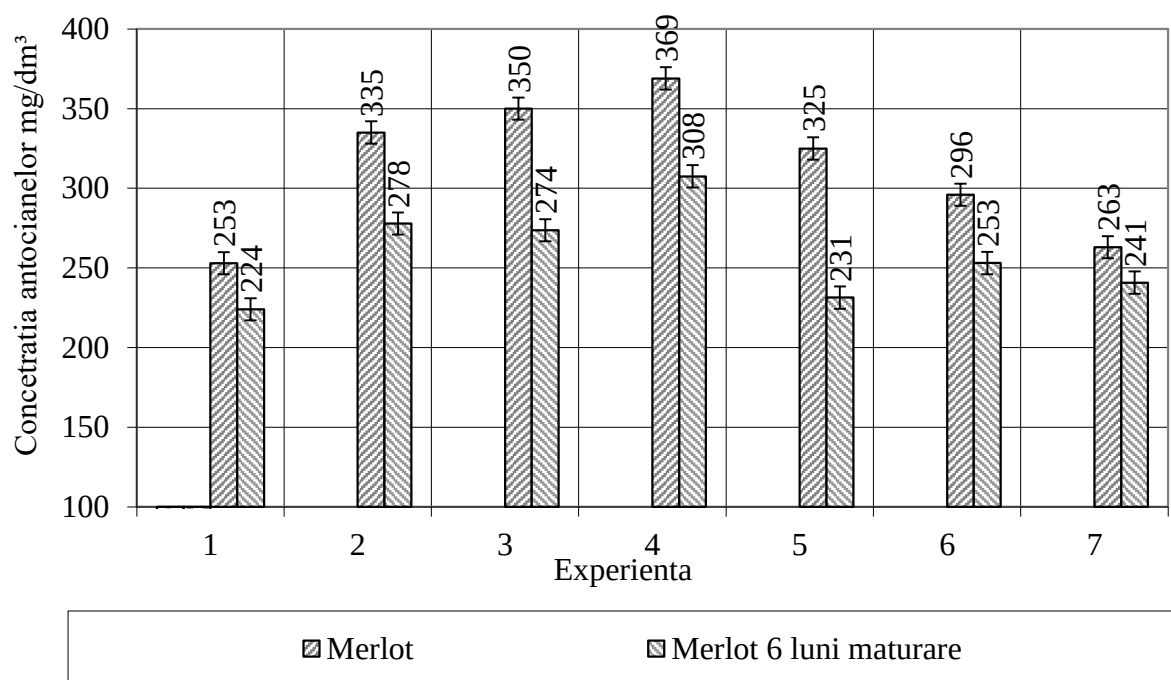


Fig. 3. 10. Analiza comparativă a antocienilor, în vinurile materie primă roșii Merlot după 6 luni de păstrare.

Analizând datele obținute, se evidențiază că în urma procesului de maturare în vinurilor materie primă roșii, timp de 6 luni s-a înregistrat o diminuare a conținutului de antocieni, cu 10-28% din valoarea inițială. Cele mai mari pierderi a substanțelor colorante s-au înregistrat la vinurile materie primă obținute din soiul Merlot cu utilizarea termo-macerării de la 325 mg/dm³ până la 231 mg/dm³, scăzând cu 29%. Depistăm tendința complexului polifenolic spre un anumit echilibru. Se observă, că pierderile de antocieni depind și de procedeul de fermentare-macerare utilizat în sistem, iar cele mai înalte diminuări au fost înregistrate la vinurile ce au acumulat cantități mari de antocieni în timpul formării vinului.

3.5. Analiza statistică și matematică a rezultatelor.

Datele privind acumularea substanțelor fenolice în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii, au fost supuse analizei dispersionale și analizei statistice utilizând program StatGraphics. Datele evaluate sunt reprezentate în tabelul 3.15.

Tabelul 3.15. Concentrația substanțelor fenolice(mg/dm³) în vinurile materie primă roșii Merlot în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (a.r. 2012).

Variantele (factorii)		Concentrația substanțelor fenolice, Repetițiile(X _i) , mg/dm ³			Valoarea medie a concentrației substanțelor fenolice, $\bar{X}$ mg/dm ³
Durata de fermentare-macerare,T h	Temperatura de fermentare-macerare,t° C				
48	20	627	619	636	627
48	32	1254	1260	1268	1261
168	20	1269	1266	1274	1270
168	32	1945	1966	1953	1955

Din datele obținute în tabelul 3.15, a fost calculată suma pătratelor (formula 2.2) în dependență de durata și timpul de fermentare-macerare, de asemenea a fost efectuată comparația devierii standarde F-test, rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.16.

Tabelul 3.16. Determinarea F_{calc} și $F_{critica}$. a concentrației substanțelor fenolice în dependență de durata și temperatura de fermentare-macerare(ANOVA).

Sursa variantei	Suma pătratelor	Grade de libertate	Media pătratelor	F_{calc}	$F_{critica}$
Durata de fermentare-macerare	$1,3393 \cdot 10^6$	1	$1,3393 \cdot 10^6$	4678,01	5,12
Temperatura de fermentare-macerare	$1,3035 \cdot 10^6$	1	$1,3035 \cdot 10^6$	4552,84	5,12
Reziduală(Eroarea)	2576,75	9	286,306		
Totală	$2,6454 \cdot 10^6$	11			

Din rezultatele redate, în tabelul 3.16, s-a determinat că $F_{calc} = 4678,01 > F_{critica} = 5,12$ - ce rezultă că influența duratei de fermentare-macerare este semnificativă asupra extracției substanțelor fenolice. Precum și la temperatura de fermentare-macerare, $F_{calc} = 4552,84 > F_{critica} = 5,12$ –ce rezultă, că influența acestui factor tot este semnificativă.

Apoi, examinăm tabelul de coeficienți (3.17) și analizăm variantele ecuației de regresie a extracției substanțelor fenolice în dependență de temperatura și durata procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.18.

Tabelul 3.17. Analiza coeficienților de regresie multiplă a extracției substanțelor fenolice(variabila dependentă) în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor roșii(ANOVA).

Parametru	Standard T			
	Estimate	Eroarea	Statistic	Valoarea-P
CONSTANT	-751,628	23,4345	-32,0735	0,0000
Timp	5,56806	0,0814091	68,396	0,0000
T°C	54,9306	0,814091	67,4747	0,0000

Unde:

C_{sf} – variabila dependentă, concentrația substanțelor fenolice, mg/dm³;

Timp –factorul-durata procesului de fermentare-macerare, ore;

t°C – factorul-temperatura procesului de fermentare-macerare, °C;

Tabelul 3.18. Analiza variantelor a ecuației de regresie a extracției substanțelor fenolice în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii Merlot(ANOVA).

Sursa	Suma pătratelor, S ²	Grade de libertate, Df	Media pătratelor, S ² /Df	F-ratio	Valoarea-P
Model	2,64284	2	1,32142	4615,42	0,0000
Restul	2576,75	9	286,306		
Total (Corr.)	2,64542	11			

S² = 99,9026 %

S² (ajustată pentru d.f.) = 99,881 %

Eroarea standard. = 16,9206

Eroarea absolută = 13,0833

Statistica Durbin-Watson = 1,22443 (P=0,0182)

Lag 1 autocorelația reziduală = 0,330948

Din considerentul, că valoarea - P în tabelul ANOVA este mai mică de 0.01, rezultă că există o corelație statistică între variabile și intervalul de încredere de 99 %.

Iar valoarea S², din punct de vedere statistic că modelul creat explică 99,9026% din posibilele variabile a concentrației substanțelor fenolice. Iar S² ajustat pentru Df, ce este mai flexibil pentru compararea modelelor cu diferite date are marșa de încredere în cadrul acestor

parametri de 99,881%. Iar eroarea standard a aproximației este de 16,9206. Această valoare poate fi utilizată pentru construirea predicțiilor pentru observațiile noi.

Eroarea Maximă Absolută (EMA) este 13,0833 și e cuprinsă în limitele admisibile pentru așa tip de ecuație. Testul statistica Durbin-Watson (DW) a reziduiului rămas dacă este o corelație importantă în dependență de ordinea datelor luate în calcul din baza noastră de date. Luând în vedere că valoarea –P este mai mică de 0.05, este un indiciu că există posibilitatea corelației în serie.

Din considerentul, că valoarea –P este mai mică de 0,01 și prin urmare marșa de încredere este de 99 %. Rezultă, că nu este necesar de înlăturat nici o variabilă din baza de date.

Rezultatele reprezintă ajustarea unei regresii liniare multiple pentru a descrie corelația dintre concentrația de substanțe fenolice mg/dm³ și 2 variabile independente. Ecuația modelului matematic este:

$$C_{sf} = -751,628 + 5,56806 \cdot \text{Tim} + 54,9306 \cdot T^{\circ}\text{C}$$

ecuația de regresiea extracției substanțele fenolice în funcție de timp și temperatura procesului de F-M(3.1)

În baza ecuației de regresie liniară obținută a fost modelată și prezentat grafic(figura 3.11)ecuației de regresie și proiecția funcției de răspuns pe planul XY (h,C)(figura 3.12)

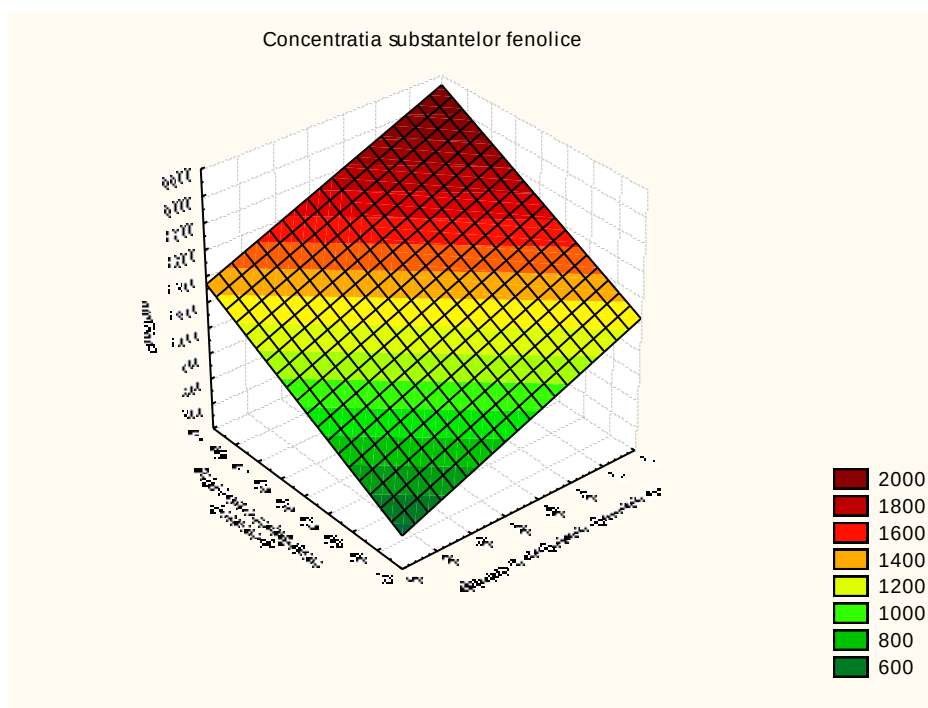


Fig. 3. 11. Funcția de răspuns a concentrației substanțelor fenolice în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (prezentarea grafică a ecuației de regresie)

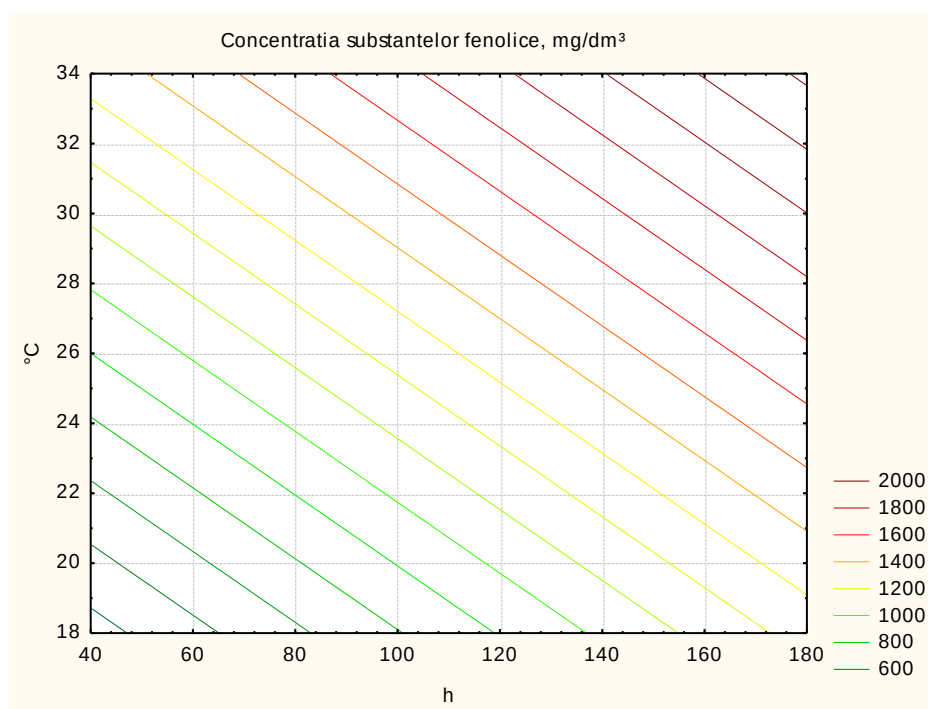


Fig. 3. 12. Linii de același nivel a concentrației substanțelor fenolice în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (proiecția funcției de răspuns pe planul XY (h,C))

Datele referitor la acumularea antocienilor în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii, au fost supuse analizei dispersionale și analizei statistice utilizând programul StatGraphics. Datele evaluate sunt reprezentate în tabelul 3.19.

Tabelul 3.19. Concentrația antocienilor(mg/dm³) în vinurile materie primă roșii Merlot în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (a.r. 2012).

Variantele (factorii)		Concentrația antocienilor, Repetițiile(X_i) , mg/dm³			Valoarea medie a concentrației antocienilor, $\bar{X}$ mg/dm³
Durata de fermentare-macerare, T h	Temperatura de fermentare-macerare, t° C				
48	20	140	138	138	139
48	32	214	217	216	216
168	20	241	242	239	241
168	32	376	373	372	374

Din datele obținute în tabelul 3.19, au fost calculată suma pătratelor (formula 2.2) a acumulării antocienilor în dependență de durata și timpul procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii Merlot, de asemenea a fost efectuată comparația devierii

standarde F-test, rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.20.

Tabelul 3.20. Determinarea F_{calc} și F_{critica} a concentrației antocienilor în dependență de durata și temperatura de fermentare-macerare(ANOVA).

Sursa variantei	Suma pătratelor	Grade de libertate	Media pătratelor	F_{calc}	F_{critica}
Durata de fermentare-macerare	50700,00	1	50700,00	192,32	5,12
Temperatura de fermentare-macerare	33075,00	1	33075,00	125,46	5,12
Reziduală(Eroarea)	2372,67	9	263,63		
Totală	86147,70	11			

Din rezultatele redate, în tabelul 2, s-a determinat că $F_{\text{calc}} = 192,32 > F_{\text{critica}} = 5,12$ - ce rezultă că influența duratei de fermentare-macerare este semnificativă asupra extracției antocienilor. Precum și la temperatura de fermentare-macerare, $F_{\text{calc}} = 125,46 > F_{\text{critica}} = 5,12$ – prin urmare ,influența acestui factor tot este semnificativă.

Apoi, examinăm tabelul de coeficienți (3.21) și analizăm variantele ecuației de regresie a extracției antocienilor în dependență de temperatura și durata procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 3.22.

Tabelul 3.21. Analiza coeficienților de regresie multiplă a extracției antocienilor(variabila dependentă) în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor roșii(ANOVA).

	Standard T			
Parametru	Estimate	Eroarea	Statistic	Valoarea-P
CONSTANT	-102,333	22,4873	4,55071	0,0014
Timp	1,08333	0,0781187	13,8678	0,0000
T°C	8,75	0,781187	11,2009	0,0000

Unde:

C_{ant} – variabila dependentă, antocienilor, mg/dm³;

Timp – factorul-durata procesului de fermentare-macerare, ore;

t°C – factorul-temperatura procesului de fermentare-macerare, °C;

Tabelul 3.22. Analiza variantelor a ecuației de regresie a extracției antocienilor în dependență de factorii temperaturii și duratei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii Merlot(ANOVA).

Sursa	Suma pătratelor, S ²	Grade de libertate, Df	Media pătratelor, S ² /Df	F-ratio	Valoarea-P
Model	83775,0	2	41887,5	158,89	0,0000
Restul	2372,67	9	263,63		
Total (Corr.)	2372,67	11			

S² = 97,2458 %

S² (ajustată pentru d.f.) = 96,6338 %

Eroarea standard. = 16,9206

Eroarea absolută = 14,0

Statistica Durbin-Watson = 0,800365 (P=0,0010)

Lag 1 autocorelația reziduală = 0,518217

Din considerentul, că valoarea - P în tabelul ANOVA este mai mică de 0.01, rezultă că există o corelație statistică între variabile și intervalul de încredere de 99 %.

Iar valoarea S², din punct de vedere statistic că modelul creat explică 97,2458% din posibilele variabile a concentrației substanțelor fenolice. Iar S² ajustat pentru Df, ce este mai flexibil pentru compararea modelelor cu diferite date are marșa de încredere în cadrul acestor parametri de 96,6338%. Iar eroarea standard a aproximației este de 16,2367. Această valoare poate fi utilizată pentru construirea predicțiilor pentru observațiile noi.

Eroarea Maximă Absolută (EMA) este 14,0 și e cuprinsă în limitele admisibile pentru așa tip de ecuație. Testul statistica Durbin-Watson (DW) a reziduiului rămas dacă există corelație importantă în dependență de ordinea datelor luate în calcul din baza datelor procesate de date. Luând în vedere că valoarea –P este mai mică de 0.05, este un indiciu că există posibilitatea corelației în serie.

Din considerentul că valoarea –P este mai mică de 0,01 și prin urmare marșa de încredere este de 99 %. Rezultă că nu este necesar de înlăturat nici o variabilă din baza de date.

Rezultatele reprezintă ajustarea unei regresii liniare multiple pentru a descrie corelația dintre concentrația antocienilor mg/dm³ și 2 variabile independente. Ecuația modelului matematic este:

$$C_{ant} = -102,333 + 1,08333 \cdot Temp + 8,75 \cdot t^{\circ}C \quad (3.2)$$

Ecuația de regresie a acumulării antocienilor în funcție de timp și temperatura procesului de F-M.

În baza ecuației de regresie liniară obținută(3.2) a fost modelată și prezentat grafic(figura 3.13) ecuației de regresie și proiecțiafuncției de răspuns pe planul XY (h,C)(figura 3.14)

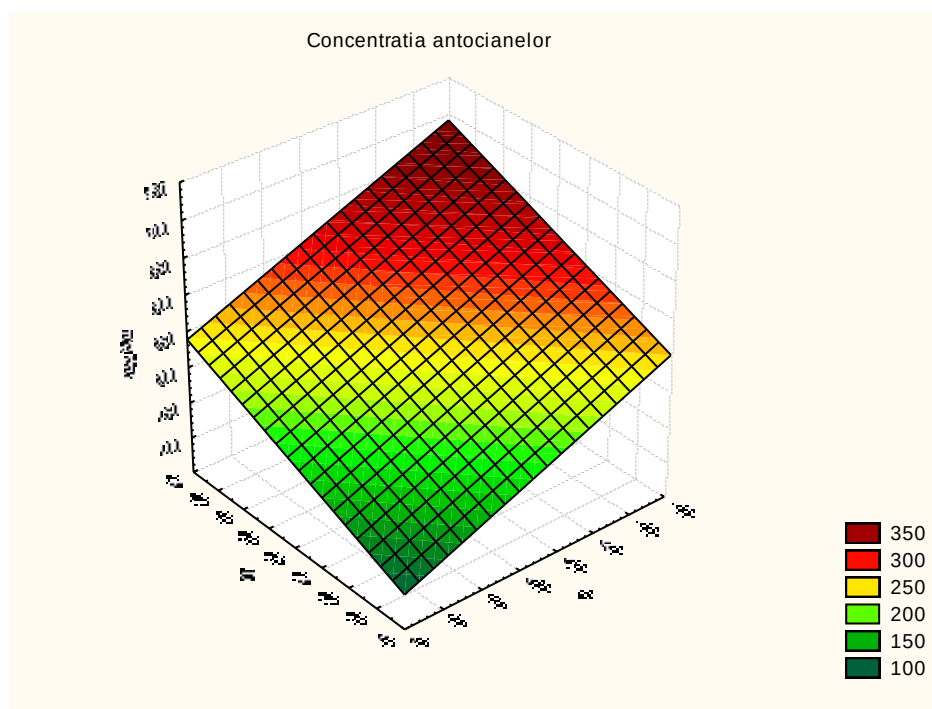


Fig. 3. 13. Funcția de răspuns a concentrației antocienilor în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (prezentarea grafică a ecuației de regresie)

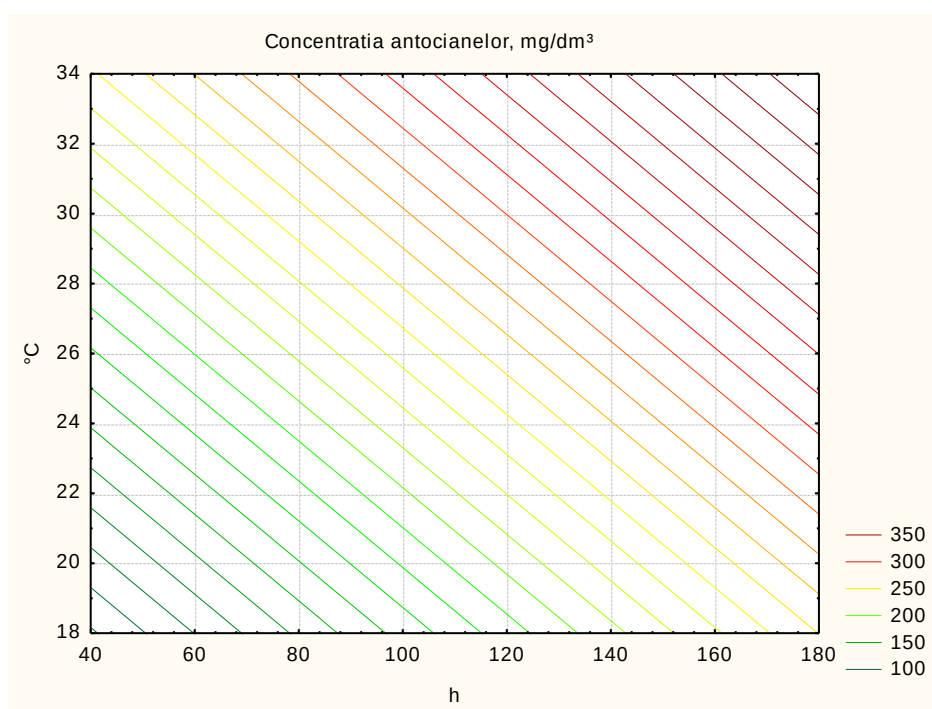


Fig. 3. 14. Liniile de același nivel a concentrației antocienilor în vinurile materie primă roșii în dependență de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare (proiecțiafuncției de răspuns pe planul XY (h,C))

În urma tratării statistice a datelor a fost formulată ecuația de regresie a conținutului de substanțelor fenolice și antocieni în vinurile materie primă roșii în funcție de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare utilizat la producerea lor.

3.6. Influența tulpinii de levuri asupra procedului de extracție a substanțelor fenolice și calității vinurilor materie primă roșii.

Un element tehnologic important, la producerea vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante îl joacă tulpinile de levuri, ce afectează în mod direct fonul fizico-chimic al vinului și pot ameliora parametrilor de calitate, precum conținutul de substanțe fenolice, antocieni, indicii de spumare și nota organoleptică. La rândul său, levurile sunt responsabile de mediul enzimatic, ce se formează în timpul fermentării și catalizează condensarea oxidativă a acestor compuși în timpul maturării sau păstrării[74].

Din aceste considerente a fost studiată influența diferitor tulpini de levuri selecționate asupra indicilor fizico-chimici și parametrilor de culoare. Rezultatele sunt redate în tabelele 3.23., 3.24.

Tabelul 3.23. Influența tulpinilor de levuri asupra indicilor fizico-chimici a vinurilor materie primă obținute din strugurii soiului Merlot(a. r. 2011)

Fermentarea-macerarea cu tulpina de levuri	Concentrația alcoolică, % vol.	Concentrația în masă a		pH	Potențialul OR, mV
		acizilor titrabili, g/dm ³	acizilor volatili, g/dm ³		
№ 64	12,6±0,1	6,6±0,1	0,46±0,05	3,39±0,01	199±1
№ 88	12,5±0,1	7,0±0,1	0,30±0,05	3,33±0,01	203±1
№ 9	12,8±0,1	7,1±0,1	0,6±0,05	3,32±0,01	204±1
№ 81	12,3±0,1	7,3±0,1	0,30±0,05	3,33±0,01	203±1
№ 29	12,4±0,1	7,0±0,1	0,46±0,05	3,32±0,01	203±1

Analizând tabelul 3.23, observăm că parametrii fizico-chimici a vinurilor roșii, produse în baza aceluiași lot de struguri(indicii de calitate sunt prezentați în tabelul 3.6), se deosebesc în dependență de tulpina de levuri utilizată la etapa de producerea vinurilor materie primă roșii. Aciditatea volatilă,fiind cuprinsă în intervalul de 0,3-0,6 g/dm³, maximul de 0,6 g/dm³ s-aobținut în vinul materie primă roșu, produs cu utilizarea tulpinii de levuri № 9, indiciile pH fiind practic identic în toate mostrele,doar la fermentarea cu utilizarea tulpinii № 64 s-au obținut valori mai ridicate. Potențialul de oxido-reducere variază în intervalul 199-204 mV și este caracteristic pentru vinurile roșii tinere, de asemenea o valoare minimă este înregistrată în vinurile roșii, fermentate cu tulpina de levuri № 64. Aciditatea titrabilă, are un decalaj mai major între mostrele studiate,având un decalaj de până la 0,9g/dm³, maximul de 7,3 g/dm³ fiind înregistrat în vinurile materie primă roșii produse cu utilizarea tulpinii de levuri № 81 și minimul a fost obținut la mostra obținută cu utilizarea tulpinii de levuri № 64. Aceste divergențe sunt obținute datorită particularităților fermentative specifice a tulpinii de levuri utilizate la procesul de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii pentru spumante[39, 40].

Analizând concentrația alcoolică determinată în vinurile materie primă roșii, produse cu diferite tulpini de levuri, se evidențiază tulpina de levuri № 9,atingând maximul de 12,8 % Vol. de alcool iar minimul a fost înregistrat în vinurile obținute cu utilizarea tulpinii de levuri № 81 și

29. Din datele obținute se evidențiază tulpinile de levuri № 9 și № 64 care s-au adaptat cel mai bine pentru condițiile specifice a experienței și au înregistrat cele mai înalte randamente de fermentare a zaharurilor.

Tabelul 3.24. Conținutul de substanțe fenolice, indicii de culoare și organoleptici a vinurilor materie primă obținute cu utilizarea diferitor tulpini de levuri(a. r. 2011)

Fermentarea-macerarea cu Tulpina de levuri	Suma compuşilor fenolici, mg/ dm ³	Concentrația antocienilor, mg/dm ³	Intensitatea culorii, (Ic=A ₄₂₀ +A ₅₂₀ +A ₆₂₀)	Nuanța culorii, (Nc=A _{420nm} /A _{520nm})	Nota organoleptică, baluri
№ 64	1263±15	202±5	12,5±0,3	0,45±0,02	7,9±0,1
№ 88	1355±15	247±5	14,6±0,3	0,48±0,02	8,0±0,1
№ 9	1083±15	254±5	9,4±0,3	0,54±0,02	7,8±0,1
№ 81	1106±15	238±5	11,7±0,3	0,47±0,02	7,9±0,1
№ 29	1071±15	232±5	8,6±0,3	0,61±0,02	8,0±0,1

Analizând tabelul 3.24, s-a constatat, că tulpina de levuri, utilizată la fermentare-macerare, poate avea un impact major asupra indicilor cromatic ai vinurilor materie primă roșii. Indicele Ic deviind până la 6 puncte maximul fiind înregistrat la vinul fermentat cu utilizarea tulpinii de levuri № 88, atingând valoarea de 14,6 urmat de vinurile fermentate pe tulpina № 64, 81. Cele mai mici valori fiind înregistrate la utilizarea tulpinii №9 și 29.

De asemenea, observăm că tulpina de levuri № 88 a favorizat extracția substanțelor fenolice, înregistrându-se conținutul maximal de substanțe fenolice 1355 mg/dm³ și respectiv de antocieni 247 mg/dm³. Vinul roșu, obținut cu utilizarea tulpinii de levuri № 64 a înregistrat de asemenea un conținut major de substanțe fenolice(1262 mg/dm³), totodată și cea mai joasă concentrație a antocienilor(202 mg/dm³), ceea ce denotă, că fonul enzimatic creat de această tulpina de levuri a facilitat oxidarea antocienilor în timpul fermentației. Tulpinile de levuri № 81 și 29 reprezintă rezultate aproximativ identice cu un conținut scăzut de substanțe fenolice(1106-1071 mg/dm³) și un conținut moderat de antocieni[40, 69].

Analiza organoleptică efectuată a evidențiat vinurile materie primă roșii obținute cu utilizarea tulpinii de levuri 88 și 29, fiind apreciate cu cele mai înalte note de 8.0. Vinurile obținute cu utilizarea tulpinilor de levuri 81 și 64 au fost apreciate cu note satisfăcătoare 7,9. Iar cu ce-l mai mic punctaj de 7,85 puncte, a fost apreciat la obținut vinul obținut cu utilizarea

tulpinii de levuri № 9.

Pentru a evidenția influența tulpinii de levuri asupra conținutului de substanțe fenolice și antocieni în vinurile materie primă roșii a fost calculat randamentul extracției acestor compuși comparativ cu rezerva tehnologică din struguri. Datele obținute sunt prezentate în figura 3.15.

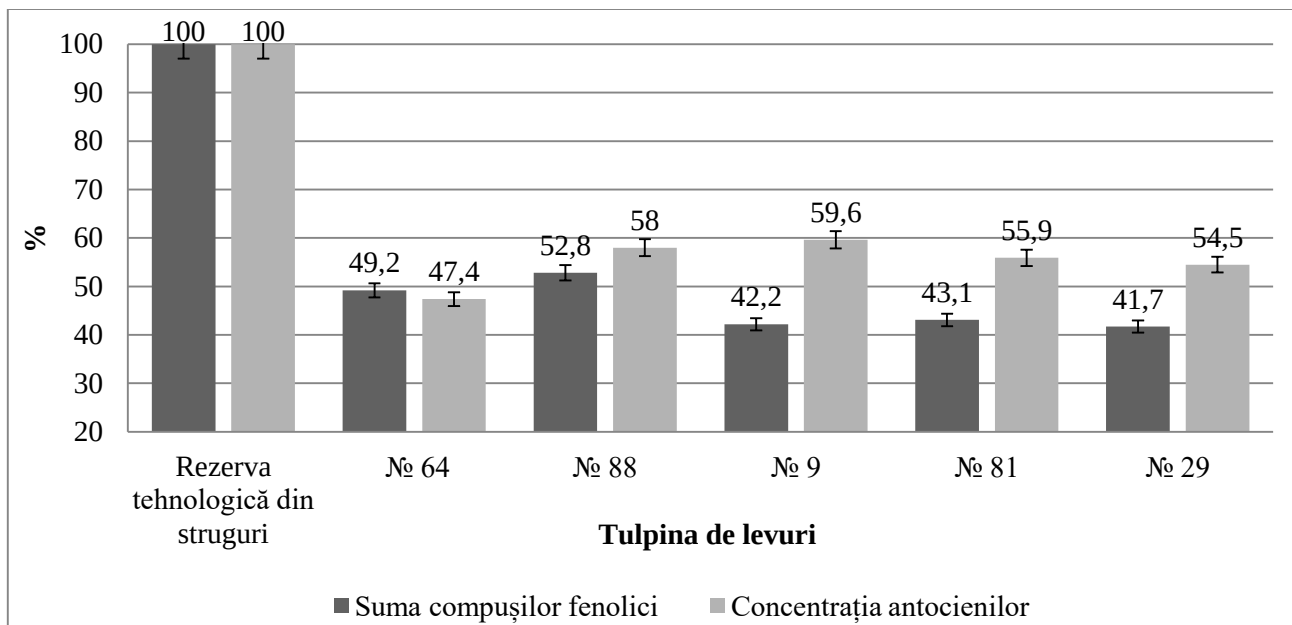


Fig. 3. 15. Randamentul extragerii rezervei tehnologice de substanțelor fenolice și antocienidin struguri în dependență de tulpina de levuri utilizată la producerea vinurilor materie primă roșii (soiul Merlot a.r. 2011).

În baza rezultatelor obținute, redate în figura 3.15, putem evidenția, că tulpina de levuri are influență majoră asupra valorificării substanțelor fenolice și randamentului de extracție a substanțelor fenolice în timpul procesului de fermentare-macerare a vinurilor materie primă roșii, variind de la 41,7%(tulpina de levuri № 29) până la 52,8%(tulpina de levuri № 88), iar randamentul de extracție a antocienilor a ajuns la maximum de acumulare în mostrele fermentate cu tulpina de levuri № 9($\eta=59,6\%$).

De asemenea, se evidențiază tulpina de levuri № 9, care reprezintă un interes deosebit datorită particularității sale, având un conținut mai redus de substanțe fenolice, comparativ cu celelalte probe (1083 mg/dm^3), însă în această mostră a fost depistat ce-a mai mare concentrație de antocieni(254 mg/dm^3), care la rândul său este parametrul principal, ce răspunde de culoarea vinului și prin urmare raportul (antocieni/substanțe fenolice) este cel mai major.

În vinurile materie primă roșii pentru spumante, fermentate pe diferite tulpini de levuri au fost identificați indicii specifici de spumare cu ajutorul instalației "Moslux» (Franța). Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 3.16.

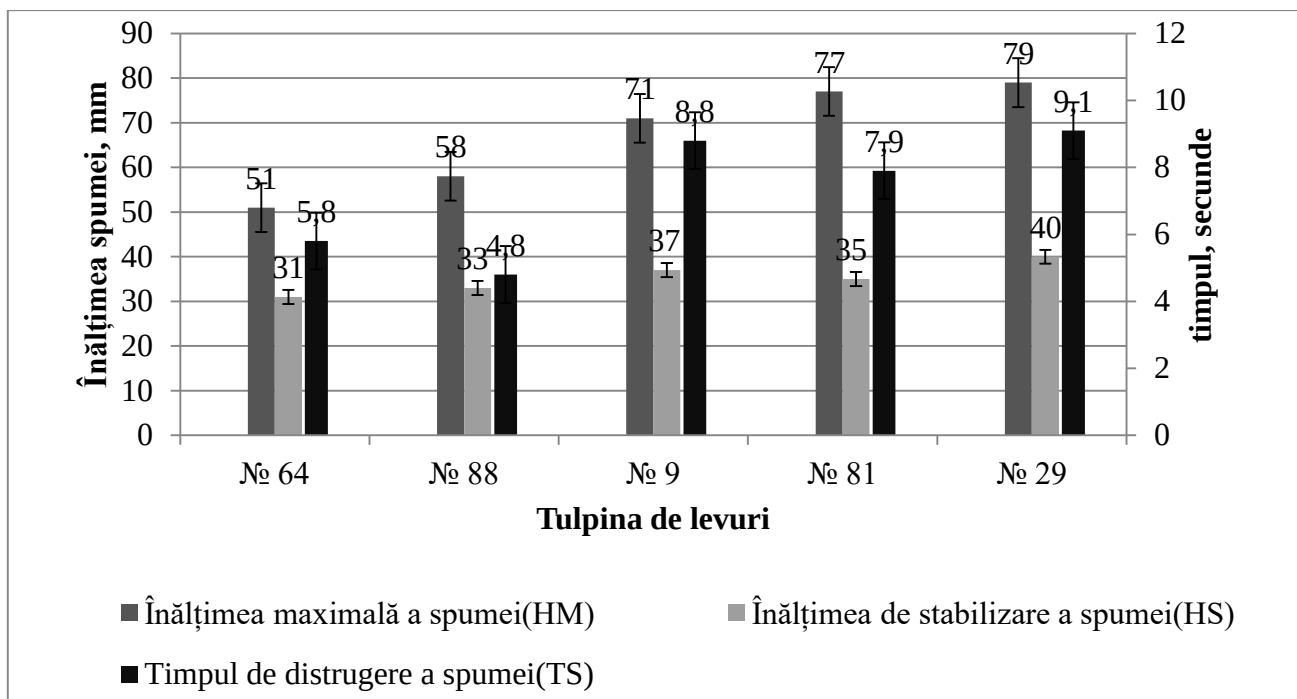


Fig. 3. 16. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii fermentate cu diferite tulpini de levuri (soiul Merlot a.r. 2011).

În baza rezultatelor obținute, redate în figura 3.16, s-a evidențiat vinul materie primă produs cu utilizarea tulpinii de levuri № 29, care a înregistrat cei mai avansați indicii ai înălțimii spumei, înălțimii de stabilizare a spumei și ce-a mai îndelungată perioadă de distrugere a spumei. De asemenea, vinurile fermentate cu tulpinile de levuri № 81 și 9 au potențial avansat de spumare. Iar cei mai mici parametri de spumare s-au identificat în vinurile roșii, fermentate cu utilizarea tulpinii de levuri № 64 (HM=51 mm; HS=31 mm; TS= 5,8 s)[112].

Din toate datele acumulate se evidențiază tulpina de levuri № 29 din Colecția Ramurală de Microorganisme pentru Industria Oenologică, având parametrii de calitate avansați la producerea vinurilor materie primă roșii de calitate pentru producerea vinurilor spumante roșii.

3.7. Concluzii la capitolul 3

În baza rezultatelor obținute se poate concluziona că:

- Soiul de struguri Merlot s-a reprezentat cu cele mai avansate proprietăți organoleptice, de spumare și cu o dinamică optimală a extracției substanțelor fenolice și colorante.
- S-a stabilit dinamica de extracție a substanțelor fenolice și a fost evidențiată cea mai rezonabilă perioadă a procesului de fermentare-macerare de 4-5 zile.
- A fost determinat regimul termic optimal în timpul procesului de fermentare-macerare aflându-se în intervalul de 26 ± 1 °C.

➤ Cu mărirea dozei de oxigen la micro-oxigenare a vinului roșu, duce la diminuarea lejeră a conținutului de substanțe fenolice și colorante, însă nu are influență majoră asupra calității la tratări de scurtă durată.

➤ În urma procesului de păstrare timp de 6 luni, s-a observat o diminuare semnificativă a conținutului de substanțe fenolice, scăzând în medie cu 10-15 % din valoarea inițială. De asemenea, au trecut în sediment și o parte dintre substanțele fenolice în timpul auto-limpezirii și stabilizării vinurilor. Se observă tendința complexului polifenolic spre un anumit echilibru în sistem, iar cele mai înalte diminuări au fost înregistrate la vinurile ce au acumulat cantități mari de polifenoli în timpul macerării; cele mai mari pierderi de substanțe fenolice și colorante sunt înregistrate în vinurile ce au fost produse cu utilizarea procesului de termomacerare a mustuielii. S-a stabilit că la păstrarea vinurilor materie primă roșii timp de 6 luni, conținutul antocienilor scade cu 15-28%.

➤ În urma tratării statistice a datelor a fost formulată ecuația de regresie a conținutului de substanțelor fenolice și antocieni în vinurile materie primă roșii în funcție de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare utilizat la producerea lor.

➤ Analiza indicilor fizico-chimici, de spumare, cromatici și organoleptici a evidențiat vinurile materie primă roșii produse cu utilizarea tulpinilor de levuri № 29 (din CRMIO) și se recomandă pentru fermentarea alcoolică la producerea vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante.

➤ Rezultatele obținute în urma cercetărilor au avut ca finalitate elaborarea unei scheme tehnologice optimizate pentru producerea vinurilor materie primă roșii seci cu destinate producerii vinurilor spumante caracteristici de calitate evidențiate și au fost confirmate prin obținerea unui lot de vin roșu sec din soiul de struguri Merlot în volum de 6000 dal la FCP. „ASCONI” (Anexa 1,2,3).

4. OPTIMIZAREA TEHNOLOGIEI DE PRODUCERE A VINURILOR SPUMANTE ROȘII.

4.1. Studiul influenței regimurilor tehnologice de tratare cu materiale adjuvante asupra indicilor fizico-chimici, cromatici și al complexului polifenolic.

Producerea vinurilor roșii seci este direct influențată de calitatea materiei primă, de tehnologia utilizată, de utilajul tehnologic folosit și de regimurile de tratare și păstrare a vinurilor. Compușii fenolici reprezintă un grup mare de componenți cu importanță deosebită în calitatea vinului roșu. Conținutul și compoziția acestor componenți influențează în mod semnificativ calitatea senzorială și valoarea nutritivă a vinului [42].

Un procedeu important la producerea vinurilor roșii seci sunt tratările tehnologice cu materiale adjuvante, ele fiind administrate cu scopul de a facilita limpezirea și stabilizarea vinului.

Actualmente există un complex de substanțe adjuvante ce se utilizează în industria vinicolă, deosebindu-se după natura lor și proprietățile specifice. Majoritatea adsorb pe suprafața lor compușii macromoleculari sau facilitează formarea de conglomerări, ce aduce la sedimentarea lor și prin urmare vinul se limpește mai rapid, îl protejăm împotriva tulburărilor etc. Însă, concomitent cu substanțele nedorite se înlătură și complexul polifenolic, care este unul din parametri de bază a calității vinurilor roșii seci. De asemenea, nu este stabilit influența naturii materialului adjuvant cât și doza acestuia asupra complexului polifenolic[42].

Iată de ce scopul abordat constă în studiul influenței tratărilor tehnologice a vinurilor roșii seci asupra complexului fenolic și indicilor de culoare.

Cercetările au fost efectuate în cadrul laboratorului “Biotehnologii și Microbiologia Vinului”, secției „Microvinificație” ale Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare (IȘPHTA) în anii 2013-2018. În calitate de obiecte de cercetare au fost utilizate vinurile roșii seci obținute din soiul de struguri Merlot. În calitate de materiale adjuvante la tratările tehnologice au fost utilizate: bentonită, gelatină și PVPP (polivinilpolipirrolidona). La efectuarea cercetărilor au fost aplicate metode de analiză a indicilor fizico-chimici recomandate de Organizația Internațională a Viei și Vinului și celor modificate în cadrul IȘPHTA.

Cu scopul determinării influenței diferitor materiale adjuvante utilizate în procesul tehnologic de tratarea vinurilor materie primă roșii seci, asupra indicilor fizico-chimici, conținutul de substanțe fenolice, colorante și indicilor de spumare. A fost supus, tratărilor tehnologice, vinul materie primă roșu după 6 luni de păstrare. Indicii fizico-chimici ai vinului sec roșu înainte de tratare cu materiale adjuvante sunt redate în tabelul 4.1.

Tabelul 4. 1.Indicii fizico-chimici ai vinului roșu sec obținut din strugurii din soiul de struguri Merlot (a.r. 2014)

Concentrația alcoolică, % vol.	Aciditatea titrabilă, g/dm ³	Aciditatea volatilă, g/dm ³	pH	Potențialul OR, mV	Suma compușilor fenolici, mg/dm ³	Concentrația antocienilor, mg/dm ³
12,5±0,1	6,9±0,1	0.33±0,05	3.2±0,01	191±1	1622±15	204±5

Vinul materie primă a fost supus cleirii cu diferite materiale adjuvante, dozele preparatelor adjuvante administrate sunt indicate în tabelul 4.2.

După tratările tehnologice și limpezire vinurile materie primă roșii au fost scoase de pe sediment și determinați indicii de culoare, conținutul de substanțe fenolice și parametrii de spumare.

În baza rezultatelor obținute, redate în tabelul 4.2 s-a demonstrat , că utilizarea bentonitei contribuie esențial la diminuarea complexului fenolic și a indicilor cromatici. S-a constatat o dependență de doza administrată de bentonită, conținutul de substanțe fenolice reducându-se în mediu cu 110 mg/dm³, cea mai mare reducere fiind înregistrată la administrarea de 1,5 g/dm³ de bentonită, unde conținutulsubstanțelor fenolice s-a diminuat cu 335 mg/dm³ comparativ cu proba martor. Aceeași dinamică se înregistrează și în privința antocienilor.

Utilizarea separată a gelatinei și PVPP influențează minor asupra conținutului de fenoli și antocieni. Însă la tratarea complexă a vinului cu bentonită în combinația cu gelatină și PVPP, conținutul de substanțe fenolice a înregistrat o scădere majoră, comparativ cu proba martor (Schema 1), diminuând cu aproximativ 350 mg/dm³ de substanțe fenolice. Tratarea vinului după schema PVPP+bentonită a avut o influență mai minoră asupra conținutului de antocieni comparativ cu schemele de tratare gelatină+bentonită.

Tabelul 4. 2.Schema de tratare cu materiale adjuvante și conținutul de substanțe fenolice și colorante după tratarea vinurilor roșii.

Nr	Schema de tratare	Intensitatea culorii, ($I_c = A_{420} + A_{520} + A_{620}$)	Nuanța culorii, ($N_c = A_{420} / A_{520}$)	Suma compușilor fenolici, mg/dm ³	Antocieni, mg/dm ³
1	Martor	11,4±0,3	0,56±0,0 ₂	1622±15	204±5
2	Bentonită 0,5 g/dm ³	7,5±0,3	0,59±0,0 ₂	1497±15	171±5
3	Bentonită 1,0 g/dm ³	6,8±0,3	0,6±0,02	1412±15	158±5
4	Bentonită 1,5 g/dm ³	5,5±0,3	0,66±0,0 ₂	1287±15	133±5
5	PVPP 0,2 g/dm ³	8,6±0,3	0,54±0,0 ₂	1592±15	202±5
6	PVPP 0,2 g/dm ³ + Bentonită 1,0 g/dm ³	7,3±0,3	0,55±0,0 ₂	1336±15	167±5
7	Gelatină 0,05 g/dm ³	9,1±0,3	0,57±0,0 ₂	1528±15	195±5
8	Gelatină - 0,05 g/dm ³ + Bentonită-1,0g/dm ³	6,5±0,3	0,62±0,0 ₂	1287±15	122±5
9	Granucol Bi - 0,5 g/dm ³	6,9±0,3	0,56±0,0 ₂	1313±15	150±5
10	Granucol Bi - 0,5 g/dm ³ + Bentonită 1,0 g/dm ³	6,5±0,3	0,58±0,0 ₂	1142±15	114±5
11	Granucol Ge - 0,5 g/dm ³	7,5±0,3	0,61±0,0 ₂	1376±15	155±5
12	Granucol Ge - 0,5 - g/dm ³ + Bentonită 1,0 g/dm ³	6,7±0,3	0,62±0,0 ₂	1226±15	132±5
13	Granucol Fa - 0,5 g/dm ³	7,1±0,3	0,64±0,0 ₂	1253±15	109±5
14	Granucol Fa - 0,5 g/dm ³ + Bentonită 1,0 g/dm ³	6,6±0,3	0,68±0,0 ₂	1209±15	83±5

Nuanța culorii s-a majorat în vinurile tratate cu bentonită, gelatină și preparatelor în bază de cărbune activ, înregistrându-se o scădere a N_c doar la tratarea cu PVPP și PVPP+bentonită, acest preparat caracterizându-se cu sedimentarea substanțelor cu caracter fenolic polimerizați de culoare brună și mai puțin afectând conținutul de antocieni, comparativ cu experiențele unde s-a utilizat bentonită+gelatină/Granucol FA.

O influență majoră asupra indicilor de culoare și conținutul de substanțe fenolice sau înregistrat în mostrele cu utilizarea ca material de cleire a preparatelor în bază de cărbune activ, înregistrându-se diminuări majore a I_c , substanțe fenolice și antocieni . Cele mai mari diminuări a complexului fenolic fiind înregistrată la schema de tratare, Granucol BI+bentonită unde

conținutul de substanțe fenolice atingând valoarea de 1142 mg/dm³, cu 29,6% mai puțin decât proba martor (Schema 1), iar conținutul antocienilor atingând valoarea de 114 mg/dm³. Cele mai mari scăderi a indicilor cromatici au avut loc la tratarea cu Granucol FA+bentonită iar conținutul de antocieni a atins valoarea de 83 mg/dm³, cu 59% mai puțin de cât valoarea inițială.

Din datele obținute se evidențiază că schemele de tratare combinate cu întrebuințarea cărbunelui activ diminuează major conținutul de compuși fenolici și coloranți și nu sunt admisibile la tratarea vinurilor materie primă roșii pentru spumante. Doar tratare cu bentonită în doză de până la 1g/dm³, și utilizarea PVPP afectă acest complex de compuși în limitele admisibile și garantează păstrarea rezervei suficiente de compuși fenolici și antocieni pentru producerea vinurilor spumante roșii de calitate.

În scopul aprecierii influenței tratărilor tehnologice cu materiale adjuvante a vinurilor materie primă roșii asupra proprietăților de spumare au fost determinați indicii de spumare cu utilizarea instalației “MOSALUX” (Franța), iar rezultatele obținute sunt prezentate în figura 4.1.

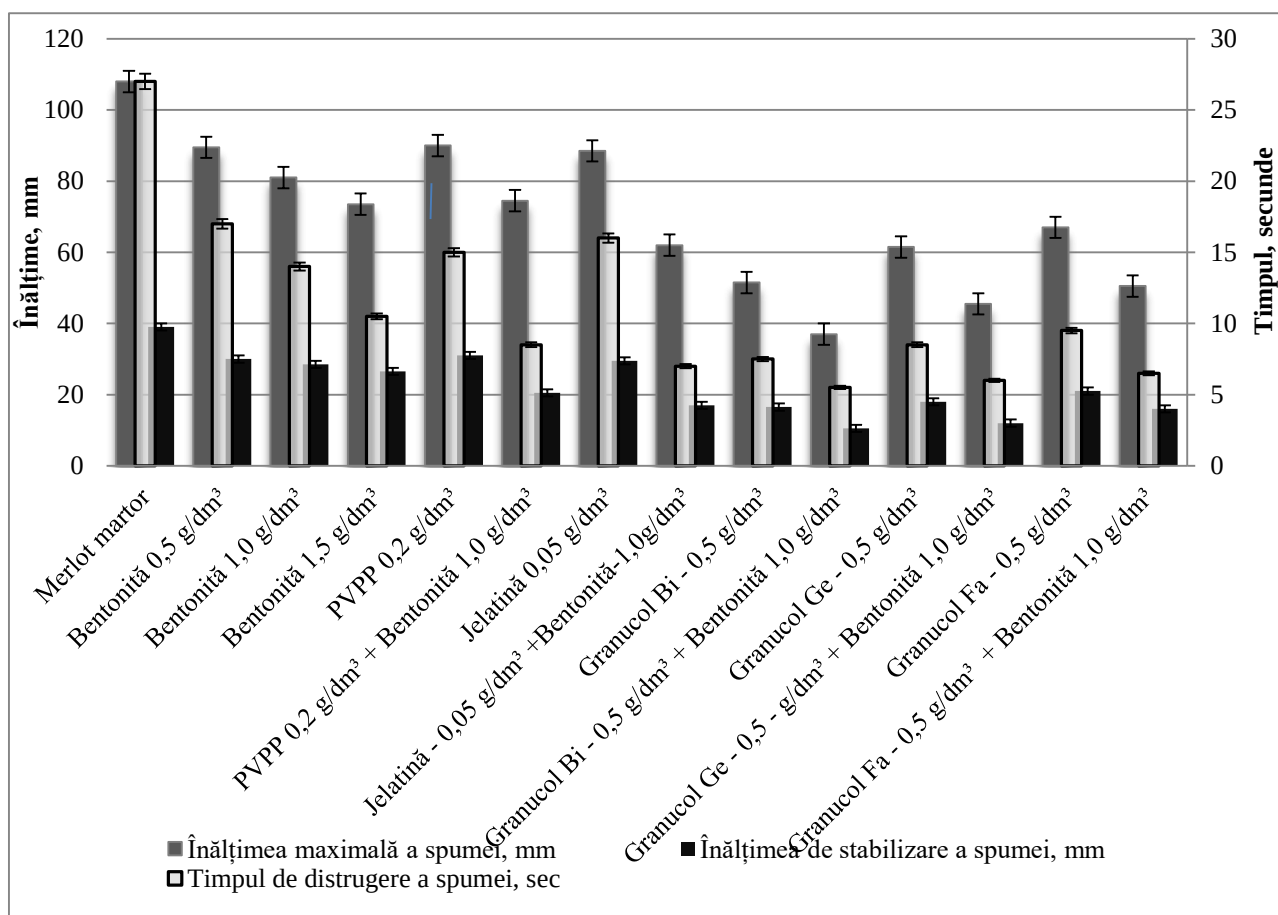


Fig. 4. 1. Analiza comparativă a indicilor de spumare a vinurilor materie primă roșii produse în baza soiului Merlot (anul roadei 2014)

Reieșind din datele prezentate în figură se evidențiază influența majoră asupra indicilor de

spumare a preparatelor în bază de cărbune activ. Cea mai agresivă tratare față de substanțele tensioactive din vin, ce a afectat indicii de spumare, fiind administrarea de Granucol BI 0,5 g/dm³ + bentonită 1 g/dm³. Urmă de schemele de tratare a vinului cu Granucol GE+bentonită și Granucol FA+bentonită ce au adus la diminuarea a indicilor de spumare aproximativ cu 50% comparativ cu proba martor. Prin urmare aceste scheme de tratare diminuează calitatea vinurilor materie primă pentru spumante roșii.

La tratarea vinului materie primă roșu doar cu gelatină și separat doar cu PVPP nu a modificat major indicii de spumare. Însă tratarea vinului cu aceste preparate necesită tratarea auxiliară cu bentonită sau filtrare. Și după tratarea auxiliară cu bentonită se evidențiază diminuarea indicilor de spumare, înălțimea maximală a spumei diminuând cu 23mm la tratarea PVPP+bentonită și cu 36mm la tratarea vinului cu gelatină+bentonită. De asemenea tratarea cu aceste preparate semnificativ scade parametrii de stabilitate a spumei precum și majorează dinamica de distrugere a spumei.

De asemenea tratarea vinurilor materie primă roșii cu bentonită are o influență semnificativă asupra indicilor de spumare și este direct dependentă de doza de bentonită administrată.

În urma studiului efectuat s-a determinat că tratarea vinurilor materie primă roșii cu materiale adjuvante afectează impunător parametrii de spumare. Și doar schemele de tratare cu bentonită în doză de 0,5-1 g/dm³ și PVPP+bentonită au un impact mediu asupra acestor parametri și pot fi recomandate de utilizat la producerea vinurilor spumante roșii.

Iar tratarea vinurilor materie primă roșii cu preparate în bază de cărbune activ precum și gelatină+bentonită au o influență majoră asupra indicilor de spumare, în special diminuând stabilitatea spumei și accelerând distrugerea spumei. Prin urmare aceste scheme de tratare a vinurilor materie primă roșii nu pot fi utilizate la producerea vinurilor spumante roșii de calitate.

4.2. Stabilirea componenței optimale a cupajului de vinuri materie primă roșii pentru producerea vinurilor spumante roșii cu proprietăți avansate de spumare.

Prin cupajare se poate îmbunătăți aroma și culoarea unui vin, se poate ajusta pH-ul, crește sau descrește aciditatea, concentrația alcoolică și/sau cantitatea de zaharuri, se pot corecta mici lacune sau se poate prelucra structura și nivelul taninurilor de asemenea la producerea vinurilor spumante este necesar de luat în considerație și indicii de spumare. La formarea proprietăților de spumare participă o gamă largă de compuși chimici și trebuie de luat în considerent conținutul cantitativ al acestor compuși dar și interacțiunile între ei ce pot spori sau diminua proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii. Acești factori pot influența pozitiv sau negativ parametrii de spumare și organoleptici a vinurilor materie primă roșii după cupajare[43].

Din aceste considerente pentru stabilirea influenței partenerilor de cupaj asupra parametrilor organoleptici și de spumare au fost selectate vinurile materie primă roșii produse din soiurile Merlot, Cabernet-Sauvignon și Pinot Franc. Parametrii fizico-chimici sunt redată în tabelul 4.3.

Tabelul 4. 3. Indicii fizico-chimici a vinurilor materie primă roșii (a.r. 2012)

Denumirea	Vinuri materie primă după 6 luni de păstrare						
	Concentrația					Potențialul OR, mV	Nota Organoleptică, bal,
	alcoolică, % Vol,	în masă a acidității titrabile, g/dm ³	în masă a acidității volatile, g/dm ³	compușilor fenolici, mg/dm ³	antocienilor, mg/dm ³		
Cabernet-Sauvignon	11,9±1	6,9±0,1	0,33±0,05	2180±15	231±5	210±1	7,85±0,05
Merlot	12,0±1	5,3±0,1	0,56±0,05	1543±15	180±5	201±1	7,90±0,05
Pinot Franc	13,3±1	5,7±0,1	0,33±0,05	914±15	97±5	194±1	7,80±0,05

Cu scopul stabilirii componenței optimale și ameliorarea calității vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante roșii au fost compuse 13 micro-cupaje experimentale. Rapoartele de vinuri materie primă sunt redată în tabelul 4.4.

Tabelul 4. 4. Schemele de cupajare a vinurilor materie primă roșii(a.r. 2012)

Denumirea	Raportul de vinuri materie primă în cupaje %,vin												
	Cupajul 1	Cupajul 2	Cupajul 3	Cupajul 4	Cupajul 5	Cupajul 6	Cupajul 7	Cupajul 8	Cupajul 9	Cupajul 10	Cupajul 11	Cupajul 12	Cupajul 13
Merlot	70	30	70	30	-	-	50	-	50	33	50	30	20
Cabernet-Sauvignon	30	70	-	-	70	30	50	50	-	33	30	50	30
Pinot Noir	-	-	30	70	30	70	-	50	50	33	20	20	50

În cupajele formate au fost determinată concentrația substanțelor fenolice, antocienilor, indicii cromatici și de spumare. Datele obținute sunt redată în tabelul 4.6.

Din datele din tabelul 4.6 observăm că conținutul de substanțe fenolice în cupajele obținute variază de la 1103-1989 mg/dm³ iar concentrația antocienilor de la 122-216 mg/dm³ de asemenea modificările indicilor cromatici este direct dependentă de raportul vinurilor materie primă roșii

din cupaj.

**Tabelul 4. 5. Indicii fizico-chimici și de spumare a cupajelor vinurilor materiei prime roșii.
(a.r.2012)**

Denumirea	Conținutul de substanțe fenolice, mg/dm³	Concentrația antocienilor, mg/dm³	Intensitatea culorii, (Ic)	Nuanța Culorii, (Nc)	Proprietățile de spumare, S	Nota Organoleptică, baluri
Merlot	1543±15	180±5	15,1±0,3	0,6±0,02	232±6	8,0
Cabernet-Sauvignon	2180±15	231±5	16,7±0,3	0,5±0,02	228±6	7,8
Pinot Noir	914±15	97±5	7,8±0,3	0,7±0,02	157±6	7,8
Cupaj 1	1734±15	195±5	13,9±0,3	0,6±0,02	204±6	7,9
Cupaj 2	1989±15	216±5	15,8±0,3	0,4±0,02	226±6	7,9
Cupaj 3	1354±15	155±5	13,1±0,3	0,6±0,02	186±6	7,8
Cupaj 4	1103±15	122±5	10,5±0,3	0,7±0,02	131±6	7,8
Cupaj 5	1800±15	191±5	14,1±0,3	0,6±0,02	183±6	7,9
Cupaj 6	1294±15	137±5	10,2±0,3	0,6±0,02	192±6	7,8
Cupaj 7	1862±15	206±5	13,1±0,3	0,4±0,02	175±6	7,8
Cupaj 8	1548±15	164±5	13,4±0,3	0,6±0,02	127±6	7,8
Cupaj 9	1229±15	139±5	11,4±0,3	0,7±0,02	146±6	7,7
Cupaj 10	1540±15	169±5	13,4±0,3	0,5±0,02	222±6	7,9
Cupaj 11	1609±15	179±5	13,4±0,3	0,6±0,02	178±6	7,9
Cupaj 12	1736±15	189±5	14,6±0,3	0,6±0,02	170±6	7,9
Cupaj 13	1420±15	154±5	11,6±0,3	0,6±0,02	124±6	7,7

Analizând datele privind indicii de spumare putem evidenția, că vinul materie primă produs în baza soiului Merlot are cei mai înalți indici de spumare, urmat de cupajele în care acest vin este prezent ca component de bază, obținând cele mai înalte valori ai indicelui de spumare S, și prin urmare din aceste cupaje au potențial de producere a vinurilor spumante roșii cu proprietăți de spumare avansate. Iar vinurile materie primă roșii formate prin schemele de cupajare 4, 9 și 13 au cei mai mici indici de spumare și ar diminua calitatea produsului finit. De asemenea din datele obținute se observă o legătură dintre indicii de spumare și concentrația antocienilor, însă nu există o corelație directă între acești parametri, din cauza că parametri de spumare depind de un grup larg de substanțe ce se conțin în vinurile roșii[70].

În scopul evidențierii cupajelor optimale de vinuri materie primă roșii pentru producerea vinurilor spumante, mostrele studiate au fost supuse analizei organoleptice.

Conform rezultatelor analizei organoleptice putem evidenția vinurile materie primă roșii produs în baza soiului Merlot, fiind apreciat cu o medie de 7,95 bal. Având o culoare rubinie intensă, aromă tipică de soi, bogată de fructe gust proaspăt și plin, din aceste considerente a fost apreciat cu potențial avansat pentru producerea vinurilor spumante roșii de calitate. De asemenea o înaltă apreciere organoleptică a primit vinul materie primă roșu produs prin utilizarea schemei de cupajare 1(70%Merlot+30%Cabernet-Sauvignon) care a fost apreciată cu 7,93 puncte urmat de cupajele 2 și 10 apreciate cu 7,91 puncte, aceste mostre sau caracterizat cu o culoare intens rubinie aromă bogată de fructe gust echilibrat slab acid, au fost evidențiate cupajele formate din vinul materie primă roșu Merlot, având un efect pozitiv asupra parametrilor organoleptici în toate cupajele din care a făcut parte.

Iar ce-a mai joasă apreciere organoleptică le-au primit cupajele 13 și 9, fiind caracterizate printr-un gust moale, apos aromă dezechilibrată și din aceste considerente nu sunt recomandate pentru producerea vinurilor spumante roșii.

4.3. Selectarea și aprecierea diferitor tulpini de levuri din CRMIO pentru fermentarea secundară la producerea vinurilor spumante roșii.

Este cunoscut faptul, că influența conținutului de substanțe fenolice asupra levurilor se află în dependență de conținutul de etanol în vinuri. La concentrații mai înalte de alcool etilic în vinuri au loc schimbări în permeabilitatea membranei celulare și ca urmare fluxul de substanțe fenolice în celulă crește. În acest context la fermentarea secundară, viabilitatea levurilor va fi afectată de acești factori limitativi și apare necesitatea studierii capacității de fermentare a tulpinilor de levuri la aceste condiții[72]. Cercetările au fost efectuate pe baza vinului roșu sec Merlot (a.r. 2012) cu următoarele condiții:

Concentrația alcoolului etilic: —————→ **11,1 % Vol.**

Concentrația în masă a acidității titrabile: —————→ **5,5 g/dm³**

Concentrația în masă a acidității volatile: —————→ **0,4 g/dm³**

Concentrația în masă a substanțelor fenolice: —————→ **2024 mg/dm³**

Concentrația în masă a antocienilor: —————→ **136 mg/dm³**

Tabelul 4. 6. Indicii de activitate fermentativă a tulpinilor de levuri în vinul materie primă roșu cu conținut sporit de substanțe fenolice.

Amestecul fermentativ cu utilizarea		Volumul de CO ₂ , cm ³		
		48h	72 h	96 h
Tulpina de levuri №	1	0,035	0,156	0,219
	4	0,007	0,085	0,141
	9	0,233	0,452	0,650
	11	0,014	0,078	0,099
	29	0,078	0,276	0,431
	30	0,085	0,226	0,488
	55	0,170	0,311	0,587
	64	0,163	0,311	0,580
	81	0,007	0,120	0,254
	84	0,007	0,042	0,113
	88	0,177	0,382	0,629
	91	0,163	0,290	0,537

Vinul a fost condiționat cu licoare de tiraj până la zaharitatea 22 g/dm³, fiecare mostră a fost inoculat cu tulpina de levuri testată, eprubetele au fost închise cu dop steril și plasate în termostat la temperatura de 20°C.

Analizând rezultatele privind acumularea de CO₂ în tuburile Durham modificate la IȘPHTA din tabelul 4.7, putem diviza tulpinile de levuri studiate în 3 grupe, în dependență de volumul de CO₂ acumulat. Tulpinile de levuri 9, 55, 64, 88 și 91 se caracterizează ca cele mai rezistente, la concentrații înalte de substanțe fenolice și alcool, fiind capabile să se acomodeze rapid la condițiile specifice a fermentației secundare la acumulând de la 0,537 până la 0,650 cm³ de CO₂.

Tulpinile de levuri № 29, 30 au o dinamică moderată de fermentare secundară acumulând de la 0,431 până la 0,488 cm³ de CO₂. Iar tulpinile de levuri № 1, 4, 11, 81 și 84 au o capacitate de fermentare secundară scăzută la concentrații înalte de substanțe fenolice și alcool etilic având o dinamică nesatisfăcătoare de acumulare a CO₂.

În urma acestui test au fost evidențiate tulpinile de levuri cu o capacitate înaltă de fermentare secundară a vinurilor materie primă cu conținut majorat de substanțe fenolice. Însă capacitatea înaltă a fermentației secundare nu garantează și o influență pozitivă a tulpinilor de

levuri asupra parametrilor de calitate a producției finite. Din necesitatea studierii acestui factor tulpinile de levuri № 9, 55, 64, 88 și 91 au fost utilizate la producerea în condiții de laborator a vinurilor spumante roșii în baza vinului roșu sec Merlot(a.r. 2012).

Vinurile spumante roșii obținute din vinul materie primă Merlot au fost supuse analizelor fizico-chimice în scopul de-a stabili influența tulpinilor de levuri asupra conținutului de substanțe fenolice, colorante și parametrilor organoleptici. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 4.8.

Tabelul 4. 7. Indicii fizico-chimici și organoleptici a vinurilor spumante roșii obținute cu utilizarea diferitor tulpini de levuri după 9 luni de maturare

Indicii fizico-chimici	Vinul materie primă roșu sec Merlot (a. r. 2011)	Vinul spumant roșu fermentat cu utilizarea tulpinii de levuri				
		№ 9	№ 55	№ 64	№ 88	№ 91
Presiunea, kPa	-	>400	>400	>400	>400	>400
Concentrația alcoolică, % vol.	11,1	12,3	12,3	12,2	12,3	12,2
Concentrația în masă a acidității titrabile, g/dm ³	7,1	6,9	6,9	6,9	6,3	6,9
Concentrația în masă a acidității volatile, g/dm ³	0,33	0,39	0,39	0,39	0,46	0,46
pH	3,2	3,28	3,28	3,28	3,36	3,28
OR, mV	191	205,5	205,7	205,8	201,3	205,4
Concentrația în masă a substanțelor fenolice, mg/dm ³	1584	1178	1126	1242	936	1281
Concentrația în masă a antocienilor, mg/dm ³	136	67,6	85,6	86,6	70,8	90,9
Nota organoleptică, baluri	7,9	8,9	8,8	8,8	8,9	9,0

Analizând datele prezentate în tabelul 4.8, referitor la acumularea presiunii de CO₂ în sticle, este de menționat că toate mostrele de vinuri spumante roșii au confirmat rezultatele obținute în tuburile Durham și au acumulat o presiune de CO₂ în sticlă de peste 400 kPa. Acest fapt demonstrează că tulpinile de levuri selectate anterior sunt capabile la fermentarea deplină a zaharurilor în procesul tehnologic de producere a vinurilor spumante roșii[71].

Aciditatea titrabilă, în toate mostrele de vinuri spumante roșii, a diminuat cu 0,2 g/dm³ cu excepția vinului spumant roșu obținut cu utilizarea sușei de levuri № 88 , unde a diminuat cu 0,8 g/dm³ ce este confirmat de majorarea pH-ului. Aciditatea volatilă și potențialul OR a vinurilor spumante roșii a crescut nesemnificativ în toate probele analizate. Concentrația alcoolică s-a majorat cu 1,1-1,2 % vol. ce corespunde cantității de zaharuri fermentate în procesul de fermentație secundară.

Toate mostrele de vinuri spumante roșii au fost supuse analizei organoleptice, ce a permis de evidențiat vinul spumant roșu obținut cu utilizarea tulpinii de levuri № 91, care se caracterizează prin o aromă complexă, gust echilibrat, și indici de spumare și perle înalți, fiind recomandată pentru producerea vinurilor spumante roșii. Vinurile spumante roșii, fermentate cu utilizarea tulpinilor de levuri № 88 și 9 au obținut note organoleptice comparativ medii și au fost caracterizate ca corespunzătoare pentru vinurile spumante roșii, iar cele mai joase note organoleptice s-au acordat vinurilor spumante roșii fermentate pe tulpinile de levuri № 55 și 64.

În scopul stabilirii influenței tulpinilor de levuri studiate asupra conținutului de substanțe fenolice și antocieni în procesul de fermentare secundară, au fost efectuate analizele specifice în partidele experimentale de vinuri spumante roșii obținute cu utilizarea diferitor tulpini de levuri. Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 4.4.

Cercetările efectuate au evidențiat influența majoră a tulpinilor de levuri cercetate asupra conținutului de substanțe fenolice și antocieni. Ce-a mai mare reducere a complexului fenolic s-a determinat în vinurile spumante roșii fermentate cu tulpina de levuri № 88, diminuând cu 41% de la valoarea inițială. De-asemenea, o diminuare esențială s-a înregistrat în vinurile spumante roșii obținute cu utilizarea tulpinilor de levuri № 55 și 9. Tulpinile de levuri № 64 și 91 s-au caracterizat cu o influență mai redusă, favorizând păstrarea substanțelor fenolice, conținutul cărora s-a micșorat cu 19,1- 21,6 %.

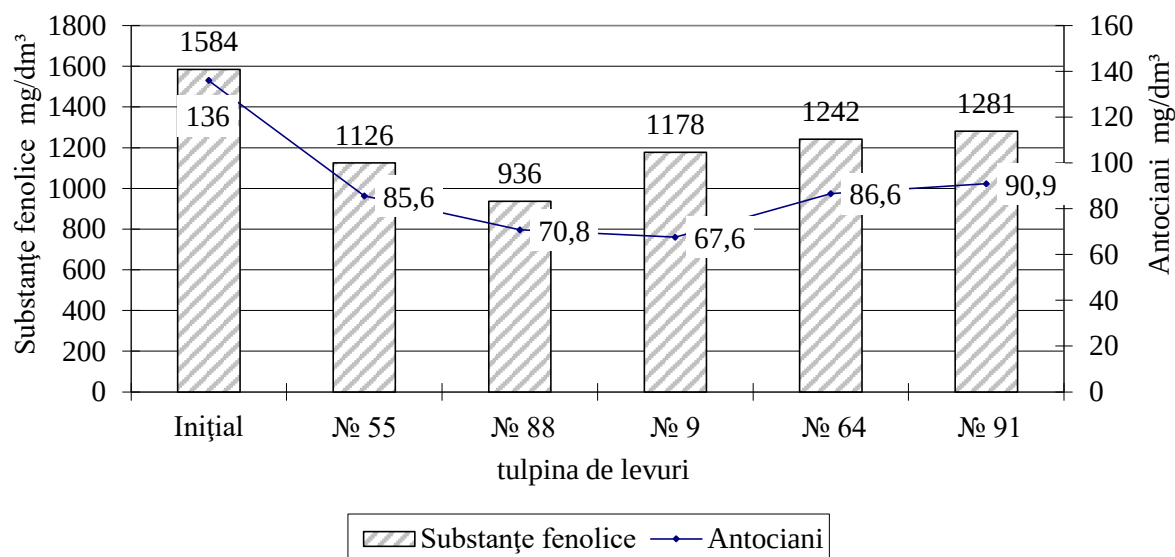


Fig. 4. 2. Analiza comparativă a concentrației substanțelor fenolice și antocieni în vinurile spumante roșii după 9 luni de maturare obținute cu utilizarea diferitor tulpini de levuri din CRMIO.

O influență semnificativă asupra conținutului de antocieni au exercitat tulpinile de levuri № 9 și № 88 utilizarea cărora, la fermentarea secundară, a contribuit la reducerea valorii acestui parametru cu 48-50 % față de concentrația lor în vinul roșu inițial, urmate de tulpinile № 55 și 64 cu 37-36 %. În așa fel, se poate de concluzionat, că reducerea substanțelor fenolice și a antocienilor nu sunt proporționale, iar tulpina de levuri are o influență selectivă asupra diferitor compuși ai complexului fenolic. Astfel selectarea tulpinilor de levuri din punct de vedere a acestor parametri poate reduce pierderile complexului fenolic la producerea vinurilor spumante roșii.

În urma testărilor de laborator și în condiții de micro-vinificație se poate evidenția tulpina de levuri № 91, care a contribuit la păstrarea concentrației antocienilor, și se caracterizează prin proprietăți tehnologice avansate, care permit micșorarea pierderilor de substanțe fenolice și antocieni pe parcursul fermentării secundare și păstrării.

Tulpina de levuri Nr. 91 a fost depozitată în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene al AȘM cu numărul CNMN-Y-28(Anexa 5).

4.4. Studiul influenței conținutului de substanțe fenolice asupra calității vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare.

În continuare pentru stabilirea influenței partenerilor de cupaj asupra parametrilor organoleptici au fost selectate vinurile materie primă produse din soiurile Merlot, Cabernet-Sauvignon și Pinot Franc.

Utilizând vinurile materie primă roșii au fost formate micro-cupaje experimentale(paragraful 4.2) și prin testările organoleptice au fost selectate 5 cupaje cu conținut diferit de substanțe fenolice pentru producerea vinurilor spumante roșii.

Cupajul 1: Pinot-Franc 60 % +Merlot 40% (Conținutul de substanțe fenolice 1325 mg/dm³);

Cupajul 2: Pinot Franc 33 % +Merlot 33% + Cabernet Sauvignon 34% (Conținutul de substanțe fenolice 1533 mg/dm³);

Cupajul 3: Merlot 70% + Cabernet Sauvignon 30% (Conținutul de substanțe fenolice 1760 mg/dm³);

Cupajul 4: Merlot 20% + Cabernet Sauvignon 80% (Conținutul de substanțe fenolice 2067 mg/dm³).

Cupajul 5: Merlot 100% (Conținutul de substanțe fenolice 1543 mg/dm³).

După maturarea la sticlă timp de 9 luni vinurile spumante au fost supuse analizelor fizico-chimice și organoleptice, rezultatele sunt prezentate în tabelul 4.6.

Tabelul 4. 8. Indicii fizico-chimici și organoleptici a vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare cu diferite concentrații a substanțelor fenolice.

Denumirea	Presiunea, kPa	Concentrația alcoolică, % vol.	Aciditatea titrabilă, g/dm ³	Aciditatea volatilă, g/dm ³	pH	OR, mV	Nota organoleptică, baluri
Cupaj 1	420±10	12,8±0,1	5,1±0,1	0,42±0,05	3,31±0,01	193±1	8,8±0,1
Cupaj 2	380±10	12,7±0,1	5,3±0,1	0,36±0,05	3,35±0,01	196±1	8,8±0,1
Cupaj 3	490±10	12,9±0,1	6,6±0,1	0,42±0,05	3,21±0,01	204±1	8,9±0,1
Cupaj 4	450±10	12,8±0,1	5,6±0,1	0,49±0,05	3,30±0,01	210±1	8,7±0,1
Cupaj 5	480±10	12,8±0,1	6,7±0,1	0,36±0,05	3,20±0,01	202±1	9,1±0,1

Analizând datele prezentate putem evidenția că toate mostrele au acumulat presiunea de CO₂ în sticlă necesară, iar concentrația alcoolică variază între 12,7-12,9 % vol. Concentrația în masă a acidității titrabile variază în limitele de la 5,1 până la 6,7 g/dm³. Aciditatea volatilă se află în limitele admisibile pentru această categorie de vinuri.

Analiza organoleptică, a permis de evidențiat vinul spumant roșuobținut din soiul Merlot(100%), fiind apreciat cu aromă complexă de fructe, gust echilibrat, proaspăt, colorație

rubinie intensă, perlare-spumare stabilă și fiind apreciat cu nota de 9,1 baluri. Următorul cupaj (Merlot 70% + Cabernet Sauvignon 30%) fiind apreciat cu aromă de fructe, gust echilibrat, slab acid, colorație rubinie intensă, perlare-spumare stabilă și fiind apreciat cu nota de 8,9 baluri.

În vinurile spumante roșii au fost identificați conținutul de substanțe fenolice inițiale și după fermentarea secundară și măturarea timp de 9 luni. Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 4.3.

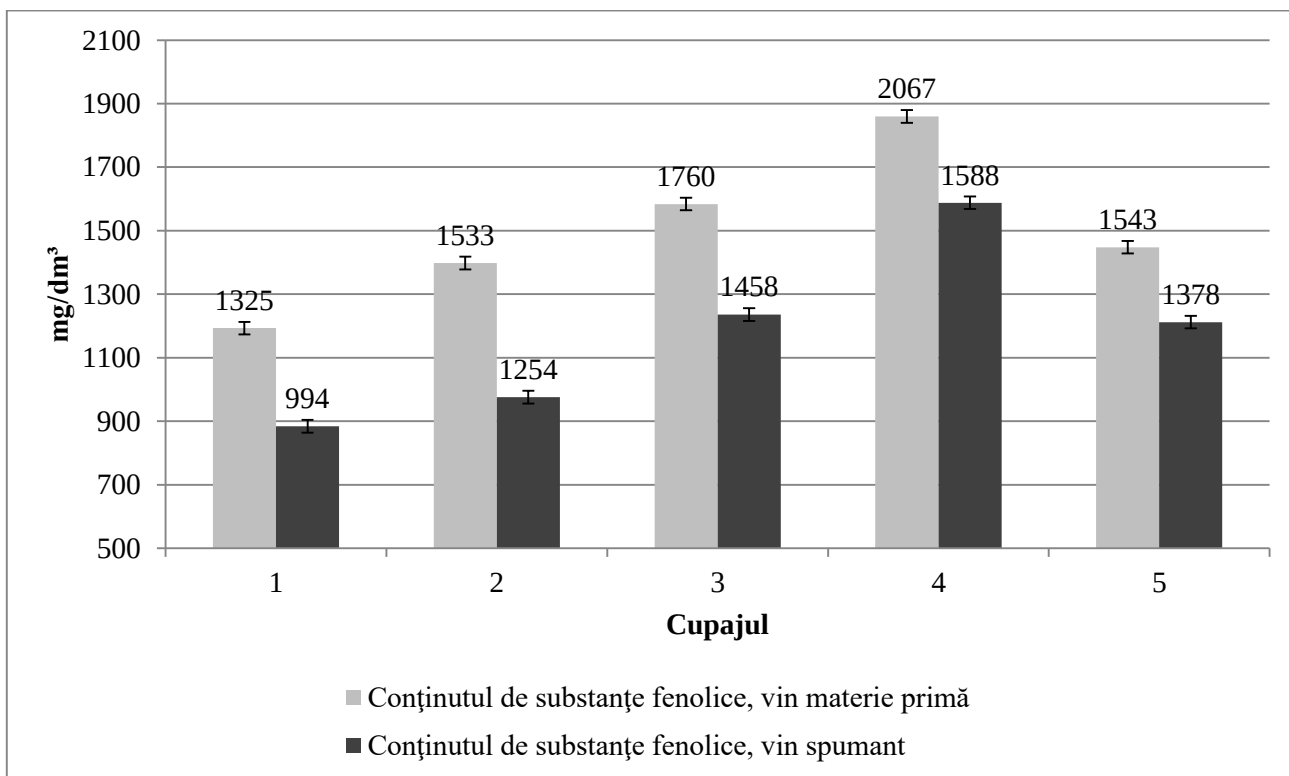


Fig. 4. 3. Analiza comparativă a concentrației substanțelor fenolice în vinurile spumante roșii după 9 luni de maturare obținute din cupajele cu diferit conținut de substanțe fenolice inițiale

Analizând datele din figura 4.3. a fost stabilit, că în urma fermentării secundare și maturării timp de 9 luni la producerea vinurilor spumante roșii conținutul de substanțe fenolice scade, în medie cu 340 mg/dm³. Această scădere este determinată de activitatea levurilor în timpul fermentării secundare, acțiunea bentonitei și degradării fenolilor în timpul maturării. Cea mai mare diminuare a compușilor fenolici a avut loc în vinul spumant roșu produs din cupajul 1, reducându-se 25% din valoarea inițială al acestor componenți. Iar vinul spumant produs în baza cupajului 5, având concentrații mai sporite de compuși fenolici, s-a redus cu doar 11% din valoarea inițială.

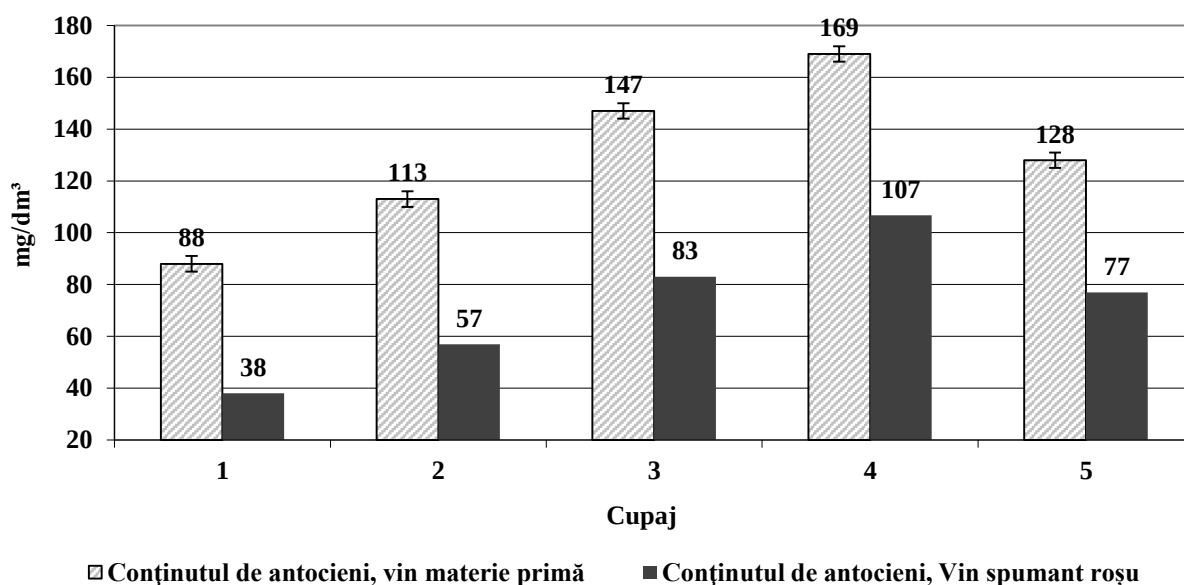


Fig. 4. 4. Concentrația antocienilor în vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare obținute din cupaje cu diferit conținut de substanțe fenolice.

Conform rezultatelor prezentate în figura 4.4. concentrația antocienilor în vinurile spumante roșii obținute în baza cupajelor 1 și 2 au pierdut peste 50 % din valoarea inițială a antocienilor atingând valori de 38 și respectiv 57 mg/dm³, ce a dus la o intensitate slabă a culorii ne tipică pentru vinurile spumante roșii. Cupajul 3, 4 și 5 au avut rezerva necesară de antocieni pentru a asigura o culoare satisfăcătoare după fermentarea secundară și maturarea timp de 9 luni, acest parametru diminuându-se în mediu cu 40% de la valoarea inițială.

Din rezultatele obținute în urma evaluării cupajelor cu conținut diferit de substanțe fenolice, și diferită componență a partenerilor de cupaj, s-a evidențiat vinul spumat roșu produs din soiul Merlot(100%) având cea mai înaltă apreciere organoleptică și fiind recomandat pentru producerea vinurilor spumante roșii de calitate.

4.5. Identificarea schemelor tehnologice optime la producerea vinurilor spumante roșii.

Pentru o mai bună expresie organoleptică la producerea vinurilor spumante roșii și în scopul evidențierii proprietăților de spumare și cromatice este foarte importantă gestionarea corectă a procesului de vinificație, în special a operației de macerare câtși alegerea regimurilor optime de tratare și păstrare, monitorizarea conținutului de substanțe fenolice și regimurilor de fermentare secundară. Precum și o atenție deosebită trebuie de acordat la selectarea tulpinii de levuri pentru procesul de fermentare secundară.

În baza rezultatelor obținute în urma cercetărilor efectuate pe parcursul anilor 2008 – 2018 referitoare la perfecționarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii, este recomandată o schemă optimizată a procesului tehnologic de prelucrare a strugurilor și obținere a

vinurilor materie primă roșii seci și perfecționată tehnologia de producere a vinurilor spumante roșii. Schema tehnologică prezentată în figura 4.6 și 4.7 include următoarele operațiuni tehnologice:

- Procesul tehnologic de fabricare a vinului materie primă roșu și vinului spumant roșu „Merlot” include:
 - Vinurile materie primă de struguri pentru vinuri spumante se fabrică din soiuri de struguri Merlot cu un conținut de zaharuri 200-220 g/dm³;
 - Recoltarea, transportul și recepționarea strugurilor;
 - Prelucrarea strugurilor;
 - Producerea vinurilor materie primă roșii ;
 - Fermentarea-macerarea pe boștină timp de 4-6 zile la temperatura de 26-28°C cu utilizarea tulpinilor de levuri selecționate (se recomandă tulpinade levuri № 29 din CRMIO) sau a levurilor active uscate speciale pentru fabricarea vinurilor materie primă roșii;
 - Fermentarea-macerarea până la acumularea rezervei de substanțe fenolice de 1800-2200 mg/dm³;
 - extragerea sedimentului de semințe din struguri după 48-60 h de fermentare-macerare;
 - Scurgerea și presarea boștinei la presă pneumatică;
 - Postfermentarea vinului roșu;
 - Sulfizarea vinului în doze de 50-100 mg/dm³ de SO₂;
 - Scoaterea vinului roșu de pe sedimentul de levuri după 14-20 zile;
 - Limpezirea și păstrarea vinului timp de 4 luni;
 - Recepționarea vinurilor materie primă destinate producerii vinurilor spumante;
 - Vinurile materie primă pentru vinuri de struguri speciale efervescente spumante se assemblează în loturi mari în limitele soiului;
 - În procesul de asamblare se efectuează tratarea vinurilor materie primă în conformitate cu instrucțiunea tehnologică de tratare a vinurilor materie primă și vinurilor la întreprinderile din industria vinicolă, în baza cleirii de probă cu gelatină, tanin, bentonită și cu alte substanțe avizate pentru utilizare de Serviciul de Stat de Supraveghere a Sănătății Publice al Republicii Moldova. Se recomandă tratarea cu bentonită (0,5-1 g/dm³) și în cazuri necesare de utilizat PVPP în doze reduse;
 - Vinurile materie primă tratate se limpezesc, apoi se decantează și se dirijează la filtrare și cupajare (după necesitate);

- Cupajul se prepară din vinuri materie primă Merlot, conținutul de substanțe fenolice de 1500-1700 mg/dm³ și antocieni 120-160 mg/dm³;
 - Vinurile materie primă de soi obținut se refrigerează;
 - Prepararea maielei de levuri ;
 - Prepararea licorilor de rezervor și expediție pentru fabricarea vinului spumant roșu;
 - Prepararea amestecului de rezervor;
 - Amestecul de rezervor se prepară din cupajul de vinuri materie primă roșii de struguri tratate pentru vinuri spumante, licoare de rezervor din calculul concentrației în masă a zaharurilor de 22-28 g/dm³și maia de levuri selecționate în baza tulpinii CNMN-Y-28 conform calculului astfel, încât conținutul în 1cm³ de amestec să constituie 4-5 mln.celule de levuri;
 - Amestecul de rezervor se supune controlului fizico-chimic și microbiologic și după decizia pozitivă a laboratorului, se dirijează în acratofor pentru efectuarea fermentației secundare, lăsând un spațiu liber de cel mult 1 % din capacitatea lui;
 - Se recomandă de a administra în amestecul de rezervor bioactivanți, constituiți din săruri fosfatice și tiamină, în doze recomandate de firmele producătoare;
 - Efectuarea procesului de fermentare secundară;
 - Fermentarea secundară a amestecului de rezervor se efectuează prin metoda periodică sau în flux conform RG MD 67-40582515-08:2010;
 - Refrigerarea vinului;
 - Vinul spumant se refrigerează la o temperatură de la 0 °C până la minus 4 °C și se menține la această temperatură cel puțin 12 h;
 - Vinul spumant după menținerea la frig se filtrează în condiții izotermice și izobarice, se dozează cantitatea necesară de licoare de expedițieși se dirijează la îmbuteliere izobarometrică;
 - Îmbutelierea, ambalarea, etichetarea (marcarea), depozitarea, transportul și garanția producătorului, conform SM 154;
 - Menținerea de control se efectuează la temperatura de la 15 °C până la 25 °C în decurs de 5 d sau se înlocuiește prin tratarea termică la temperatura de la 40 °C până la 50 °C în decurs de la 15 până la 25 minute;

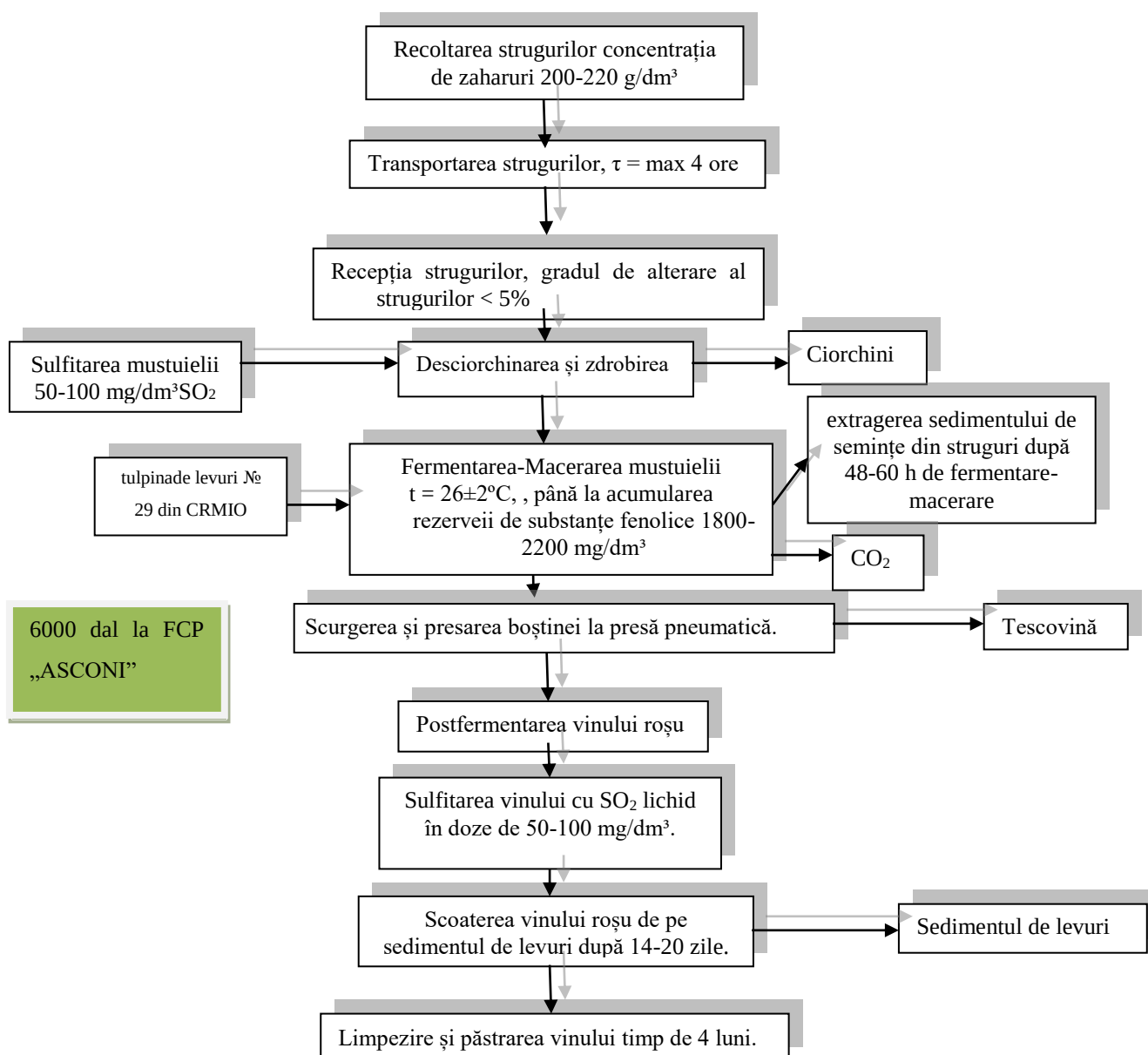


Fig. 4. 5. Schema tehnologică de producere a vinurilor materie primă roșii seci pentru producerea vinurilor spumante roșii.

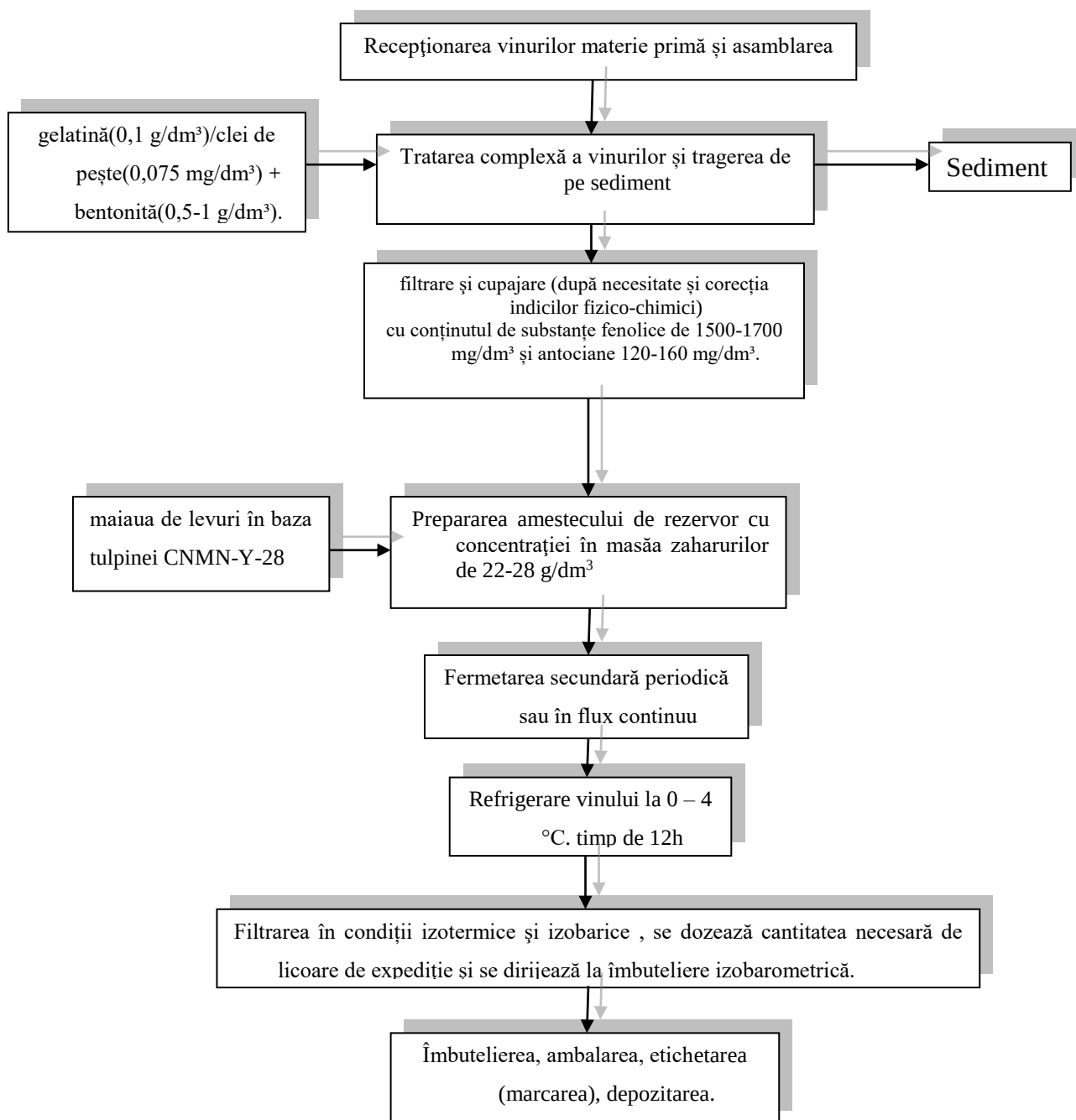


Fig. 4. 6. Schema tehnologică de producere a vinului spumant roșu “Merlot”.

4.6. Concluzii la capitolul 4

- Metoda de fermentare în tubul lui Durham, bazată pe studierea dinamicii de acumulare CO₂, produs în timpul fermentației alcoolice secundare, modificată în cadrul laboratorului “Biotehnologii și Microbiologia Vinului” a IȘPHTA, permite de a determina activitatea fermentativă a tulpinilor de levuri, care poate servi un criteriu important pentru utilizarea lor la fermentarea secundară la producerea vinurilor spumante roșii (Anexa 4).
- Selectarea tulpinilor de levuri în scopul diminuării pierderilor de substanțe fenolice și în special a antocienilor în timpul fermentației secundare, a-r permite o dirijare tehnologică a conținutului optimal de compuși cu caracter fenolic pentru obținerea vinurilor spumante roșii cu calități organoleptice avansate.
- În baza determinării parametrilor fizico-chimici și aprecierii organoleptice a vinurilor spumante roșii a fost evidențiată tulpina de levuri № 91 din CRMIO, care s-a caracterizat cu cei mai înalți parametri organoleptici și o influență redusă asupra complexului fenolic. Tulpina de levuri Nr. 91 a fost depozitată în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene al AȘM cu numărul CNMN-Y-28 (Anexa 5).
- A fost determinat conținutul optimal de substanțe fenolice în vinurile materie primă roșii pentru producerea vinurilor spumante roșii, fiind cuprins între valorile 1500-1900 mg/dm³, ce permite obținerea vinurilor spumante roșii cu culoare tipică și parametri de calitate avansați.
- S-au stabilit parametrii optimali de calitate a vinurilor spumante roșii și influența concentrației substanțelor fenolice și antocieni asupra indicilor organoleptici a vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare la sticlă (Anexa 3).
- A fost stabilită influența tratărilor cu materiale adjuvante asupra conținutului de substanțe fenolice și antocieni, de asemenea sau stabilit tratările mai eficiente în scopul păstrării conținutului complexului polifenolic și indicilor de spumare. Fiind recomandate schemele de tratare cu bentonită în doză de 0,5-1 g/dm³ și PVPP+bentonită au un impact moderat asupra acestor parametri și pot fi recomandate de utilizat la producerea vinurilor spumante roșii.
- Tratarea vinurilor materie primă roșii cu preparate în bază de cărbune activ precum și gelatină+bentonită au o influență majoră asupra indicilor de spumare, în special diminuând stabilitatea spumei și accelerând distrugerea spumei. Prin urmare aceste scheme de tratare diminuează calitatea vinurilor materie primă pentru spumante roșii.
- S-a determinat diminuarea substanțelor fenolice în timpul fermentării secundare la sticlă. Astfel a fost determinată evoluția complexului polifenolic la diferite etape tehnologice de producere a vinurilor spumante roșii și influența substanțelor fenolice asupra calității

vinurilor materie primă roșii și spumante roșii.

- În urma cercetărilor efectuate a fost elaborată instrucțiunea tehnologică de producere a vinurilor spumante roșii demiseci, demidulci „Merlot”(Anexa 7).

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Problema științifică formulată, în rezultatul studierii situației din domeniu a fost soluționată prin identificarea regimurilor optimale de fermentare-macerare a strugurilor, condiționare și stabilizare a vinurilor materie primă roșii pentru spumante, precum și influența acestor parametri tehnologici la producerea vinurilor spumante roșii de calitate.

Generalizarea rezultatelor studiilor științifice și aplicative prezentate în lucrare ne permite să formulăm următoarele concluzii:

1. În urma studiului efectuat asupra soiurilor de struguri roșii pentru producerea vinurilor spumante roșii și anume Cabernet-Sauvignon, Merlot, Rară Neagră și Pinot Franc s-au evidențiat vinurile materie primă roșii produse în baza soiului Merlot, permițând producerea vinurilor spumante roșii cu calități olfactiv-gustative înalte și proprietăți de spumare avansate.
2. În baza tratării statistice a datelor a fost formulată ecuația de regresie liniară al conținutului substanțelor fenolice și antocieni în vinurile materie primă roșii Merlot în funcție de durata și temperatura procesului de fermentare-macerare utilizat la producerea lor (3.1, 3.2).
3. În baza rezultatelor experimentale obținute a fost evidențiat regimul termic optimal al procesului de fermentare-macerare de 26°C cu durata de 4-6 zile, ce permite producerea vinurilor materie primă roșii cu un conținut optimal al complexului fenolic, proprietăți de spumare avansate și apreciere organoleptică înaltă.
4. În baza studiului efectuat, s-a constatat, că la tratarea vinurilor materie primă roșii cu materiale adjuvante se recomandă doze minimale de adjuvante (0,5-1 g/dm³).
5. În baza studiului comparativ a diferitor tulpini de levuri din CRMIO a fost evidențiată tulpina de levuri № 29, favorizând producerea vinurilor materie primă roșii cu indici avansați organoleptici și de spumare.
6. A fost elaborată schema tehnologică optimizată pentru producerea vinurilor materie primă roșii seci cu caracteristici de calitate evidențiate și au fost confirmate prin obținerea unui lot de vin roșu sec din soiurile Cabernet-Sauvignon și Merlot în volum de 6000 dal la FCP. „ASCONI” (Anexa 1,2,3).
7. A fost elaborată metoda de apreciere a potențialului de fermentare secundară a tulpinilor de levuri în condiții similare a fermentării secundare la producerea vinurilor roșii, care poate servi un criteriu important pentru utilizarea lor la producerea vinurilor spumante roșii.

Noutatea științifică este confirmată de brevetul de invenție “Metodă de apreciere a capacității de fermentare secundară a tulpinii de levuri pentru producerea vinului spumant roșu” (Anexa 4) și la expoziția internațională din Galați(România) UGAL INVENT 2015 a fost menționată cu medalie de aur(Anexa 8).

8. A fost evidențiată din CRMIO tulpina de levuri № 91, care permite producerea vinurilor spumante roșii cu potențial de spumare sporit. Tulpina de levuri № 91 a fost depozitată în Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene al AȘM cu numărul CNMN-Y-28(Anexa 5).

9. A fost evidențiat potențialul producerii vinului spumant roșu Merlot, cu proprietăți organoleptice și de spumare avansat. A fost elaborată instrucțiunea tehnologică de producere a vinurilor spumante roșii demiseci, demidulci „Merlot”(Anexa 7).

În baza cercetărilor efectuate și a rezultatelor obținute se recomandă:

➤ De efectuat procedeul de fermentare-macerare a mustuielii la temperatura de 26°C timp de 4-6zile pentru soiurile Merlot și Cabernet-Sauvignon, cu extracția sedimentului de semințe după 36-60 h de la începutul fermentației alcoolice.

➤ Pentru efectuarea fermentării alcoolice la producerea vinurilor materie primă roșii de utilizat tulpina de levuri nr. 29 din CRMIO ;

➤ La tratarea vinurilor materie primă roșii pentru spumante de utilizat bentonită în doze de 0,5g/dm³;

➤ Se recomandă producerea vinurilor spumante roșii din vinurile materie primă roșii produse în baza soiului de struguri Merlot;

➤ pentru fermentarea secundară la producerea vinurilor spumante roșii, de utilizat tulpina de levuri CNMN-Y-28.

➤ Concentrația optimală a substanțelor fenolice în vinurile spumante roșii sa fie 1300-1600 mg/dm³ și antocieni 60-110 mg/dm³.

BIBLIOGRAFIE

1. ADAJUC, V.; TARAN, N.; SOLDATENCO, O.; **MORARI, B.**; STOLEICOVA, S. *Ifluiența sușelor de levuri asupra proprietăților de spumare a vinurilor materie primă pentru spumante*. Conferința Științifico-Internațională „Biotehnologia microbiologică- domeniul scentointesific al științei contemporane”, Chișinău, 6-8 iulie **2011**, p 4.
2. ALONSO A.M., Guillen D.A., Barroso C.S. Development of a new method for determining the antioxidant power of the phenolic compounds present in wines. Dep.de Quimica Analitica, Fac. De Ciencias, Univ. De Cadiz, Apdo, 40, E-11510. Puerto Real (Cadiz), Bull.OIV, 2000, V. 73, Nr. 837-838, p. 794-808.
3. ARTEM VICTORIA., Elisabeta-Irina GEANĂ , Arina Oana A., „Study of phenolic compounds in red grapes and wines from Murfatlar wine center”. Ovidius University Annals of Chemistry, Volume 25, Number 1, 2014, pp.47-52. <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/auoc.2014.25.issue-1/auoc-2014-0009/auoc-2014-0009.pdf>
4. ARUOMA, O.J., MERCEA, A.M., BUTLER, J., Evaluation of the antioxidant and prooxidant actions of gallic acid and its derivatives.: J. Agric. Food Chem., 1993, Vol. 41. – p. 1880-1885.
5. AVAKIANTS S. Les facteurs biochimiques de la formation des vines mousseux. An. Technol. Agr, 1978, 27, N1, 185-187.
6. BARBĂ, N.A., DRAGALINA, G.A., VLAD, P.F., Chimia organică. – Chișinău: Știința, 1997.
7. BAUMES R., Aubert Ch., Gunata Z.- Structures of two C13-norisoprenoide glucosidic precursors of wine flavor. De Moor Wim, . 1994, 6, N 6, 587-599.
8. BALANUȚĂ A. Oenologia și științele fundamentale. Conferința științifico-practică cu participare internațională „Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație”, 24-26 noiembrie 2011.
9. BALANUȚĂ A., etc. Reguli generale privind prelucrarea strugurilor pentru vinuri materie primă.. RG MD 67-405825 15-05:2010, 265-287 p.
10. BALANUȚĂ A., etc. Reguli generale privind fabricarea vinurilor de struguri naturale. RG MD 67-40582515-05:2010, 287-325 p.
11. BĂLĂNUȚĂ, A., CARPOV, S., PALAMARCIUC, L., Îndrumar metodic pentru elaborarea proiectelor de an și de diplomă pentru studenții specialității tehnologia vinului.: UTM, Chișinău, 2008.
12. BALANUȚĂ A.; DRAGAN V.; PALAMARIUC L.; SCLIFOS A. Ghid practic. Calculele produselor în vinificație.Ed.: UTM, Chișinău 2013, 156 p.
13. BALANUȚĂ A.; MUSTEAȚĂ G.; GHERCIU-MUSTEAȚĂ L. Evolution Of poliphenolic complex of wines during aging in contact with oak wood. Lucrări științifice vol. 54, Nr. 1/2011. USAMV, Iași. P. 401-406. ISSN 1454-7376
14. BALANUȚĂ A.; ODĂGERIU G.; NICULANA M.; NEACȘU I.; COTEA V. Modification of the tartaric compounds solubility during malolactic fermentation of same red and white wines. In:

- Proceeding of the 2nd International Symposium „New research in Biotechnology”, Bucharest, 2009, Series F, Special volume, p. 197-212. ISSN 1224-7774
15. BALANUȚĂ A.; PALAMARCIUC L.; SCLIFOS A.; NECULA D. Optimizarea proceselor de macerare a unor sâmburoase. In: Meridian ingineresc 2010, nr.2, p. 13-14. ISSN 1683-853X
 16. BALANUȚĂ A.; PALAMARCIUC L.; SCLIFOS A. Obținerea maceratelor hidro-alcoolice din materia primă vegetală locală. In: Meridian ingineresc 2007, nr.2, p. 46-49. ISSN 1683-853X.
 17. BRENDAN DANIEL Smith. Nutritional requirements and survival of the red wine spoilage yeast *Brettanomyces bruxellensis*. Stellenbosch University Department of Viticulture and Oenology, Faculty of AgriSciences. 2016. Pag. 12-18, 56-57.P
 18. BORRULL RIERA ANNA. „ Yeast stress responses to acclimation for sparkling wine production”. Universitat Rovira i Virgili Departament of Biochemistry and Biotechnology Tarragona, 2016. Pag. 190-196.
 19. CALLAO M.P., Borrás J.M., Lopes A., Rius F.X. Influence of the state of ripeness of Chardonnay grapes on wine composition. I. Physicochemical characteristics, higher alcohol, polyols and esters. *Acta alim.*, 1991, 20, Nr. 1, p. 47-56.
 20. COLAGRANDE O. Lo spumante classico, tradizione e evoluzione indirizzata dalla ricerca scientifica// *Ind. bev.* - 1987. - V. 16. - №5. - P.329-336, 344.
 21. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din vara anului 2011 <http://www.meteo.md/newsait/vara2011.html> .
 22. COTEA, V.V., *Tehnologia vinurilor efervescente.*: Editura Academiei Române, 2005, 256 p.
 23. COTEA, V.V., SAVCIUC J., *Tratat de oenologie.*: vol. II – Editura Ceres, București, 1988.
 24. CHEYNIER VÉRONIQUE, Montserrat Dueñas-Paton, Erika Salas, et. al. Structure and Properties of Wine Pigments and Tannins. *American Journal of Enology and Viticulture*. January 2006. P- 298-307.
https://www.researchgate.net/publication/275832354_Structure_and_Properties_of_Wine_Pigments_and_Tannins .
 25. DARIS B. Aspects viticoles de la production des vins mousseux et pétillants// *Bull. O.I.V.* - Janvier-fevrier 1986. - №659-660. - P.136-139.
 26. ELISABETH I., Vogt1Veronika M., KupferRudi F., VogelLudwig Niessen. A novel preparation technique of red (sparkling) wine for protein analysis. *EuPA Open Proteomics*. Volume 11, June 2016, Pages 16-19. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212968516300186> .
 27. FEI HE , Na-Na Liang, Lin Mu, Qiu-Hong Pan, et al. Anthocyanin Derived Pigments and Their Anthocyanins and Their Variation in Red Wines II. Anthocyanin Derived Pigments and Their Color Evolution. *Molecules* 2012 , 17, p-1483-1519.
https://www.researchgate.net/publication/235740038_Anthocyanins_and_Their_Variation_in_Red_Wines_II_Anthocyanin_Derived_Pigments_and_Their_Color_Evolution .

28. FEUILLAT M., Charpentier C.- Autolysis of yeasts in champagne. American J. of Enol. And Vitic., 1982, 33,6-13.
29. GHEȚIU, M.M., Chimia Organică. – Chișinău: Tehnica-Info, 1999. – 500 p.
30. HAGERMAN, A.E., RIEDL, K.M., JONES, G.A., SOVIC, K.M., RITCHARD, N.T., HARTZFELD, P.W., RIECHEL, T.L., High Molecular Weight Plant Polyphenols (Tannins) as Biological Antioxidants.: J. Agric. Food Chem., 1998, Vol. 46. – p. 1887- 1892.
31. HERMANN, K., Vorkommen und Gehalte der Flavanoide in Obst. Teil II. Flavonolglycozide, Anthocyanine und Dihydrochalcone.: Erwerbs-Obstbau, 1990, Vol.32, No. 2. – p. 32-37.
32. Introductory statistics. Texas: Rice University, 2013. 848 p.
33. L. MARTÍNEZ-LAPUENTE et al. Role of Major Wine Constituents in the Foam Properties of White and Rosé Sparkling Wines/ Food Chemistry 174 (2014) 330–338
34. LEE, C. Y.; JAWORSKI, A. W.; 1987: Phenolic compounds in white grapes grown in New York. Amer. J. Enol. Viticult. 38, 277-281.
35. MAMBRY, T.J., MARKHAM, K.R., THOMAS, M.B., The Systematic Identification of Flavonoids. – Berlin: Springer-Verlag, 1970. – 354 p.
36. MARKAKIS, P. (editor) Antocyanins as Food Colours. – New York: Academic Press, 1982. – 254 p.
37. Macarov, A. Proizvodstvo šampanskogo. Simferopol: Tavriia, 2008. pag.60-103. ISBN 978-966-435-197-0.
38. MARCHAL, R and Jeandet, Philippe and Robillard, B. Macromolecules and Champagne Wine Foaming Properties : A Review. 2007.
https://www.researchgate.net/publication/282813399_Macromolecules_and_Champagne_Wine_Foaming_Properties_A_Review .
39. **MORARI, B.** Aprecieria influenței diferitor tulpini de levuri asupra indicilor fizico-chimici și de calitate al vinurilor spumante roșii. Pomicultura, Viticultura și Vinificația, nr.2, 2014, p.26. ISSN 1857-3142
40. **MORARI, B.** *Influența sușei de levuri asupra conținutului moderat de substanțe fenolice.* AȘM, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Conferința Științifică Internațională „Biotehnologia microbiologică – domeniu scientointensiv al științei contemporane”, Chișinău, Moldova, 6 – 8 iulie 2011, p. 81
41. **MORARI, B.** *Influence of thermal regimes during fermentation-maceration process on foaming properties for red sparkling wine production.* Proceedings of International Conference ”Modern Technologies in the Food Industry”, MTFI – 2016, Chișinău, 20-22 Octombrie, ISBN 978-9975-87-138-9, p.242-245, 2016
42. **MORARI, B.;** TARAN, N.; SOLDATENCO, E.; STOLEICOVA, S.; SOLDATENCO, O. *Studiul influenței tratărilor tehnologice a vinurilor roșii seci asupra complexului fenolic și indicilor de*

- culoare*. Simpozionul științific internațional horticultura-știință, calitate, diversitate și armonie. Lucrări științifice, Vol.55, nr.2, Iași, **2012**. p.367, ISSN 2069-8275
43. **MORARI, B.**; SOLDATENCO, E.; TARAN, N.; SOLDATENCO, O.; STOLEICOVA, S.; TIBRIGAN, A. *Foaming proprieties – important factor at establishing blending partners for red 5sparkling wines production*. Conferința Internațională “Tehnologii Moderne în Industria Alimentară -2014”, UTM, 16-18 Octombrie, Chișinău, a.**2014**, p.353.ISBN, 978-9975-80-840-8.
 44. MUSTEAȚĂ G.; BALANUȚĂ A.; GHERCIU-MUSTEAȚĂ, L.; SÎRGHI C.; PAȘCOVSCHI D. Intensification of the process extraction during red wine producing technology. Lucrări științifice vol. 54, Nr. 1/2011. USAMV, Iași. P. 413-418. ISSN 1454-7376
 45. MUSTEAȚĂ, G., BÎȘCA, V., BUDEEVA, V., TUDOS, C., Influența complexului fenolic asupra vinurilor roșii.: Conf. Tehn.-Șt. Jubil. a Colab., Doct., și Stud. – Chișinău: U.T.M., 2004, Vol. 1. – p. 28-29.
 46. MUSTEAȚĂ, G., VRABIE, A., Biochimie.: 2006, p. 234.
 47. MUSTEAȚĂ, G., prelegeri „Enochimie”, 2007, p. 150.
 48. MÜLLER-SPÄTH H. Sauerstoff und Weinbereitung/ / Weinwirt-Techn. - 1990.-№4.-S.9-11.
 49. MÜLLER-SPÄTH H. Sektbereitung// Getränke-Ind. - 1988. - Bd. 42. - №2. - S.123-124.
 50. NAGENDRAN BALASUNDRAMA, Kalyana Sundramb, Samir Sammana. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. Food Chemistry, Volume 99, Issue 1, 2006, pag, 191-203.
 51. NEUZAPAIXÃO, RosaPerestrelo, José C.Marques, José S.Câmara, Centro de Química da Madeira. Relationship between antioxidant capacity and total phenolic content of red, rosé and white wines, Food Chemistry, Volume 105, Issue 1, 2007, pag, 204-214.
 52. PANAGIOTIS ARAPITSAS, Graziano Guella, Fulvio Mattivi. The impact of SO2 on wine flavanols and indoles in relation to wine style and age. Scientific Reportsvolume 8, Article number: 858(2018). <https://www.nature.com/articles/s41598-018-19185-5> .
 53. PAPO L. Lo spumante classico: aspetti normative// Ind. bev. - 1987. • T.16. - №5. - P.349-354.
 54. PAR MARIA MARTÍ RAGA. „Environmental and genetic factors affecting Saccharomyces cerevisiae performance during second fermentation”. DOCTEUR DE L’UNIVERSITÉ DE BORDEAUX ET DE L’UNIVERSITÉ ROVIRA I VIRGILI. 2015. Pag. 26-49
 55. Polyphenols in wine A review of this important group of wine molecules, which includes tannins and anthocyanins. http://www.wineanorak.com/polyphenols_in_wine.htm
 56. QUETSCH KARL-HEINZ. Die Flaschengärung nach der Methode der Champagne// Der Deutsche Weinbau. - 1987. - Bd. 42. - №3 - S.117-118, 120.
 57. QUETSCH K. - H. Neue Möglichkeiten im Weingut bei der Sektherstellung/ / Der Deutsche Weinbau. - 1989. - Bd. 44. - №3 - S.pag. 99-101.
 58. RIBEREAU-GAYON, P., Les composés phénoliques des végétaux. Bordeaux, 1968. –255p.

59. RIBEREAU-GAYON P, Lafon-Lafourcade S., Bertrand A. Le debourbage des moûts de vendange blanche. *Connais. Vigne et Vin*, 1975, N 2, p. 117-139.
60. ROMAN, O., LEVCENCO, V., Mécanismes biochimiques mis en jeu dans les effets protecteurs du resvératrol, un polyphénol naturel.: Conf. Tehn.-Șt. Jubil. a Colab., Doct., și Stud. U.T.M. – Chișinău: U.T.M., 2004, Vol. 1. – p. 28-29.
61. SAKATO K., Hoekman M., Webb A., Mullers C. Some neutral aroma components of wines of vitis vinifera variety carignane. *Amer.J.Enol.and Viticult.*, 1975, 26 N2, 70-74.
62. SANO, M., YOSHIDA, R., DEGAWA, M., MIYASE, T., YOSHINO, K., Determination of Peroxyl Radical Scavenging Activity of Flavonoids and Plant Extracts Using an Automatic Potentiometric Titrator.: *J. Agric. Food Chem.*, 2003, V. 51.– p. 2912-2916.
63. SMITH PAUL et al. Factors affecting wine texture, taste, clarity, stability and production efficiency. „The Australian Wine Research Institute”. 2017. <https://www.wineaustralia.com/getmedia/76591f5c-fef2-4bcb-9880-6e85c508990f/Final-Report-3-1-4> .
64. SOLDATENCO, E.; TARAN, N.; **MORARI, B.***Influence of micro-oxygenation process of raw red wine on their phenolic substances and organoleptic quality.* Международная научно - практическая интернет – конференция «Инновационные технологии и тенденции в развитии современного виноградарства и виноделия», 1-3 июля, г. Ялта, **2014** г.
65. STEFENON C.A., .Bonesi C. De M., Marzarotto V.. Phenolic composition and antioxidant activity in sparkling wines: Modulation by the ageing on lee. *Revista „Food Chemistry”* Volume 145, 15 February 2014, Pages 292-299
66. TARAN N., SOLDATENCO E., ”Tehnologia vinurilor spumante Aspecte moderne” Chișinău, 2011, pag. 166-170.
67. TARAN N., SOLDATENCO E., Antohi M., Ponomareva I., Cogălniceanu T, Adajuc V. Reguli generale privind fabricarea vinurilor de struguri speciale efervescente spumante RG MD 67-40582515-08:2010. în: Reguli generale privind fabricarea producției vinicole. Culegere. Resp. ed. Taran N., Soldatenco E.: Ch.: SRL”PRINT- CARO”, p. 378-440.
68. TARAN, N.; SOLDATENCO, E., **MORARI, B.***Studiul componenței substanțelor fenolice în vinurile materie primă pentru spumante roșii în dependența de procedeele utilizate.* Conferința științifico-practică cu participare internațională “Vinul în Mileniul III - probleme actuale în vinificație”. 24-25 noembrie **2011**. Chișinău. – p.108-110. ISBN 978-9975-45-182-6
69. TARAN, N.; SOLDATENCO, E.; **MORARI, B.**; STOLEICOVA, S.; SOLDATENCO, O. *Influence of yeast strain on phenolic complex and colors indices in raw red wines.* Proceedings of International Conference, Modern Technologies in the Food Industry. UTM, Vol.II, Chishinau, 1-3 november, **2012**, p.314, ISBN 978-9975-80-645-9
70. TARAN, N.; SOLDATENCO, E.; SOLDATENCO, O.; **MORARI, B.**; STOLEICOVA, S. *Optimization of blend components for improving red sparkling wines production.* Banat's University

- of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine „King Michael I of Romania” from Timisoara, „The 5th International Conference on Food Chemistry, Engineering & Technology”, 29-30 May, Timisoara, a.2014 ISBN 978-606-569-804-8
71. TARAN, N.; SOLDATENCO, E.; **MORARI, B.** *Improving content of phenolic substances in red sparkling wines based on the use of different yeast strains.* 2nd International Conference on Microbial Biotechnology, October 9-10, **2014**, Chisinau, Moldova, p. 183. ISBN 978-9975-4432-8-9.
 72. TARAN, N; SOLDATENCO, E; **MORARI, B**; SOLDATENCO, O. *"Metodă de selectare a tulpinilor de levuri după capacitatea de fermentare secundară a glucidelor la producerea vinurilor spumante roșii"* Cerere de brevet de invenție, AGEPI, Nr.: s 2014 0113 din **2014.08.28**
 73. TĂRĂBĂȘANU-MIHAILĂ, C.N., GORDUZA, V.-M., RADU, F., MĂZGĂREANU, M., Coloranți organici de interes alimentar, cosmetic și farmaceutic. – București: Uni-Press, 1997. – 331 p.
 74. The Foamability of Sparkling Wine. <http://www.academicwino.com/2013/12/foamability-of-sparkling-wine.html/> .
 75. ȚÎRDEA, C., SÎRBU, GH., ȚÎRDEA, C., Tratat de vinificație, 2000, Vol.I, 800.
 - 76.ȚÎRDEA, C., „CHIMIA ȘI ANALIZA VINULUIT”. Editura”ION IONESCU DE LA BRAD” Iași, 2007, pag. 978-1061.
 - 77.VINOD JOSHI, Sanjeev K Sharma et al.,„Effect of method of secondary fermentation and type of base wine on physic-chemical and sensory qualities of sparkling plum wine”, Brazilian Archives of Biology and Technology 42(3) · January 1999.
https://www.researchgate.net/publication/307790773_Effect_of_method_of_secondary_fermentation_and_type_of_base_wine_on_physico-chemical_and_sensory_qualities_of_sparkling_plum_wine
 - 78.VIGENTINI ILEANA et al. „Use of Native Yeast Strains for In-Bottle Fermentation to Face the Uniformity in Sparkling Wine Production”. Front Microbiol. 2017; Vol. 8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5491622/> .
 79. YUANYUAN WANG. „, Characterisation of lees and novel uses for yeast lees to create new wine style”. Teză de doctor în științe. The University of Adelaide. Australia. P-115-140.
<https://digital.library.adelaide.edu.au/dspace/bitstream/2440/84695/8/02whole.pdf> ,
 80. ZUGRAVU, L., MUNTEANU, C., OPREA, L., Tehnologia vinurilor speciale – Vinuri spumante după metoda „champenoise”.: Editura Tehnica, București, 1984, 205 p.
 81. АВАКЯНЦ С.П. Игристые вина. - М.: Агропромиздат, 1986. - 272 с.
 82. АВАКЯНЦ С.П. Исследование биохимических процессов формирования шампанского. Дис. ... д-ра биол. наук. - Ереван: Ереванский ордена Трудового Красного Знамени государственный университет, 1975. - 350 с.
 83. БАПРЕ, Ж., СТАЦЕНКО, А. Добавление танинов в вино.: Ликеро-водочное производство и виноделие, 2003, No. 3. – с. 6.
 84. БУРЬЯН Н.И., АСЕЕВА А.Ф., Дрбоглав Е.С. Состав бродильной смеси для производства

- красных игристых вин в потоке/ / Виноделие и виноградарство СССР. - 1972. - №8. - С.26-28.
85. БУРЬЯН Н. Изучение влияния избыточного давления CO₂ на рост и метаболизм винных дрожжей. Вопросы биохимии винограда и вина. Труды второй ВНИИВиВ Магара, 1978, № 19, с.109-117.
86. БУРЬЯН Н. Микробиология виноделия, Ялта, Институт винограда и вина, Магара, 2002.
87. ВИНОГРАДОВ В.А., Макаров А.С., Загоруйко В.А., Коржов В.Д., Колосов С.А., Шалимова Т.Р. Влияние способа переработки винограда на пенистые и игристые свойства вин. Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ИВиВ «Магара», т. 34, Ялта, 2003, с. 95-100.
88. ВАЛУЙКО Г.Г. Биохимия и технология красных вин. - М.: Пищевая промышленность, 1973. - 296 с.
89. ВАЛУЙКО Г.Г. Технология виноградных вин. - Симферополь: Таврия, 2001.-624 с.
90. ВАЛУЙКО Г.Г., ГАВРИШ Г.А., Асеева А.Ф. О режимах шампанизации красных виноматериалов // Виноделие и виноградарство СССР 1971, № 6.-С. 17-18.
91. ГЕРЖИКОВА В.Г., Ткаченко О.Б., Аникина Н.С., Погорелов Д.Ю., Рябинина О.В., Ткаченко Д.П. Влияние технологической обработки на фенольный и ароматический комплекс столовых и шампанских виноматериалов. Виноградарство и виноделие «Магара» 2006, Кг. 1-2, с. 35-38.
92. ГЕРЖИКОВА В., Рудышина Н., Чурсина О. Сравнительный анализ способов определения склонности вин к белковым помутнениям. Виноградарство и виноделие. Институт Винограда и Вина Магара, с.69, 1996.
93. ГЕРЖИКОВА В.Г., Ткаченко О.Б., Аникина Н.С., Погорелов Д.Ю., Рябинина О.В., Ткаченко Д.П. Влияние технологической обработки на фенольный и ароматический комплекс столовых и шампанских виноматериалов. Виноградарство и виноделие «Магара», 2006, Кг. 1-2, с. 35-38.
94. ДРБОГЛАВ Е., Гуляева В., Борисова А. Влияние выдержанных шампанских виноматериалов на качество Советского шампанского. Виноделие и виноградарство СССР, 1982, Иг. 4, с.24-27.
95. ДУБИНЧУК Л., Глонина Н., Дрбоглав Е. Фиксация углекислоты дрожжами при шампанизации. Прикладная биохимия и микробиология. 1971, Кг. 4, с.471-475.
96. ЕЖОВ В., Горина В., Согоян К. Динамика высокомолекулярных соединений при вторичном брожении на иммобилизованных дрожжах. Институт Винограда и Вина Магара, 1997, Кг. 2, с. 17.
97. ЗАГОРУЙКО В.А., Макаров А.С., Удод Е.Л., Ермолин Д.В., Петик П.Ф. Влияние обработки препаратом растительного белка на физико-химические показатели виноматериалов для производства белых игристых вин. Виноградарство и виноделие «Магара», 2007, Кг. 3, с. 27-30
98. ЗАПРОМЕТОВ М.И. Фенольные соединения растений: биосинтез, превращения и функции. Новые направления в физиологии растений. Под ред. Курсанова А.Н., М: наука, 1985, с. 143-162.

99. КИШКОВСКИЙ З.Н., Мержаниан А.А. Технология вина. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 504 с.
100. КИШКОВСКИЙ З., Яковенко Н. Использование иммобилизованных микроорганизмов в технологии вин. Обз.инф. Сер. 15/ВНИИинф. и техн.-экон. исслед.агропром.комплекса, 1991, №. 5, с. 1-30.
101. КОЛОСОВ С.А. Разработка технологии производства игристых вин с повышенными пенистыми свойствами. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Ялта, 2005. - 18 с.
102. КОРНЕЕВ В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В. Интеллектуальная обработка информации. Москва: Издатель Молгачева С.В., 2001. 494 с.
103. КУЛЁВ С.В. Совершенствование технологического процесса с использованием насосного оборудования при переработке винограда. Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Ялта, 1989. - 27 с.
104. МАГОМЕДОВ З.Б., Магомедов Р.З. Игристые вина из винограда сорта Бианка, приготовленные бутылочным способом. Виноделие и виноградарство, 2002, №. 3, с. 18-19.
105. МАГОМЕДОВ З.Б., Пейсахов М.И., Гасанова С.М. Производство игристых вин из сорта Ркацител в Дагестане. Виноград и вино России, 1994, №. 1, с. 17-19.
106. МАКАРОВ А.С. Разработка технологии производства винопродукции в чрезвычайных ситуациях. Дис. ...д-ра техн. наук. - Ялта, 2000. - 255 с.
107. МАЛИКОВ, В.М., КУРМУКОВ, А.Г., БАТИРОВ, Э.Х., АЙЗИКОВ, М.И., КУЛИЕВ, З., БЛЯХАРСКИЙ, Г.М. Способ получения растительного полимера – эпигаллохина.: Авторское свидетельство СССР SU 1155601, опубл. 15.05.85. – бюлл. №. 18.
108. МЕРЖАНИАН А.,- Научные основы производства шампанского непрерывным способом. Виноделие и виноградарство СССР, 1974, №.8,9-13
109. МЕРЖАНИАН А.А., Тагунков Ю.Д., Калустов Г.К. О технологических свойствах сортовых виноматериалов и купажей для Цимлянского игристого. Виноделие и виноградарство СССР, 1976, №. 5, с. 12-17.
110. МЕРЖАНИАН А.Физико-химия игристых вин М.Пищевая промышленность,1979, 271.
111. МЕРЖАНИАН А.А., Чанпалова Н.Ф. О технологических свойствах виноматериалов для красных игристых вин // Виноделие и виноградарство СССР. - 1969. - №3. - с.13-16.
112. **МОРАРЬ, Б.***Влияние чистых культур дрожжей на физико-химические свойства красных виноматериалов для производства игристых вин.* X-ая Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Современные достижения в виноградарстве и виноделии» г. Ялта 11-15 апреля **2011** год. Стр. 59-60.
113. ОГАНЕСЬЯНЦ Л.А., Рейтблат Б.Б., Чапликене В.И. Сравнительные исследования штаммов дрожжей при производстве красных игристых вин// Виноделие и виноградарство. - 2003. - №2. - с.15-19.

114. ПАНАСЮК А.Л., Кузьмина Е.И., Станкевич О.С. Увеличение содержания полифенолов в красных винах с помощью ферментных препаратов // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2004. - №3. - С.44-45.
115. РИБЕРО-ГАЙОН Ж., Пейно Э., Рибера-Гайон П., Сюдро П. Теория и практика виноделия. Т.2. Характеристика вин. Созревание винограда. Дрожжи и бактерии. Перевод с французского под ред. Г.Валуйко. М. Пищевая промышленность, 1979, 352 с.
116. РОГИНСКИЙ В.А. Фенольные антиоксиданты. Реакционная способность и эффективность. М.: Наука, 1988, 90 с.
117. РОДОПУЛО А. Биохимия шампанского производства. 2-е изд. М. Пищевая промышленность, 1975, 352 с.
118. РОДОПУЛО А., Егоров И. - Химическая природа веществ, обуславливающих букет вина. Обзорная информация, 1981, вып.1, 1-28.
119. РОДОПУЛО А., Ковадзе А., Писарницкий А. Биосинтез и метаболизм ацетона и диацетила. Прикладная биохимия и микробиология, 1976, №. 3, с.309-316.
120. РОДОПУЛО А., Модникова Т, Беззубов А. Влияние условий культивирования дрожжей на биосинтез и накопление ароматизующих веществ. Прикладная биохимия и микробиология, 1985, №. 5, с.412-418.
121. РУССУ Е., Скорбанова Е., Рында П. Современная технология производства белых столовых вин. Садоводство, Виноградарство и Виноделие Молдовы, 1991, №. 12, с.36-40.
122. РУССУ Е.И. Разработка режимов термической обработки мезги при приготовлении столовых виноделий. Автореф. дис канд техн наук Ялта, 1980. - 22 с.
123. СКОРИКОВА, С.И., Полифенольный состав плодов и овощей и его изменение в процессе консервирования.: Курс лекций. – Краснодар: КПИ, 1988. – 70 с.
124. СОБОЛЕВ Э.М. Технология натуральных и специальных вин. - Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. - 400 с.
125. Справочник по виноделию. Под ред. проф. Валуйко Г.Г., Косюры В.Т. 2-е изд., перераб. и доп., Симферополь: Таврида, 2000, 624 с.
126. ТАНЧЕВ, С.С.: Антоцианы в плодах и овощах. – Москва: Пищевая промышленность, 1980. – 303 с.
127. ХОДЖАЕВ, К.Н., КУЛИЕВ, З.А., КУРМУКОВ, А.Г., ШАКИРОВ, Т.Т., МАЛИКОВ, В.М., АЙЗИКОВ, М.И. и др. Способ получения кавергала.: Авторское свидетельство СССР SU 1503260, выдано 04.08.1987. (для служебного пользования).
128. ЧАПЛИКЕНЕ В.И. Разработка технологии красных игристых вин на основе регулирования физиологии и метаболизма дрожжей. Автореф дис . канд. техн. наук. М., 2003. -
129. ШАЙТУРО Л.Ф., Мехузла Н.А. Виноградарство и виноделие США. -М.: Пищевая промышленность, 1976. - 176 с.

ANEXE

Anexa 1. Act de implementare a producției științifice.

APROB:
Director general
F.C.P. "Asconi" S.R.L.
Sirbu Anatol
2102



ACT DE IMPLEMENTARE
a producției științifice

Comisia în componența:

Gherganov Nicolae - Tehnolog principal, F.C.P. "Asconi" S.R.L.
Popșoi Arcadie - Șef laboratorului de producere, F.C.P. "Asconi" S.R.L.
Taran Nicolae - Vice director știință, ISPHTA, dr. hab., prof. univ.
Soldatenko Eugenia - Cercetător științific coordonator, ISPHTA, dr. hab.
Adajuc Victoria - Șef laborator „Vinuri spumante și Microbiologie”, ISPHTA, dr.
Morari Boris - Cercetător științific, ISPHTA

a întocmit acest act pentru confirmarea obținerii în condițiile de producere la F.C.P. "Asconi" S.R.L., în a.2012 a partidei experimentale de vin materie primă roșii pentru vinuri spumante roșii din soiurile de struguri clasice europene Merlot și Cabernet-Sauvignon.

Cercetările au fost efectuate cu scopul aprecierii influenței procedeele tehnologice optime de fermentare – macerare asupra indicilor fizico – chimici, de culoare și organoleptici pentru vinurile materie primă roșii pentru spumante.

În rezultatul cercetărilor efectuate și utilizării regimurilor optime de fermentare-macerare au fost obținute câte 3000 de dal de vin materie primă pentru producerea vinurilor spumante roșii originale din soiurile Merlot și Cabernet-Sauvignon.

În baza indicilor fizico-chimici și notei organoleptice Comisia recomandă pentru implementare în producere pentru soiul Merlot regimurile optime de fermentare-macerare ($T = 25 \pm 1^\circ\text{C}$) și durata 4-7 zile, elaborate de Laboratorul „Vinuri Spumante și Microbiologie” a ISPHTA (ANEXA 1).

Semnăturile comisiei:

Tehnolog principal, F.C.P. "Asconi" S.R.L. .

Gherganov Nicolae

Șef laboratorului de producere, F.C.P. "Asconi" S.R.L.

Popșoi Arcadie

Vice director pe știință, ISPHTA, dr. hab., prof. univ.

Taran Nicolae

Cercetător științific coordonator, ISPHTA, dr. hab.

Soldatenko Eugenia

Șef lab. „Vinuri spumante și Microbiologie”, dr.

Adajuc Victoria

Cercetător științific, ISPHTA



Morari Boris

Anexa 2. Act de prelevare a probelor de vinuri materie primă roșii pentru producerea vinurilor spumate roșii.

APROB:
Director general
F.C.P. „ASCONI” S.R.L.
Sirbu Anatolii
2102



ACT DE PRELEVAREA

a probelor de vinuri materie primă pentru vinurile spumante originale roșii obținute la F.C.P. „ASCONI” S.R.L. în sezonul de vinificație 2012.

Comisia în componența:

Gherganov Nicolae - Tehnolog principal, F.C.P. „Asconi” S.R.L.
Popșoi Arcadie - Șef laboratorului de producere, F.C.P. „Asconi” S.R.L.
Taran Nicolae - Vice director știință, ISPHTA, dr. hab., prof. univ.
Soldatenko Eugenia – cercetător științific coordonator, ISPHTA, dr. hab.
Adajuc Victoria - Șef laborator „Vinuri spumante și Microbiologie”, ISPHTA, dr.
Morari Boris - Cercetător științific, ISPHTA

a efectuat prelevarea probelor, obținute în sezonul de vinificație a. 2012.

Prelevarea probelor de vin materie primă pentru vinuri spumante roșii a fost efectuată pentru cercetarea următoarelor întrebări:

- aprecierii influenței procedeele tehnologice optime de fermentare – macerare asupra indicilor fizico – chimici, de culoare și organoleptici a vinurilor materie primă roșii pentru spumante.

Reșind din sarcinile date, de către comisie au fost prelevate următoarele mostre de vin materie primă, obținute în sezonul de vinificație a. 2012, i-ar rezultatele sunt prezentate în tabel.

Parametrul studiat		Cabernet-Sauvignon		Merlot	
		Martor	Schema elaborată la ISPHTA	Martor	Schema elaborată la ISPHTA
Concentrația	alcoolică, % vol.	11,2	11,1	12,4	12,4
	în masă a acidității titrabile, g/dm ³	5,9	6,4	5,8	5,7
	în masă a acidității volatile, g/dm ³	0,33	0,33	0,39	0,33
	în masă a SO ₂ total/liber, mg/dm ³	105/22	107/22	116/26	116/29
	substanțelor fenolice, mg/dm ³	2458	2284	2997	2669
	antocianelor, mg/dm ³	322	264	389	330
pH		3,27	3,30	3,32	3,36
Potențialul OR, mV		184,5	177,5	200,3	187,3
Nota organoleptică, Puncte		7,8	7,95	8,0	8,1

Concluzii: Volumul total de vinuri materie primă pentru vinurile spumante roșii obținute în sezonul de vinificație a. 2012 la F.C.P. „ASCONI” S.R.L. în rezultatul cercetărilor efectuate și utilizării regimurilor optimale de fermentare-macerare a fost de 12000 dal de vin materie primă pentru producerea vinurilor spumante roșii originale din soiurile Merlot și Cabernet-Sauvignon. În probele experimentale prelevate de vin materie primă pentru vinurile spumante albe se recomandă de determinat următoarele indicii fizico-chimici și nota organoleptică.

Semnăturile comisiei:

Tehnolog principal, F.C.P. „Asconi” S.R.L.

Gheorganov Nicolae

Șef laboratorului de producere, F.C.P. „Asconi” S.R.L.

Popșoi Arcadie

Vice director pe știință, IȘPHTA, dr. hab., prof. univ.

Taran Nicolae

cercetător științific coordonator, IȘPHTA, dr. hab.

Soldatenco Eugenia

Șef lab. „Vinuri spumante și Microbiologie”, IȘPHTA, dr.

Adajuc Victoria

Cercetător științific, IȘPHTA

Morari Boris



Anexa 3. Proces verbal de degustare a mostrelor experimentale a vinurilor materie primă roșii
pentru spumante originale roșii

APROB:

Director general

F.C.P. „Asconi” S.R.L.

 Sirbu Anatolii

2102



Proces verbal

de degustare a mostrelor experimentale a vinurilor materie primă roșii pentru spumante originale roșii obținute la F.C.P. „Asconi” S.R.L. în sezonul de vinificație 2012

Scopul degustării: Determinarea influenței procedeele tehnologice optime de fermentare – macerare asupra indicilor organoleptice a vinurilor materie primă roșii pentru spumante obținute în sezonul de vinificație 2012 la F.C.P. „Asconi” S.R.L..

Președintele comisiei:

Gherganov Nicolae -Tehnolog principal, F.C.P.”Asconi” S.R.L.

Membrii comisiei:

Popșoi Arcadie - Șef laboratorului de producere, F.C.P.”Asconi” S.R.L.

Taran Nicolae - Vice director știință, IȘPHTA, dr. hab., prof. univ.

Soldatenko Eugenia – cercetător științific coordonator, IȘPHTA, dr. hab.

Adajuc Victoria - Șef laborator „Vinuri spumante și Microbiologie”, IȘPHTA, dr.

Morari Boris - Cercetător științific, IȘPHTA

Rezultatele degustării mostrelor experimentale de vinuri materie primă roșii pentru spumante obținute din soiurile de struguri clasice europene Cabernet-Sauvignon și Merlot produse cu fermentarea-macerarea clasică și după condițiile optimale de fermentare-macerare elaborate la IȘPHTA sunt prezentate în tabel.

Tabel

Denumirea vinului	Sușa de levuri	Nr rezervor	Indicii organoleptice		Nota organoleptică
			Buchet	Gust	
Merlot	Martor	100	Curat, tipic, , de soi	Curat, taninos	8,0
	Schema elaborată la IȘPHTA	99	Curat, tipic, de soi evidențiată	Plin, extractiv, armonios	8,1
Cabernet-Sauvignon	Martor	126	Tipic, de soi, puțin H ₂ S	Proaspăt, astringent, taninos	7,8
	Schema elaborată la IȘPHTA	129	Tipi, de soi, curat	Proaspăt, plin, taninos	7,95

Decizia comisiei de degustare: Loturile experimentale de vinuri materie primă roșii obținute cu utilizarea regimurilor optimale de fermentare-macerare au parametru organoleptici mai avansați comparativ cu probele martor. În particular această influență este mai evidentă pentru soiul Merlot, care se caracterizează cu note organoleptice mai înalte. Vinurile materie primă roșii obținute cu utilizarea schemei optimale de fermentare-macerare, elaborate la IȘPHTA, corespund cerințelor organoleptice pentru această categorie de vinuri și se recomandă pentru producerea vinurilor spumante roșii.

Comisia de degustare:

Tehnolog principal, F.C.P."Asconi" S.R.L.

Șef laboratorului de producere, F.C.P."Asconi" S.R.L.

Vice director pe știință, IȘPHTA, dr. hab., prof. univ.

cercetător științific coordonator, IȘPHTA, dr. hab.

Șef lab. „Vinuri spumante și Microbiologie”, IȘPHTA, dr.

Cercetător științific, IȘPHTA

Cheorganov Nicolae

Popșoi Arcadie

Taran Nicolae

Soldatenco Eugenia

Adajuc Victoria

Morari Boris




REPUBLICA MOLDOVA
Agencia de Stat pentru
Proprietatea Intelectuală

BREVET
DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

Nr. 968

Eliberat în temeiul Legii nr. 50/2008 privind protecția invențiilor

Titlul: **Metodă de apreciere a capacității de fermentare**
secundară a tulpinii de levuri pentru producerea
vinului spumant roșu

Titular: **INSTITUȚIA PUBLICĂ INSTITUTUL ȘTIINȚIFICO-**
PRACTIC DE HORTICULTURĂ ȘI TEHNOLOGII
ALIMENTARE, MD

Data depozit: **2014.08.28**

Durata brevetului : **6 ani**

Descrierea invenției, revendicările și desenele constituie parte
integrantă a prezentului brevet de invenție de scurtă durată

 **Director General**


CHIȘINĂU



INSTITUTUL DE MICROBIOLOGIE
ȘI BIOTEHNOLOGIE AL A.Ș.M.

COLECȚIA NAȚIONALĂ DE MICROORGANISME NEPATOGENE

str. Academiei, 1, MD-2028, Chișinău, Republica Moldova, Tel. (373 22) 73 96 09, e-mail: imbcnmn@yahoo.com

ADEVERINȚĂ DE DEPOZITARE

Taran N., Soldatenco O., Morari B.

(numele, prenumele)

IP Institutul Științific Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare

(denumirea organizației)

str. Vierul, 59, MD-2070, or. Codru, mun. Chișinău, Republica Moldova

(adresa deponentului)

Saccharomyces vini (R-91)-

utilizată pentru producerea vinurilor spumante roșii

(Genul, specia și destinația tulpinii)

Numărul de înregistrare, invocat tulpinii
depozitate de către Colecție:

Saccharomyces vini CNMN-Y-28

Data depozitării: 31.10.2013

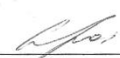
Adresa și denumirea colecției:

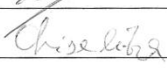
str. Academiei 1, MD-2028, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie,
Colecția Națională de Microorganisme Nepatogene (CNMN),
Chișinău, Republica Moldova
Tel.: (+373 22) 73 96 09
E-mail: imbcnmn@yahoo.com
Web: www.imb.asm.md

Directorul Institutului de Microbiologie și Biotehnologie,
academician, profesor universitar

Șef al CNMN, doctor în biologie



 V. Rudic

 O. Chiselița

PROCES VERBAL nr. 5
al ședinței comisiei de degustare al
DIRECȚIEI VITICULTURĂ ȘI VINIFICAȚIE

19 ianuarie 2012

Au fost prezenți:

- | | |
|------------------------|---|
| 1 Taran Nicolae – | dr. hab în tehnică, prof.-univ., președintele comisiei; |
| 2 Soldatenko Eugenia | dr. hab în tehnică, membru; |
| 3 Antohi Maria | dr în tehnică, secretarul comisiei; |
| 4 Scorbanov Elena | dr în tehnică, membru; |
| 5 Degteari Natalia | cercetător științific al IȘPHTA, membru; |
| 6 Tampei Olga | cercetător științific al IȘPHTA, membru; |
| 7 Ponomariova Irina | cercetător științific superior al IȘPHTA, membru; |
| 8 Cibuc Mariana | cercetător științific al IȘPHTA, membru; |
| 9 Soldatenko Olga | doctorand al IȘPHTA, membru; |
| 10 Stoleicova Svetlana | doctorand al IȘPHTA, membru-inlocuitor; |
| 11 Morari Boris | doctorand al IȘPHTA, membru. |

Invitați

- | | |
|----------------------|---|
| 12. Cazac Tudor | dr în agricultură, șef laborator IȘPHTA |
| 13. Ștefăneț Ruxanda | cercetător științific stagiar; |

Mențiune: Aprecierii organoleptice au fost supuse 20 mostre de vin spumant clasic.

Scopul degustației:

Aprecieria organoleptică a vinurilor spumante clasice care se divizează în 4 compartimente în funcție de direcția de cercetare:

- a) vinuri spumante clasice albe obținute din clone de soiuri europene – 5 mostre;
- b) vinuri spumante clasice albe obținute din soiuri noi de selecție a IȘPHTA – 4 mostre;
- c) vinuri spumante clasice albe fermentate cu diferite sușe de levuri din CNMIV – 4 mostre;
- d) vinuri spumante clasice roșii – 7 mostre.

Cercetările sunt efectuate la etapele 11 și 12 din cadrul proiectului instituțional cu tema: "Ameliorarea calității vinurilor spumante în baza perfecționării regimurilor tehnologice de producere a vinurilor spumante cu indicații geografice din soiuri de selecție nouă și clone evidențiate a soiurilor europene". Responsabil – Laboratorul "Vinuri Spumante și Microbiologie".

1. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Aligote, clona 263** – Spumare abundentă de durată medie, perlare îndelungată, limpede, culoarea pai-deschis, aromă curată, florală, cu nuanțe de levuri. Gust curat, proaspăt, ușor acid. Nota medie – 8,86 puncte.
2. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Sauvignon, clona F5** – Spumare intensă, perlare fină, inel pe marginea pocalului, limpede, culoarea pai-

deschis, aromă curată, fin-florală. Gust curat, plin, rond, extractiv, bine impregnat. Nota medie – 8,93 puncte.

3. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Chardonnay, clona R10** – Spumare intensă de durată medie, perle fine, limpede, culoarea pai-deschis, limpede, aromă curată de intensitate medie cu nuanțe de flori, gust curat, plin, extractiv, bine impregnat. Nota medie – 8,96 puncte.
4. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Pinot blanc, clona R7** – presiune bună la deschidere, spumare intensă de scurtă durată, perle ușoare, limpede, culoarea pai-deschis, aromă cu nuanțe de înădușit, ușor greoaie, gust curat, extractiv, proaspăt, rond. Nota medie – 8,95 puncte.
5. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Pinot gris, clona 52** – presiune bună la deschidere, spumare medie, perle simple, limpede, culoarea pai-deschis, aromă curată, florală. Gust bine impregnat, curat, proaspăt, plin, armonios, ușor amărui. Nota medie – 8,89 puncte.
6. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Floricica** – spumare intensă de durată, perle ușoare stabile, limpede, culoarea pai-deschis, aromă florală bine dezvoltată, cu nuanțe de efructe, gust cu nuanțe florale, exotic, predominant citrin, armonios, parfumat. Nota medie – 9,16 puncte.
7. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Viorica** – spumare și perle slabe, culoarea pai-deschis cu nuanțe verzui, limpede, aromă fină de soi, elegantă, cu nuanțe de busuioc, gust curat, proaspăt, floral, puțin acid, bine impregnat. Nota medie – 9,05 puncte.
8. **Vin spumant clasic alb obținut din amestecul soiurilor de struguri Hiberna + Bianca** – spumare bună, medie, perle slabe, limpede, culoarea pai-deschis, aromă cu nuanțe de etilacetat și ușor florală; gust cu nuanțe de etilacetat. Nota medie – 8,86 puncte.
9. **Vin spumant clasic alb obținut din soiul de struguri Muscat de Ialoveni** – spumare intensă de durată cu formare de inel pe marginea pocalului, perle ușoare, limpede, culoarea pai-deschis, aromă curată cu nuanțe slabe de Muscat, gust curat proaspăt, cu fine particularități de soi, postgust armonios. Nota medie – 8,95 puncte.
10. **Vin spumant clasic alb (cupaj), fermentat cu sușa de levuri nr. 81** – spumare și perle îndelungate, limpede, culoarea pai-deschis, aromă fină cu nuanțe florale, gust curat, proaspăt, extractiv, bine impregnat. Nota medie – 8,96 puncte.
11. **Vin spumant clasic alb (cupaj), fermentat cu sușa de levuri nr. 55** – spumare abundentă de durată, perle îndelungate, limpede, culoarea pai-deschis, aromă curată cu nuanțe florale, complexă, gust plin, curat, armonios, moale, maturat, bine impregnat. Nota medie – 9,00 puncte.

12. **Vin spumant clasic alb (cupaj), fermentat cu suşa de levuri nr. 51** – spumare abundentă de scurtă durată, perlare uşoară, limpede, culoarea pai-deschis, aromă cu nuanţe de înăduşit, gust uşor oxidat, dezechilibrat, bine impregnat. Nota medie – **8,85** puncte.
13. **Vin spumant clasic alb (cupaj), fermentat cu suşa de levuri nr. 52** – spumare medie, perlare uşoară, limpede, culoarea pai-deschis, aromă curată cu nuanţe florale, gust proaspăt, curat, cu nuanţe de maturare, bine impregnat. Nota medie – **9,03** puncte.
14. **Vin spumant clasic roşu obţinut din amestecul soiurilor de struguri Merlot+ Pinot franc (1:2)** – spumare slabă de durată, inel pe pereţii pocalului, perlare uşoară, uşor opalescent, culoarea roşu murdar, aromă simplă, gust simplu, amărui, oxidat, bine impregnat. Nota medie – **8,81** puncte.
15. **Vin spumant clasic roşu obţinut din amestecul soiurilor de struguri Merlot+ Cabernet+Pinot franc (1:1:1)** – spumare medie, inel pe pereţii pocalului, perlare fină, limpede, culoarea rodie, aromă cu nuanţe de înăduşit, gust dur, taninos, astringent, dezechilibrat. Nota medie – **8,80** puncte.
16. **Vin spumant clasic roşu obţinut din amestecul soiurilor de struguri Merlot+ Cabernet-Sauvignon (1:2)** – spumare şi perlare fină, limpede, culoarea rodie, aromă cu nuanţe de înăduşit, simplă, etilacetat, b gust dur, taninos, astringent, cu nuanţe de acid acetic. Nota medie – **8,77** puncte.
17. **Vin spumant clasic roşu obţinut din soiul de struguri Cabernet-Sauvignon** – spumare medie de durată, perlare slabă, limpede, culoarea rodie intensă, aromă curată de soi, gust taninos, oxidat, greoi. Nota medie – **8,91** puncte.
18. **Vin spumant clasic roşu obţinut din soiul de struguri Merlot 1** – Perlare şi spumare intensă de durată, limpede, culoarea rodie intensă - rubinie, aromă curată, gust moale, armonios, cu nuanţe uşor amărui, bine impregnat. Nota medie – **9,00** puncte.
19. **Vin spumant clasic roşu obţinut din soiul de struguri Merlot 2** – Perlare şi spumare intensă de durată, inel pe pereţii pocalului, limpede, culoarea rodie intensă, aromă curată, gust plin, extractiv, acid. Nota medie – **8,98** puncte.
20. **Vin spumant clasic roşu obţinut din soiul de struguri Merlot 3** – Perlare şi spumare fină, inel pe pereţii pocalului, limpede, culoarea rodie intensă - rubinie, aromă cu nuanţe străine H_2S , gust dur, astringent, bolnav. Nota medie – **8,80** puncte.

Concluzii:

1. În urma aprecierii organoleptice a vinurilor spumante clasice albe obţinute din clone de soiuri europene s-a constatat, că mostrele prezentate la degustaţie sunt vinificate foarte bine, iar cea mai înaltă notă organoleptică au obţinut-o mostrele nr. 3 (Chardonnay, clona R10) şi 4 (Pinot blanc clona 52) fiind apreciate cu **8,96** şi respectiv **8,95** puncte .

2. În urma aprecierii organoleptice a vinurilor clasice albe obținute din soiuri noi de selecție a ISPHTA au fost înalt apreciate mostrele nr 6 (Florica) și 7 (Viorica) obținând cele mai mari note organoleptice de **9,16** și respectiv **9,05 puncte**.

3. Analiza organoleptică a vinurilor spumante clasice albe fermentate cu diferite sușe de levuri din CNMIV a constatat, că cele mai recomandabile sușe de levuri pentru fermentarea secundară la sticlă sunt sușa nr 55 și sușa nr. 52 din Colecția Națională de Microorganisme pentru Industria Vinicolă, luând nota organoleptică de **9,00** și respectiv **9,03 puncte**.

4. Din mostrele de vinuri spumante clasice roșii prezentate la degustare s-a evidențiat mostra nr. 18 obținută din soiul de struguri Merlot 1 fiind apreciată cu **9,00 puncte**.

Președintele Comisiei de Degustare

N. Taran

Secretarul Comisiei de Degustare

M. Antohi

INSTITUTUL ȘTIINȚIFICO-PRACTIC DE HORTICULTURĂ ȘI TEHNOLOGII ALIMENTARE
EXTRAS DIN PROCESUL-VERBAL Nr. 5 AL DEGUSTĂRII (DIRECȚIA VITICULTURĂ ȘI VINIFICAȚIE) DIN
17 februarie 2012

Nr. d/o	Denumirea vinului	Anul roa-dei	Numele și prenumele degustătorilor															Nr. de de-gust.	Suma note-lor	Nota medie
			Taran N.	Antohei M.	Soldatenko E.	Scorbanov E.	Ponomariova L.	Tampei Olga	Morari Boris	Stoilescu S.	Degheari Natalia	Soldatenko O.	Cibuc Mariana	Ștefanet R.	Cazac Tudor					
1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Aligote clona 263	2010	8,85	8,90	8,80	8,85	8,85	8,85	8,85	8,90	8,85	8,90	8,85	8,85	8,90			11	97,45	8,86
2	Sauvignon clona F5	2010	8,90	9,00	8,90	8,85	8,85	8,85	8,90	9,05	8,95	9,00	8,95	8,85	8,95			11	98,20	8,93
3	Chardonnay clona R10	2010	9,05	9,05	9,00	8,90	8,90	8,95	8,95	9,10	8,95	8,95	9,00	8,90	9,00			11	98,80	8,98
4	Pinot blanc clona R-10	2010	9,00	8,95	8,90	8,95	8,95	8,85	8,95	9,00	8,95	8,95	9,05	9,00	8,95			11	98,50	8,95
5	Pinot gris clona 52	2010	9,05	9,00	8,90	9,00	9,00	8,95	8,05	8,90	9,05	9,00	8,90	8,90	8,95			11	97,80	8,89
6	Florica	2010	9,10	9,15	9,20	9,15	9,20	9,10	9,20	9,20	9,10	9,15	9,20	9,20	8,95			11	100,75	9,16
7	Viorica	2010	9,05	9,05	9,10	9,05	9,00	9,00	9,10	9,15	8,95	9,05	9,10	9,10	9,05			11	99,60	9,05
8	Hibernal+ Bianca	2010	8,85	8,80	8,90	8,90	8,90	8,85	8,95	8,80	8,85	8,85	8,85	8,80	9,00			11	97,50	8,86
9	Muscat de Ialoveni	2010	8,90	8,95	8,90	9,00	9,00	8,90	9,10	8,90	8,90	8,90	8,95	8,90	8,90			11	98,40	8,95
10	Cupaj, sușa nr. 81	2010	9,00	9,00	8,95	8,95	8,90	8,95	8,90	9,00	8,95	9,05	8,95	8,95	8,95			11	98,60	8,96
11	Cupaj, sușa nr. 55	2010	9,05	9,10	8,95	9,00	9,00	8,95	8,90	9,05	8,95	9,05	9,05	9,00	9,05			11	99,05	9,00
12	Cupaj, sușa nr. 51	2010	8,90	8,80	8,85	8,80	8,85	8,80	8,80	8,90	8,80	8,90	8,90	8,90	9,10			11	97,30	8,85
13	Cupaj, sușa nr. 52	2010	9,05	9,05	8,95	9,10	9,15	9,00	8,95	9,00	9,00	9,15	8,95	8,90	8,80			11	99,35	9,03

14	Merlot+Pinot franc (1:2)	2010	8,70	8,80	8,90	8,80	8,85	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,85	8,85	8,95			11	96,90	8,81
15	Merlot+Cabernet Sauvignon+Pinot franc (1:1:1)	2010	8,80	8,75	8,80	8,75	8,80	8,80	8,80	8,90	8,80	8,85	8,80	8,80	8,90			11	96,85	8,80
16	Cabernet-Sauvignon +Merlot (2:1)	2010	8,75	8,70	8,85	8,70	8,70	8,75	8,80	8,70	8,75	8,80	8,95	8,80	8,85			11	96,45	8,77
17	Cabernet-Sauvignon	2010	8,85	8,75	9,05	8,80	8,85	8,85	8,95	8,95	8,85	9,00	9,15	9,10	8,90			11	98,05	8,91
18	Merlot 1	2010	8,95	8,90	9,15	8,85	8,90	9,05	9,00	9,05	9,05	9,05	9,10	9,15	8,95			11	99,05	9,00
19	Merlot 2	2010	8,90	8,95	9,10	8,85	8,90	8,95	9,10	9,10	8,95	9,00	8,95	9,00	8,90			11	98,75	8,98
20	Merlot 3	2010	8,75	8,75	8,80	8,75	8,80	8,80	9,00	8,70	8,80	8,85	8,80	8,80	8,80			11	96,80	8,80

Președintele comisiei de degustare

N. Taran

Secretarul comisiei de degustare

M. Antohi

Anexa 7. Instrucțiune tehnologică pentru fabricare a vinurilor de struguri efervescente spumante
obișnuite demisec, demidulce, dulce roșii „MERLOT”

INSTITUȚIA PUBLICĂ INSTITUTUL ȘTIINȚIFICO-PRACTIC
de HORTICULTURĂ ȘI TEHNOLOGII ALIMENTARE
REPUBLICA MOLDOVA

APROB

Director general

Constantin Dadu



12 2014

INSTRUCȚIUNE TEHNOLOGICĂ

pentru fabricare a vinurilor de struguri speciale efervescente spumante
originale obișnuite demisec, demidulce, dulce roșii
„MERLOT”

IT MD 67-40582515 -71 :2014

Elaborată prima dată

Cu aplicare din „16” 12 2014

Conform SM 154:2007

ELABORAT

Laboratorul „Biotehnologii
și Microbiologia Vinului”

Șef laborator

Nicolae Taran

“01” 12 2014

Prezenta instrucțiune tehnologică se referă la fabricarea vinurilor de struguri speciale efervescente spumante originale obișnuite demisec, demidulce, dulce roșii **“MERLOT”**, conform SM 154, care se prepară prin impregnarea cupajului de vinuri materie primă tratate, obținute din struguri de soiul Merlot, cu dioxid de carbon de origine endogenă în procesul fermentării secundare prin metoda periodică, în rezervoare ermetice sub presiune, cu îmbuteliere izobarometrică ulterioară, în continuare – “vinurile spumante roșii **“MERLOT”**”.

Denumirea prezentei instrucțiuni tehnologice în limba rusă:

“Технологическая инструкция по производству вин виноградных специальных игристых спумант оригинальных обыкновенных полусухого, полусладкого, сладкого красных **“MERLOT”**”.

1 Caracteristica produsului finit

1.1 Caracteristicile organoleptice ale vinurilor spumante roșii **“MERLOT”** conform tabelului 1.

Tabelul 1

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Limpiditate	Limpezi, fără sediment. Se admite prezența particulelor unitare mici rezultate de la accesoriile de ambalare
Culoare	De la roșu pînă la roșu închis cu nuanțe rubinii
Aromă	Pură, fără nuanțe străine, cu aromă de fructe și nuanțe specifice soiului de struguri utilizat
Gust	Plin, pur, armonios, cu astringență ușoară
Proprietăți de spumare și perlare	La turnarea vinului în pocal trebuie să se formeze o spumă stabilă fină dispersată cu degajarea lentă a bulelor mărunte de dioxid de carbon “perlarea”.

1.2 Caracteristicile fizico-chimice ale vinurilor spumante roșii **“MERLOT”** conform tabelului 2.

Tabelul 2

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Concentrația alcoolică, % vol.	min.12,5
Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³ :	
- demisec	21-40
- demidulce	41-60
- dulce	61-80
Concentrația în masă a acizilor titrabili exprimată în acid tartric, g/dm ³	5-8

Tabelul 2 (continuare)

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Concentrația în masă a acizilor volatili exprimată în acid acetic, g/dm ³	max.1,0
Concentrația în masă a acidului sulfuros total, mg/dm ³	max.200
Concentrația în masă a fierului, mg/dm ³	max.10
Concentrația în masă a cuprului, mg/dm ³	max.5
Presiunea dioxidului de carbon în butelie la temperatura de 20 °C, kPa	min.350

1.3 Frațiile masice de elemente toxice nu trebuie să depășească limitele stabilite de legislația în vigoare.

1.4 Caracteristicile microbiologice ale vinurilor „**MERLOT**” trebuie să corespundă „Instrucțiunii pentru controlul microbiologic al producerii vinurilor spumante”.

1.5 Conținutul recomandat de substanțe fenolice și antociani în vinurile spumante roșii „**Merlot**” conform tabelului 3.

Tabelul 3

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Concentrația în masă a substanțelor fenolice, mg/dm ³	1200-1600
Concentrația în masă a antocianilor, mg/dm ³	60-140

2 Caracteristica materiei prime și materialelor

2.1 La fabricarea vinurilor spumante roșii „**MERLOT**” se utilizează următoarele materii prime și materiale:

- struguri proaspeți pentru prelucrare industrială de soiul Merlot, conform SM 84, cu concentrația în masă a zaharurilor de minimum 190 g/dm³;
- vinuri materie primă de struguri pentru vinuri spumante, obținute din struguri de soiul Merlot, conform ordinului nr.64 din 26.08.2009 al Agenției Agroindustriale „Moldova-Vin”;
- levuri de vin selecționate de sușe speciale pentru fabricarea vinurilor materie primă și/sau vinurilor spumante roșii;
- levuri active uscate pentru fabricarea vinurilor materie primă și/sau vinurilor spumante roșii, conform documentelor normative în vigoare sau de import. conform certificatului sanitar eliberat de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice al Republicii Moldova;
- zahăr, conform reglementării tehnice „Producerea și comercializarea”;
- preparate enzimatice, conform documentelor normative în vigoare;
- suc de struguri concentrat, conform SM 75;
- must de struguri sulfitat, conform ordinului nr.59 din 29.06.2009 al Agenției Agroindustriale „Moldova-Vin”;

- clei de pește, conform documentelor normative în vigoare;
 - tanin, conform documentelor normative în vigoare;
 - gelatină, conform GOST 11293;
 - ferocianură de potasiu, conform GOST 4207 sau conform GOST 6816;
 - acid citric alimentar, conform GOST 908;
 - azot gazos și lichid, conform GOST 9293;
 - acid ascorbic, conform documentelor normative în vigoare;
 - acid tartric sau sărurile lui, conform documentelor normative în vigoare;
 - dioxid de sulf lichid tehnic, conform GOST 2918;
 - amoniac apos, conform GOST 9 sau conform GOST 3760;
 - tiamină, conform documentelor normative în vigoare;
 - riboflavină, conform documentelor normative în vigoare;
 - diatomită;
 - bentonite pentru industria vinicolă conform documentelor normative în vigoare sau de import, conform certificatului sanitar eliberat de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice al Republicii Moldova;
 - carton pentru filtrarea lichidelor alimentare, conform GOST 12290, alte materiale filtrante conform documentelor normative în vigoare sau de import, conform certificatului sanitar eliberat de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice al Republicii Moldova;
- Se admite utilizarea altor materiale auxiliare avizate de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice al Republicii Moldova.

2.2 Materia primă și materialele utilizate la fabricarea vinurilor spumante roșii **“MERLOT”** trebuie să corespundă cerințelor, stabilite prin documentele normative și instrucțiunile tehnologice în vigoare.

3 Procesul tehnologic de fabricare

Procesul tehnologic de fabricare al vinurilor spumante roșii **“MERLOT”** include: fabricarea vinurilor materie primă; recepționarea vinurilor materie primă; asamblarea, tratarea cupajarea; refrigerarea; prepararea maelii de levuri; prepararea licorilor; prepararea amestecului de rezervor; fermentarea secundară a amestecului de rezervor; refrigerarea și îmbutelierea izobarometrică a vinului; prezentarea produsului finit.

3.1 Fabricarea vinurilor materie primă

3.1.1 Vinurile materie primă pentru vinurile spumante roșii **“MERLOT”** se fabrică din soiul de struguri Merlot cu concentrația în masă a zaharurilor de minimum 190 g/dm³, conform SM 84.

3.1.2 Recoltarea, transportul, recepționarea și prelucrarea strugurilor conform RG MD 67-40582515-08.

3.1.3 Fabricarea vinurilor materie primă roșii se efectuează conform RG MD 67-40582515-08.

Se recomandă fermentarea-macerarea pe boștină timp de 4-6 zile (d) la o temperatură de la 24 °C până la 28 °C cu utilizarea maelii de levuri selecționate sau levurilor active uscate pentru fabricarea vinurilor materie primă roșii. Substanțele fenolice acumulate se recomandă să fie într-un interval de 1800-2200 mg/dm³.

Se recomandă de a utiliza tulpina de levuri CNMN-Y-28, selectată în cadrul IȘPHTA.

Se recomandă extragerea sedimentului de semințe de struguri după 48-72 h de fermentate-macerare

3.2 Recepționarea vinurilor materie primă

3.2.1 Recepționarea vinurilor materie primă de struguri pentru vinuri de struguri speciale efervescente spumante se efectuează conform RG MD 67-40582515-08 sau altor documente în vigoare.

3.2.2 Caracteristicile organoleptice și fizico-chimice ale vinurilor materie primă de struguri pentru vinuri de struguri speciale efervescente spumante roșii trebuie să corespundă prevederilor RG MD 67-40582515-08 sau altor documente în vigoare.

3.2.3 Se recomandă în vinurile materie primă roșii, obținute conform 3.1 și recepționate conform 3.2, de a determina conținutul de substanțe fenolice și antociani, concentrația în masă a cărora să fie în limitele 1800-2200 mg/dm³ de substanțe fenolice și 180-240 mg/dm³ de antociani.

3.3 Asamblarea vinurilor materie primă de struguri pentru vinurile de struguri speciale efervescente spumante în partide omogene se efectuează în limitele soiului.

3.3.1 În procesul de asamblare se efectuează tratarea vinurilor materie primă conform RG MD 67-40582515-08 și conform IT MD 67-40582515-50.

Se recomandă tratarea cu gelatină (0,1 g/dm³) sau clei de pește (0,075 mg/dm³) în combinație cu bentonită (0,5-1,0 g/dm³).

3.3.2 Vinurile materie primă tratate se limpezesc, apoi se decantează și se dirijează la filtrare și cupajare (la necesitate).

3.4 Cupajul pentru fabricarea vinului spumant roșu "MERLOT" se prepară din vinurile materie primă de soi asamblate, obținute din struguri de soiul Merlot pe baza cupajului de probă.

Procedul de cupajare se efectuează conform RG MD 67-40582515-08.

Se recomandă determinarea conținutului de substanțe fenolice și antociani în cupajul de vinuri materie primă tratate, concentrația în masă a cărora variază în limitele 1400-1800 mg/dm³ substanțe fenolice și respectiv 100-160 mg/dm³ antocianii.

3.4.1 Cupajul vinurilor materie primă de soi se refrigerează conform IT MD 67-40134348-801.

3.4.2 După menținere (păstrare) cupajul de vinuri materie primă, la necesitate, se supune tratării suplimentare și filtrării și în caz de necesitate se acidulează cu acid citric conform calcului pentru aducerea cupajului de vinuri materie primă pînă la condițiile stabilite după concentrația în masă a acizilor titrabili, dar nu mai mult de 1 g/dm³.

3.5 Prepararea licorilor

Pentru fabricarea vinurilor spumante roșii "MERLOT" se prepară licorile de rezervor și de expediție.

3.5.1 Prepararea licorilor și caracteristicile fizico-chimice ale acestora conform RG MD 67-40582515-08.

3.5.2 Termenul minim de maturare al licorilor de rezervor și de expediție, înainte de utilizare în producție – 10 d.

3.6 Prepararea maielii de levuri conform RG MD 67-40582515-08.

Se recomandă maiaua de levuri, preparată în baza tulpinii de levuri CNMN-Y-28, selectată în cadrul IȘPHTA, cu impact redus asupra conținutului de substanțe fenolice.

3.7 Prepararea amestecului de rezervor

Amestecul de rezervor se prepară din cupajul de vinuri materie primă de struguri tratate pentru vinuri spumante, licoare de rezervor din calculul concentrației în masă a zaharurilor de 22-24 g/dm³ și maia de levuri selecționate conform calculului astfel, încît conținutul în 1cm³ de amestec să constituie 3-5 mln.celule de levuri.

Amestecul de rezervor se supune controlului fizico-chimic și microbiologic, și după decizia pozitivă a laboratorului se dirijează în acratofor pentru fermentarea secundară, lăsînd un spațiu liber de cel mult 1 % din capacitatea acestuia.

Se recomandă de a administra în amestecul de rezervor bioactivanți, constituiți din săruri fosfatice și tiamină, în doze recomandate de firmele producătoare.

3.8 Efectuarea procesului de fermentare secundară

Fermentarea secundară a amestecului de rezervor se efectuează prin metoda periodică conform RG MD 67-40582515-08.

3.9 Refrigerarea vinului spumant se efectuează la o temperatură de la 0 °C pînă la minus 4 °C și se menține la această temperatură cel puțin 12 h.

3.10 Vinul spumant după menținerea la frig se filtrează în condiții izotermice și izobarice, se dozează cantitatea necesară de licoare de expediție și se dirijează la îmbuteliere izobarometrică.

3.11 Îmbutelierea, ambalarea, etichetarea (marcarea), depozitarea, transportul și garanția producătorului, conform SM 154.

3.12 Menținerea de control se efectuează la temperatura de la 15 °C până la 25 °C în decurs de 5 d sau se înlocuiește prin tratarea termică la temperatura de la 40 °C până la 50 °C în decurs de 15-25 minute. La efectuarea filtrării pe membrană înainte de îmbutelierea izobarometrică, menținerea de control a vinurilor poate să nu fie efectuată.

4 Reguli de recepționare și metode de analiză

4.1 Regulile de recepționare, conform GOST 14137.

4.2 Metode de analiză

4.2.1 Determinarea concentrației compușilor fenolici prin metoda spectrofotometrică cu utilizarea reactivului Folin-Ciocalteu.

Principiul metodei: Reactivul Folin-Ciocalteu oxidează grupele fenolice din vin, restabilinduse într-un complex de culoare albastră, intensitatea culorii căreia se determină spectrofotometric și este direct proporțională cu concentrația substanțelor fenolice.

Materiale și reactivi:

Spectrofotometru în UV/VIS

Cuve cu traiectul optic de 10 mm

pH-metru

Centrifugă de laborator cu viteza de 6000 rot/min

Balon pentru distilare

Refrigerent cu bule

Baie cu nisip

Ceas cronometru

Pipete gradate 1 cm³, 5 cm³, 10 cm³, 20 cm³

Baloane cotate de 100 cm³.

Apă distilată

Volframat de sodiu

Molibdat de sodiu

Acid ortofosforic conc.

Acid clorhidric conc.

Sulfat de litiu

Brom

Carbonat de sodiu

Acid galic

Etanol

Pregătirea pentru analiză

Reactivul Folin-Ciocalteu: În balonul pentru distilare cu volumul de 1 dm^3 se toarnă 700 cm^3 de apă distilată, în care se dizolvă 100 g de volframat de sodiu și 25 g de molibdat de sodiu, se adaugă 50 cm^3 de acid ortofosforic conc. și 100 cm^3 de acid clorhidric conc., se pune pe baia de nisip și se fierbe timp de 10 h cu refrigerent reversibil, după ce se adaugă 150 g de sulfat de litiu, 3-4 picături de brom și, pentru înlăturarea surplusului de brom se fierbe fără refrigerent încă $15-18\text{ min}$, se răcește pînă la temperatura de $(20\pm 0,5)^\circ\text{C}$ se trece cantitativ într-un balon cotate de 1 dm^3 și se aduce la cotă cu apă distilată (reactivul se păstrează în sticlă întunecată în frigider);

Carbonat de sodiu, soluție cu concentrația masică de 200 g/dm^3 ;

Soluție de acid galic($0,03\text{ mg/dm}^3$): Într-un pahar cotate de 500 dm^3 se toarnă 50 cm^3 de etanol, se aduce pînă la cota de 400 cm^3 cu apă distilată, apoi se introduce în pahar electrozii pentru determinarea pH-ului și se acidulează cu acid clorhidric pînă la pH $3,20 - 3,25$, soluția obținută se trece cantitativ într-un balon cotate de 500 dm^3 în care se dizolvă 15 mg de acid galic și se aduce pînă la cotă.

Construirea graficului de calibrare. $1;2;5;10;20; \text{ cm}^3$ soluție de acid galic se toarnă respectiv în 5 baloane cotate de 100 cm^3 . Într-un balon se introduce 1 cm^3 de H_2O (soluția de referință). În fiecare balon se adaugă cîte 1 cm^3 de reactiv Folin-Ciocalteu, $15-20\text{ cm}^3$ de apă distilată, $10\text{ cm}^3\text{ Na}_2\text{CO}_3$ și se aduce pînă la cotă cu H_2O dist., și se amestecă (de respectat secvența adăugării reactivelor!).

Peste 30 min . se măsoară absorbanta soluției în cuve de 10 mm la lungimea de undă 670 nm comparativ cu soluția de referință.

După rezultatele, absorbanțelor optice obținute se construiește graficul de calibrare.

Modul de lucru. Înainte de-a efectua măsurarea, vinul se centrifughează $15-20\text{ min}$. cu viteza de 6000 rot/min . Dacă vinul este limpede, cu luciu, nu este necesar de al centrifuga. Vinurile roșii se dizolvă de 5 ori .

Într-un balon cotate de 100 cm^3 introducem 1 cm^3 de mostra studiată, $15-20\text{ cm}^3$ de $\text{H}_2\text{O}_{(\text{dist})}$, 1 cm^3 de reactiv Folin-Ciocalteu, $15-20\text{ cm}^3$ de apă distilată, $10\text{ cm}^3\text{ Na}_2\text{CO}_3$ și se aduce pînă la cotă cu H_2O dist., și se amestecă (de respectat secvența adăugării reactivelor!). Peste 30 min . se măsoară absorbanta soluției în cuve de 10 mm la lungimea de undă 670 nm comparativ cu soluția de referință se pregătește la fel numai că în loc de vin se ia 1 cm^3 de $\text{H}_2\text{O}_{(\text{dist})}$.

Calculul rezultatelor

Concentrația în masă a substanțelor fenolice (C , mg/dm^3) după acidul galic se calculează cu formula:

$$C=C_1 \cdot K,$$

în care:

C_1 – Concentrația în masă a substanțelor fenolice, găsită după graficul de calibrare.

K – Coeficientul de diluție a vinului.

Rezultatele se rotunjesc pînă la număr întreg.

Ca rezultat final se ia media aritmetică a 2 determinări paralele.

4.2.2 Determinarea concentrației în masă a substanțelor colorante (antociani)

Principiul metodei. Constă în stabilizarea culorii vinului (mustului) cu alcool etilic acidulat până la pH 1-2 și măsurarea, ulterioară, a caracteristicilor optice.

Materiale și reactivi

Spectrofotometru UV/VIS.

Balon cotat de 100 cm³.

Centrifugă (1500 rot/min).

Ceas cu nisip.

Cuve cu traiectul optic de 1 mm.

Pipetă de 5 cm³.

pH-metru.

Baloane cotate de 25 cm³.

Apă distilată.

Acid clorhidric concentrat.

Alcool etilic 96 % vol.,

Alcool etilic 96 % vol., acidulat cu acid clorhidric până la pH 1-2.

Modul de lucru. Turnăm 3 cm³ de must sau vin în picnometru de 25 cm³. Apoi adăugăm 12,5 cm³ de Etanol acidulat (până la concentrația alcoolului de 50% vol.), și 3 picături de HCl (conc). Aducem volumul lichidului până la cotă cu apă distilată și amestecăm. Apoi centrifugăm soluția obținută timp de 15 min. la 1500 rot/min, după ce măsurăm absorbanta optică la lungimea optică 530 nm în cuve cu traiectul optic de 1 mm. Ca soluție de referință se utilizează apa distilată.

Calculul rezultatelor

$$C = A \cdot 1056,7$$

în care:

C – conținutul de antociani.

A – absorbanta.

1056,7- coeficientul de corecție.

Rezultatele se rotunjesc până la număr întreg.

Ca rezultat final se ia media aritmetică a 2 determinări paralele

5 Cerințe către utilajul tehnologic

5.1 La fabricarea vinurilor spumante roșii “MERLOT” se utilizează utilajul tehnologic după cum urmează:

- rezervoare de inox sau metalice, căptușite cu materiale, admise pentru contact cu produsele alimentare ;
- cupajoare cu agitator;
- instalație frigorifică;
- cultivatoare de levuri;
- acratofoare CоPH;
- filtre cu plăci;
- filtre izobare;
- pompe;
- linie de îmbuteliere izobarometrică;
- echipament tehnologic auxiliar.

6 Metode și mijloace de control ale procesului tehnologic, materiei prime și produsului finit

6.1 Metodele și mijloacele de control ale procesului tehnologic, materiei prime și produsului finit conform tabelului 4.

Tabelul 5

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
Struguri	Unitate de transport	Fiecare partida	Calitatea strugurilor	Conform SM 84	
			Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	min.190	Conform SM 84
			Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	min.6	Conform GOST 14351
Maia de levuri selecționate (Se recomandă tulpina de levuri (CNMN-Y-28))	Cultivator de levuri	Zilnic	Starea fiziologică a levurilor și numărul lor	Conform IC MD 37-02934365-01	

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
Levuri active uscate	Unitate de ambalaj	Fiecare partidă	Caracteristicile organoleptice	Conform DN în vigoare	
			Fracția masică de umiditate, %	max.8	Conform DN în vigoare
			Numărul de celule viabile în 1 g	min.1,0×10 ⁹	Conform DN în vigoare
			Fracția masică a levurilor de altă specie din numărul total de levuri regenerate, %	max.0,01	Conform DN în vigoare
			Numărul de mucegaiuri în 1 g	max.1,0×10 ³	Conform DN în vigoare
			Numărul total de bacterii în 1 g	max.1,0×10 ⁵	Conform DN în vigoare
Fabricarea vinurilor materie primă roșii pentru vinuri spumante					
Mustuială la fermentare-macerare	Rezer-vor	Fiecare partidă	Temperatura, °C	24-28	Termometru conform GOST 28498
			Timpul, zile	4-6	Ceas conform GOST 3145
			Concentrația în masă a acidului sulfuros total , mg/dm ³	60-140	Conform GOST 14351
			Concentrația în masă a substanțelor fenolice, mg/dm ³ (se recomandă)	1800-2200	Conform 4.2.1
			Se recomandă extragerea sedimentului de semințe după 48-72 h de fermentare-macerare		
Vinuuri materie primă roșii după post-fermentare	Rezer-vor	Fiecare partidă	Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	max.3	Conform GOST 13192

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
Vinuri materie primă roșii după tragerea de pe drojdie și egalizare	Rezer- vor	Fiecare partidă	Caracteristicile organoleptice	Fără nuanțe străine, cu aromă de fructe, gust curat, tanant	Organoleptic
			Concentrația alcoolică, % vol.	min. 11,5	Conform GOST 13191
			Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	max.3	Conform GOST 13192
			Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	5-8	Conform GOST 14252
			Concentrația în masă a acizilor volatili, g/dm ³	max.0,6	Conform GOST 13193
			Concentrația în masă a extractului sec nereducător, g/dm ³	min.18	Conform GOST 14251
			Concentrația în masă a acidului sulfuros total, mg/dm ³ inclusiv liber	max.100 20	Conform GOST 14351
			Concentrația în masă a fierului, mg/dm ³	max.10	Conform GOST 13195
			Concentrația în masă a substanțelor fenolice, mg/dm ³ (se recomandă)	1800 - 2200	Conform 4.2.1 a prezentei IT
			Concentrația în masă a antocianilor, mg/dm ³ (se recomandă)	180 - 240	Conform 4.2.2 a prezentei IT
			Starea microbiologică	Conform IC MD 67-02934365-01	
Vinuri materie primă depozitare	Rezer- vor	Fiecare partidă	Temperatura, °C	max:20	Termometru conform GOST 28498

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
Tratarea vinurilor materie primă	Rezer- vor	Fiecare partidă	Dozele substanțelor de cleire	Conform deciziei laboratorului	Balanțe conform GOST 24104 sau GOST 29329
			Concentrația în masă a fierului, mg/dm ³	max.10	Conform: SM GOST R 51823 sau GOST 13195 sau GOST 26928 sau GOST 30178 sau GOST 30538
			Stabilitatea fizico-chimică	Stabile	Metodica testării vinurilor materie primă și vinurilor la tulbureli
			Starea microbiologică	Conform IC MD 67- 02934365-01	
Cupajul vinurilor materie primă	Rezer- vor	Fiecare partidă	Caracteristicile organoleptice	limpede, armonios, curat, plin	Organoleptic
			Concentrația alcoolică, % vol.	min.11,5	Conform: SM GOST R 51653 sau GOST 13191
			Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	max.3	Conform GOST 13192
			Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	5-8	Conform: SM GOST R 51621 sau GOST 14252
			Concentrația în masă a acizilor volatili, g/dm ³	max.0,6	Conform GOST 13193

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
			Concentrația în masă a acidului sulfuros total,mg/dm ³ inclusiv liber	max.: 100 20	Conform: SM GOST R 51655 sau GOST 14351
			Concentrația în masă a fierului, mg/dm ³	max.10	Conform: SM GOST R 51823 sau GOST 13195 sau GOST 26928 sau GOST 30178 sau GOST 30538 Conform 4.2.1 a prezentei IT
			Concentrația în masă a substanțelor fenolice, mg/dm ³ (se recomandă) Concentrația în masă a antocianilor, mg/dm ³ (se recomandă)	1400-1800 100-160	Conform 4.2.2 a prezentei IT
			Starea microbiologică	Conform IC MD 67- 02934365-01	
Refrigerarea cupajului	Rezer- vor	Fiecare partidă	Temperatura, °C și Timpul, d	Conform IT MD 67-40134348-801	
Filtrarea la rece	Filtru	Fiecare partidă	Temperatura, °C	minus 3- minus 5	Termometru conform GOST 28498
Repausul cupajului	Rezer- vor	Fiecare partidă	Timpul, d	min.10	
Prepararea maielii de levuri selec- ționate (Se recomandă tulpina de levuri CNMN-Y-28)	Culti- vator de levuri	Fiecare cultiva- tor	Temperatura, °C	15-18	Termometru conform GOST 28498
			Starea fiziologică a le- vurilor și cantitatea lor, mln/cm ³ : înmugurite,% neviabile,%	min.40 min.40 max.5	Conform IC MD 67- 02934365-01

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
Licoare de rezervor	Rezer-vor	Fiecare partidă	Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	500-600	Conform GOST 13192
Licoare de expediție	Rezer-vor	Fiecare partidă	Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	700-800	Conform GOST 13192
			Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	6-8	Conform GOST 14252
Amestec de rezervor	Rezer-vor	Fiecare partidă	Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	22-24	Conform GOST 13192
			Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	5-8	Conform GOST 14252
			Concentrația în masă a acidului sulfuros liber, mg/dm ³	max.20	Conform GOST 14351
			Concentrația celulelor de levuri, mln/cm ³	3-5	IC MD 67-02934365-01
Efectuarea procesului de fermentare secundară prin metoda periodică					
Fermen-tarea secundară	Rezer-voare de fer-men-tare	Fiecare partidă	Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	Reală	Conform GOST 13192
			Presiunea, kPa	Reală	Manometru conform GOST 2405
			Temperatura, °C	max.18	Termometru conform GOST 28498
			Timpul impregnării cu dioxid de carbon, d	min.20	
Vin efervescent	Rezer-vor	Fiecare partidă	Concentrația alcoolică, % vol.	min.12,5	Conform: SM GOST R 51653 sau GOST 13191
			Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³	max.3	Conform GOST 13192
			Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	5-8	Conform: SM GOST R 51621 sau GOST 14252

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
			Concentrația în masă a acizilor volatili, g/dm ³	max.1,0	Conform GOST 13193
			Concentrația în masă a acidului sulfuros total, mg/dm ³	max.200	Conform: SM GOST R 51655 sau GOST 14351
			Concentrația în masă a fierului, mg/dm ³	max.10	Conform: SM GOST R 51823 sau GOST 13195 sau GOST 26928 sau GOST 30178 sau GOST 30538
			Starea microbiologică	Reală	IC MD 67-02934365-01
			Presiunea, kPa	min.400	Manometru conform GOST 2405
			Temperatura, °C	max.20	Termometru conform GOST 28498
Răcirea vinului	Rezer- vor	Fiecare partidă	Temperatura, °C	0- minus 4	Termometru conform GOST 28498
Menținere	Rezer- vor	Fiecare partidă	Temperatura, °C	0- minus 4	Termometru conform GOST 28498
			Timpu, h	min.12	Ceas conform GOST 3145
Filtrare	Filtru	Fiecare partidă	Temperatura, °C	0- minus 4	Termometru conform GOST 28498

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
Produsul finit	Rezer- vor	Fiecare partidă	Caracteristicile organoleptice	Conform tabelului 1	Organoleptic
			Concentrația alcoolică, % vol.	min.12,5	Conform: SM GOST R 51653 sau GOST 13191
			Concentrația în masă a zaharurilor, g/dm ³ : - demisec - demidulce - dulce	21-40 41-60 61-80	Conform GOST 13192
			Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³	5-8	Conform: SM GOST R 51621 sau GOST 14252
			Concentrația în masă a acizilor volatili, g/dm ³	max.1,0	Conform GOST 13193
			Concentrația în masă a acidului sulfuros total, mg/dm ³	max.200	Conform: SM GOST R 51655 sau GOST 14351
			Concentrația în masă a fierului, mg/dm ³	max.10	Conform: SM GOST R 51823 sau GOST 13195 sau GOST 26928 sau GOST 30178 sau GOST 30538
			Concentrația în masă a cuprului, mg/dm ³	max.5	Conform: SM GOST R 51823 sau GOST 26931 sau GOST 30178 sau GOST 30538

Tabelul 3 (continuare)

Obiect de control	Locul controlului	Periodicitatea controlului	Caracteristici de control	Limitele caracteristicilor de control	Metode și mijloace de control
			Presiunea dioxidului de carbon în butelie la temperatura de 20°C, kPa	min.350	Conform GOST 12258
			Concentrația în masă a substanțelor fenolice, mg/dm ³ (se recomandă)	1200 - 1600	Conform 4.2.1 a prezentei IT
			Concentrația în masă a antocianilor, mg/dm ³ (se recomandă)	60 - 140	Conform 4.2.2 a prezentei IT
	Butelie	Fiecare partidă	Înălțimea camerei de gaz, considerînd de la marginea de sus a gurii buteliei, la temperatura de 20 °C, cm	8±1	Conform GOST 23943
			Stabilitatea fizico-chimică Starea microbiologică Fracțiunile masice de elemente toxice, mg/kg	Stabil Conform IC MD 67-02934365-01 Conform legislației în vigoare	Metodica testării vinurilor materie primă și vinurilor la turbureli
Menținerea de control sau tratarea termică	Butelie	Fiecare lot	Temperatura, °C	15-25	Termometru conform GOST 28498
			Timpul, d	min.5	
			Temperatura, °C	40-50	Termometru conform GOST 28498
			Timpul, minute	15-25	Ceas conform GOST 3145

7 Documente normative și tehnologice de referință ce reglementează fabricarea produsului

- SM 75:1994 Sucuri concentrate de fructe și struguri. Condiții tehnice
SM 84:2011 Struguri proaspeți destinați prelucrării industriale. Condiții tehnice
SM 154:2007 Vinuri de struguri speciale efervescente spumante. Condiții tehnice generale
- SM GOST R 51620:2008 Produse alcoolice și materie primă pentru producerea lor. Metoda de determinare a concentrației în masă a extractului sec nereducător
- SM GOST R 51621:2008 Produse alcoolice și materie primă pentru producerea lor. Metode de determinare a concentrației în masă a acizilor titrabili
- SM GOST R 51653:2010 Produse alcoolice și materie primă pentru producerea lor. Metoda de determinare a concentrației alcoolice
- SM GOST R 51655:2008 Produse alcoolice și materie primă pentru producerea lor. Metoda de determinare a concentrației în masă a dioxidului de sulf liber și total
- SM GOST R 51823:2010 Produse alcoolice și materie primă pentru producerea lor. Metoda voltampermetrică prin inversiune de determinare a conținutului de cadmiu, plumb, zinc, cupru, arsen, mercur, fier și dioxid de sulf total
- GOST 9-92 Amoniac apos. Condiții tehnice
GOST 908-2004 Acid citric monohidrat alimentar. Condiții tehnice
GOST 2405-88 Manometre, vacuummetre, monovacuummetre, aparate de măsurat presiunea dinamică și aparate de măsurat tirajul, aparate de măsurat presiunea și tirajul. Condiții tehnice generale
- GOST 2918-79 Dioxid de sulf lichid tehnic. Condiții tehnice
GOST 3145-84E Ceas mecanic cu dispozitiv de semnalizare. Condiții tehnice
GOST 3760-79 Amoniac apos. Condiții tehnice
GOST 4207-75 Ferocianură de potasiu cu trei molecule de apă. Condiții tehnice
GOST 6816-79E Ferocianură de potasiu tehnică. Condiții tehnice
GOST 9293-74 Azot gazos și lichid. Condiții tehnice
GOST 11293-89 Gelatină alimentară. Condiții tehnice
GOST 12258-79 Sovetscoe șampansoe, vinuri efervescente. Metoda de determinare a presiunii dioxidului de carbon în butelii
- GOST 12290-89 Carton pentru filtrarea lichidelor alimentare. Condiții tehnice
GOST 13191-73 Vinuri, vinuri materie primă, coniacuri și distilate pentru coniacuri, sucuri de fructe și pomsuoare alcoolizate. Metoda de determinare a alcoolului etilic
GOST 13192-73 Vinuri, vinuri materie primă și coniacuri. Metoda de determinare a zaharurilor

GOST 13193-73 Vinuri, vinuri materie primă și distilate pentru coniacuri, sucuri de fructe și pomușoare alcoolizate. Metoda de determinare a acizilor volatili

GOST 13195-73 Vinuri, vinuri materie primă, coniacuri și distilate pentru coniacuri, sucuri de fructe și pomușoare alcoolizate. Metoda de determinare a fierului

GOST 14137-74 Vinuri, vinuri materie primă, coniacuri și distilate pentru coniacuri. Reguli de recepționare și metode de prelevare a probelor

GOST 14251-75 Vinuri și vinuri materie primă, sucuri de fructe și pomușoare alcoolizate. Metoda de determinare a extractului sec nereducător

GOST 14252-73 Vinuri și vinuri materie primă, sucuri de fructe și pomușoare alcoolizate. Metode de determinare a acizilor titrabili

GOST 14351-73 Vinuri, vinuri materie primă și distilate pentru coniacuri. Metoda de determinare a acidului sulfuros liber și total

GOST 23943-80 Vinuri și coniacuri. Metoda de determinare a nivelului de unplere în butelii

GOST 24104:2001 Balanțe de laborator. Condiții tehnice generale

GOST 26928-86 Produse alimentare. Metoda de determinare a fierului

GOST 26931-86 Materii prime și produse alimentare. Metode de determinare a cuprului

GOST 28498-90 Termometre cu lichid de sticlă. Condiții tehnice generale. Metode de încercare

GOST 29329-92 Balanțe pentru cântărire statică. Cerințe tehnice generale

GOST 30178-96 Materii prime și produse alimentare. Determinarea elementelor toxice prin metoda de absorbție atomică

GOST 30538-97 Produse alimentare. Metodica de determinare a elementelor toxice prin metoda de emisie atomică

RG MD 67-40582515-08:2010 Reguli generale cu privire la fabricarea vinurilor de struguri speciale efervescente spumante

IT MD 67-40134348-801:2007 Instrucțiune tehnologică de ramură referitoare la refrigerarea vinurilor materie primă tratate de struguri

IT MD 67-40582515-50:2010 Instrucțiune tehnologică de ramură pentru tratarea vinurilor materie primă de struguri și vinurilor de struguri

IC MD 67-02934365-01-97 Instrucțiune pentru controlul microbiologic al producerii vinurilor spumante

Reglementare tehnică "Zahăr. Producerea și comercializarea", aprobată prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr.774 din 03.07.2007

Metode de testare a vinurilor materie primă și vinurilor tratate la tulburări fizico-chimice, aprobată de Agenția Agroindustrială "Moldova-Vin" prin ordinul nr.66 din 15.08.07.

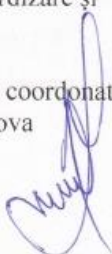
Ordinul nr.59 din 29.06.2009 al Agenției Agroindustriale "Moldova-Vin" privind aprobarea caracteristicilor organoleptice și fizico-chimice pentru mustul de struguri sulfitați, concentrat și concentrat rectificat (Monitorul Oficial nr.110-111 din 10.07.2009)

Ordinul nr.64 din 26.08.2009 al Agenției Agroindustriale “Moldova-Vin” privind aprobarea caracteristicilor de calitate și inofensivitate pentru vinuri materie primă de struguri seci brute pentru distilare în distilat pentru divin, vinuri materie primă de struguri de consum curent brute, vinuri materie primă de struguri pentru vinuri spumante, mistele brute și tratate, distilate de fructe, mustuială de fructe fermentată (Monitorul Oficial nr.144-147 din 18.09.2009)

COORDONAT

Laboratorul Standardizare și
Expertiză

Cercetător științific coordonator
Dr. Irina Ponomariova



ELABORAT

Laboratorul Biotehnologii și
și Microbiologia Vinului:



Cercetător științific coordonator
Dr.hab. Eugenia Soldatenco



Cercetător științific
Boris Morari



Cercetător științific
Svetlana Stoleicova



Cercetător științific
Oxana Barsova

DIPLOMA



After examination, the UGAL - INVENT 2015 jury decided to award a gold medal to

TARAN NICOLAE, SOLDATENCO EUGENIA
MORARI BORIS, SOLDATENCO OLGA
for the invention entitled Appreciation method for
secondary fermentation capacity of yeast strain for
the production of red sparkling wine.
Galati, 9th of October 2015.



Prof. PhD. Iulian Gabriel BÎRSAN
Rector of "Dunarea de Jos"
University of Galati



Mihai MIHĂIȚĂ
President of the General Association
of Romanian Engineers



IAȘI - ROMÂNIA



CERTIFICATE OF ATTENDANCE

APPRECIATION METHOD OF YEAST STRAIN POTENTIAL
FOR SECONDARY FERMENTATION FOR THE RED
SPARKLING WINE PRODUCTION
TARAN Nicolae, SOLDATENCO Eugenia, MORARI Boris,
SOLDATENCO Olga
has attended

EUROINVENT 2016 - European Exhibition of Creativity and Innovation



President of International Jury
Dr.Eng. Mohd Mustafa Al Bakri ABDULLAH

President of Exhibition
Prof. Ion SANDU



EUROINVENT 2016



Declarația privind asumarea răspunderii

Subsemnatul, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Morari, Boris

Semnătura _____

Data:

CURRICULUM VITAE

Nume: Morari

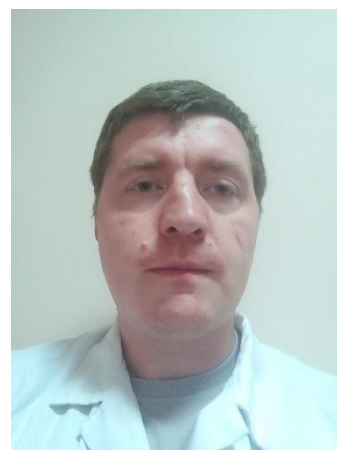
Prenume: Boris

Data și locul nașterii: 30.07.86, or. Lipcani, raionul Briceni, Republica Moldova.

Cetățenie: MDA

E-mail: morar.boris@gmail.com

Telefon: +373 79800450



Studii:

1993-2002 – Liceul № 10, Mihai Viteazul, or. Chișinău, Republica Moldova.

2002-2005 – Liceul Republican cu profil Real, or. Chișinău, Republica Moldova.

2005-2008 – Universitatea de Stat a Moldovei, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică, ciclul I (licență), specialitatea „Tehnologia chimică și biotehnologii”.

2008-2010 – Universitatea de Stat a Moldovei, Facultatea de Chimie și Tehnologie Chimică, ciclul II (Masterat), specialitatea „Ecologia chimică și protecția mediului”

2008-2011 – Doctorantură la specialitatea 05.18.07 ”Tehnologia băuturilor alcoolice și nealcoolice”, I.P. Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare, Republica Moldova.

Aprilie 2011-Iunie 2011 – expert - degustator, Universitatea Tehnică a Moldovei, Republica Moldova.

Experiența de lucru:

2018 -prezent – Inginer-Tehnolog sectorul ”Producerea vinuri și spumante,, C.V:,,CRICOVA” S.A.

2008- prezent – cercetător științific în laboratorul “Biotehnologie și Microbiologie a Vinului” la P. Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare.

2015 – 2016 – lucru prin cumul ca operator a instalației de distilare a etanolului la SRL ”Savoare farm”

Iulie 2008 – septembrie 2008 –Colorist la IM ”PIELE,,S.A.

Participări la foruri științifice naționale și internaționale: Conferința Tehnico-Științifică

a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților. Chișinău: UTM (2010, 2011, 2014); Simpozionul științific internațional „Horticultura modernă–realizări și perspective”, Chișinău: 23-25 septembrie 2010; Conferința științifico-practică cu participare internațională „Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație”, Chișinău: 24-26 noiembrie, 2011; Simpozionul Științific Internațional “Horticultura – Știință, Calitate, Diversitate și Armonie”. 100 de ani de Învățământ Superior. Iași: 24-26 mai 2012, România; Conferința internațională “Tehnologii Moderne în Industria Alimentară - 2012”, Chișinău: 1–3 noiembrie 2012; Conferința internațională a Tinerilor Cercetători, ediția a X-a, Chișinău: 23 noiembrie 2012; Simpozionul Internațional EuroAliment 2013, Galați: 3-5 octombrie 2013, România.

Lucrări științifice și științifico-metodice publicate: 32, dintre care: articole în reviste recenzate - 4, dintre care 3 în monoautorat; articole în culegeri (naționale / internaționale) – 17, teze ale comunicărilor științifice-9, Brevete de invenție - 2.

Premii:

2010 – Bursa de excelență a Guvernului RM.

Cunoașterea limbilor:

Limba maternă – româna;

Limbi străine: rusa – A1, engleza – B1,

Date de contact:

Boris Morari

Mun. Chisinau, or. Codru, str, Vierul 59, MD 2070, Republica Moldova

Tel. 022285018, +37379800450

e-mail: morar.boris@gmail.com