

**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.

Autoreferatul tezei de doctor în științe tehnice

CHIȘINĂU, 2019

Teza a fost elaborată în cadrul laboratorului „Biotehnologii și Microbiologia Vinului” al Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare, în condițiile de producere la FCP. „ASCONI” și în gospodăria agricolă STE „Codru” regiunea Centru, Republica Moldova.

Conducător științific:

Soldatenco Eugenia

doctor habilitat în șt. tehnice, conferențiar.

Referenți oficiali:

**BALANUȚA ANATOL
OLARU CONSTANTIN**

doctor în științe tehnice, profesor universitar, UTM;
doctor în științe tehnice, conferențiar cercetător.

Componența Consiliului științific specializat:

GAINA BORIS

președinte, doctor habilitat în științe tehnice, academician al AȘM;

ANTOHI MARIA

secretar științific, doctor în științe tehnice, conferențiar cercetător, IȘPHTA;

TATAROV PAVEL

doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, UTM,

TARAN NICOLAE

doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, IȘPHTA;

MUSTEAȚĂ GRIGORE

doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, UTM

VACARCIUC LIVIU

doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, UASM

CUHARSCHII MIHAIL

doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător, IȘPHTA

Sustinerea va avea loc la 28 mai 2019, ora 10⁰⁰ în ședința Consiliului Științific Specializat DH 253.03-07 din cadrul Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare, MD-2070, mun. Chișinău, or. Codru, str. Vierul, 59.

tel/fax: (+373 22) 28 54 33, email: vierul_isphta@bk.ru.

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la biblioteca Institutului Științifico – Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare și la pagina Web a ANACEC (<http://www.cnaa.md>)

Autoreferatul a fost expedit la 27 aprilie 2019

Secretar științific al

**Consiliului Științific
Specializat DH 253.03-07**

_____ **Antohei Maria**, doctor în științe tehnice, conf.

Conducător științific

_____ **Soldatenco Eugenia**, doctor habilitat în științe tehnice, conferențiar cercetător

Autor

_____ Morari Boris

(©Morari Boris, 2019)

REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei: 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 izobarică, influențează esențial asupra calității vinurilor spumante roșii[1, 2, 6, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 20].

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. 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[3, 7, 11, 12, 15, 19]. De asemenea 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. Din aceste considerente apare necesitatea selectării tulpinilor de levuri ce ar asigura fermentarea secundară stabilă la producerea vinurilor spumante roșii[4, 5, 8, 17, 18].

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 lucrării. 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:

- Argumentarea științifică a utilizării soiurilor de struguri destinați producerii vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii;
- Studiarea complexului polifenolic al soiurilor de struguri destinate producerii vinurilor spumante

roșii;

- Evidențierea indicilor responsabili de calitate de calitatea vinurilor materie primă pentru vinurile spumante roșii;
- Influența tratărilor tehnologice cu materiale adjuvante asupra conținutului complexului polifenolic;
- Elaborarea metodei de selectare a tulpinilor de levuri pentru producerea vinurilor spumante roșii;
- Elaborarea tehnologiei de producere a vinurilor spumante roșii cu indici cromatici, fizico-chimici, biochimici și organoleptici stabili.

Metodologia cercetării științifice. 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. Rezultatele cercetării au fost verificate în condițiile de producere la FCP”ASCONI” S.R.L..

Au fost testate tulpini de levuri autohtone din Colecția Ramurală de Microorganisme pentru Industria Oenologică, și selectate tulpinile cu rezistența sporită la condițiile specifice de fermentare secundară a vinurilor spumante roșii.

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

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 optimală 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”.

Problema științifică soluționată constă în argumentarea aplicării diferențiate a elementelor tehnologice de bază în concordanță cu particularitățile tehnologice de producere a vinurilor spumante roșii, pentru asigurarea fermentației secundare a vinurilor materie primă asigurând obținerea unor vinuri spumante roșii cu parametri cromatici stabili și indici de spumare avansați. A fost elaborată metoda inovativă de selectare a tulpinilor de levuri.

Semnificația teoretică rezultă din faptul, că în baza investigațiilor multianuale realizate au fost obținute rezultate noi privind argumentarea științifică a utilizării strugurilor de soiuri europene roșii, privind evoluția complexului polifenolic la diferite etape tehnologice de producere și selectarea tulpinilor de levuri în scopul obținerii vinurilor spumante roșii de calitate. A fost argumentat științific valoarea aplicativă a utilizării soiului european Merlot pentru producerea vinurilor spumante roșii.

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.

S-a stabilit influența tulpinilor de levuri din Colecția Ramurală de Microorganisme pentru Industria Oenologică, asupra compoziției chimice, conținutul de substanțe fenolice și calității vinurilor materie primă și vinurilor spumante roșii.

Valoarea aplicativă a cercetărilor. În baza cercetărilor efectuate, pentru prima dată, a fost elaborată metoda de determinarea potențialului tulpinilor de levuri pentru fermentația secundară a vinurilor materie primă roșii, pentru care la expoziția internațională din Galați(România) UGAL INVENT 2015 a fost menționată cu Medalie de Aur.

În baza cercetărilor efectuate 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 Neapatogene al AȘM cu numărul CNMN-Y-28.

A fost elaborată instrucțiunea tehnologică pentru fabricarea vinurilor de struguri efervescente spumante demisec, demidulce, dulce roșii „MERLOT”.

Rezultatele obținute în urma cercetărilor au avut ca finalitate implementarea în producerea

schemei tehnologice optimizate pentru producerea vinurilor materie primă roșii seci cu caracteristici de calitate evidențiate la FCP. „ASCONI”.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:

- A fost argumentată utilizarea soiului de struguri Merlot, pentru producerea vinurilor materie primă roșii și vinului spumant roșu în baza determinării proprietăților de spumare, conținutul complexului fenolic și indicilor cromatici.

- Au fost obținute date experimentale în privința evoluției complexului fenolic și indicilor cromatici la toate etapele de producere a vinurilor spumante roșii produse în baza soiului Merlot.

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

- Pentru prima dată a fost elaborată metoda de selectare a tulpinilor de levuri pentru fermentația secundară a vinurilor materie primă roșii.

- A fost elaborată instrucțiunea tehnologică pentru fabricare a vinurilor de struguri efervescente spumante demisec, demidulce, dulce roșii „MERLOT”.

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 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 Neapatogene al AȘM 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”.

Aprobarea rezultatelor științifice. 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 la tema tezei. Conținutul de bază al tezei de doctor în științe tehnice este expus în 16 articole științifice, dintre care 3 de unul singur.

Volumul și structura 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.

Cuvintele-cheie antocieni monomeri, antocieni ionizați, antocieni polimeri, antocieni totali, aciditatea volatilă, Colecția Ramurală de Microorganisme pentru Industria Oenologică, potențial oxido-reducător, fermentare-macerare, intensitatea colorantă, Merlot, nuanța culorii, substanțe fenolice totale, taninuri, indici cromatici, indici de spumare.

CONȚINUTUL TEZEI

În introducere sunt prezentate actualitatea și importanța temei de cercetare, scopul și obiectivele cercetărilor, este argumentată valoarea teoretică și practică a lucrării, determinată problema științifică și importanța acesteia.

1. ASPECTELE ȘTIINȚIFICE DE PRODUCERE A VINURILOR SPUMANTE ROȘII.

În acest capitol sunt tratate aspecte generale privind originea, clasificarea compușilor fenolici, caracteristica generală și evoluția compușilor responsabili de compoziția fizico-chimică, indicii cromatici și parametrii de spumare – pe de o parte, și evaluarea impactului procedeele tehnologice asupra indicilor menționați – pe de altă parte.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Obiectul de cercetare al prezentei teze îl constituie trei soiuri de struguri clasice europene : Pinot Franc(Noir), Merlot, Cabernet-Sauvignon, recolta anilor 2009-2014, precum și vinurile materie primă și spumante roșii obținute din ele. În acest capitol a fost elaborată metodologia de 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 tradiționale și moderne, care se îmbină reciproc în realizarea analizelor de înaltă performanță, cum ar fi: determinarea substanțelor fenolice, antocienilor și indicilor cromatici prin metoda spectrofotometrică, determinarea indicilor de spumare cu utilizarea instalației MOSALUX(Franța).

Metodologia de prelucrare statistică a datelor experimentale și calculul incertitudinilor de măsurare au 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.

Prelucrarea statistică și matematică a rezultatelor cercetărilor. 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.

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

În acest capitol sunt analizate rezultatele și discuțiile referitor la influența soiului de viță de vie, factorilor tehnologici, regimurilor de fermentare-macerare, tulpina de levuri utilizată, precum și modificările complexului fenolic, asupra parametrilor de calitate a vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante roșii. De asemenea au fost cercetate vinurile spumante roșii comercializate pe piața R. Moldovei [5, 8, 6, 7].

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

Cu scopul stabilirii parametrilor de calitate optimali și în special a conținutului de substanțe fenolice și indicilor cromatici a vinurilor spumante roșii au fost cercetate vinurile spumante roșii comercializate pe piața internă a Republica Moldova precum și din (Crimeea) [3].

Vinurile au fost supuse analizei fizico-chimice și organoleptice. Rezultatele obținute sunt redate în tabelul 1.

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

| Denumirea | Concentrație alcoolică, % vol. | Concentrația în masă a acizilor titrabili, g/dm ³ | pH, ±0,01 | Potențialul OR, mV | Suma compușilor fenolici, mg/dm ³ | Concentrația antocianilor, mg/dm ³ | Nota Organoleptică |
|------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| Spumant roșu d/d original (2010) Vismos | 11,6±0,1 | 5,3±0,1 | 3,4 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 din punct de vedere organoleptic cu cel mai înalt punctaj a fost apreciat vinul spumant roșu clasic Crimscoe Igristoe (2009), urmat de vinul spumant produs după tehnologia Clasică Cricova(2008) în aceste vinuri fiind identificat un conținut comparativ înalt de substanțe fenolice și antocieni cu concentrația alcoolică de 11,5-12 % Vol., fiind notificate cu culoare rubinie, aromă bogată de fructe uscate gust echilibrat bine impregnat cu CO₂ și un grad de maturare optimal.

Din rezultatele analizelor de laborator obținute a fost stabilită concentrația optimală a substanțelor fenolice, pentru produsul finit de 1300-1500 mg/dm³ și antocieni 60-90 mg/dm³.

3.2. 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 cărei regimuri direct determină 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[3, 9].

Pentru realizarea acestui studiu a fost selectat soiul clasic european de viță de vie Merlot cultivat pe plantațiile IȘPHTA, anul recoltei 2011. Cu concentrația în masă a: zaharurilor 219±1g/dm³, acizilor titrabili 7,55±0,1g/dm³. Iar rezerva tehnologică de substanțe fenolice de 2568±15mg/dm³, antocieni 426±5mg/dm³.

3.2.1. 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. S-au 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 redate în tabelul 2.

De unde se observă că cu creșterea regimului termic a procesului de fermentare-macerare diminuează concentrația totală a alcoolului etilic, acesta fiind condiționată de accelerarea proceselor fermentative a levurilor. De asemenea la creșterea temperaturii de fermentare-macerare în vinurile

materie primă cresc valorile intensității culorii. Iar ce-a mai impunătoare majorare a I_c s-a înregistrat în probele obținute prin fermentare-macerare la temperatura de 32 °C ($I_c=18,4$), 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. 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.

Tabelul 2. 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, ± 0,01 | Potențialul OR, mV | Intensitatea culorii, ($I_c=A_{420}+A_{520}+A_{620}$) | Nuanța culorii, ($N_c=A_{420}/A_{520}$) |
|----------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------|--------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| | | 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 | 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 | 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 | 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 | 202±1 | 18,4±0,3 | 0,51±0,2 |

În vinurile materie primă roșii a fost determinat conținutul de substanțe fenolice și antocieni, rezultatele sunt prezentate în figura 1.

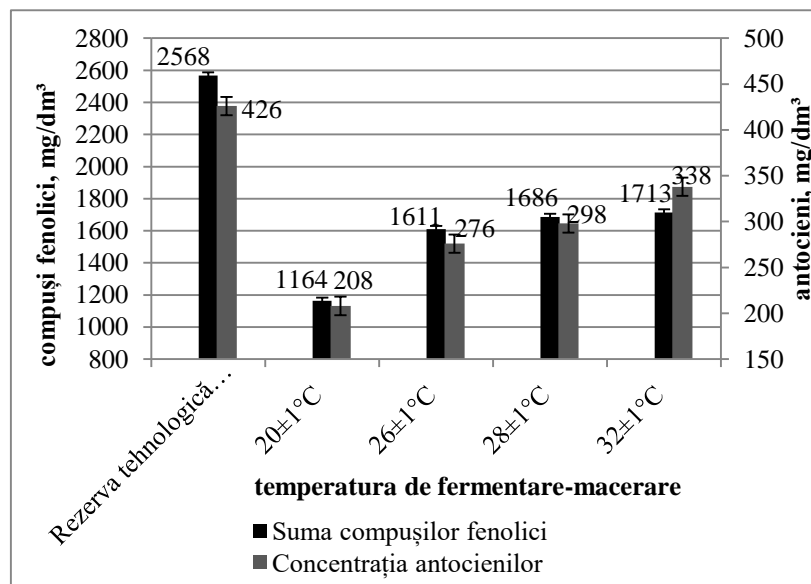


Fig. 1. Conținutul de substanțe fenolice și antocieni în dependență de temperatura de fermentare-macerare (a.r. 2011).

Din rezultatele obținute în 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. 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 utilizarea temperaturii 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 "Mosalux» (Franța). Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 2. Analizând indicii de spumare observăm influența pozitivă a majorării temperaturii procesului de fermentare-macerare asupra acestor parametri în vinurilor materie primă roșii produse. 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 creșterea concentrației antocienilor, care au efect benefic asupra acestui indice.

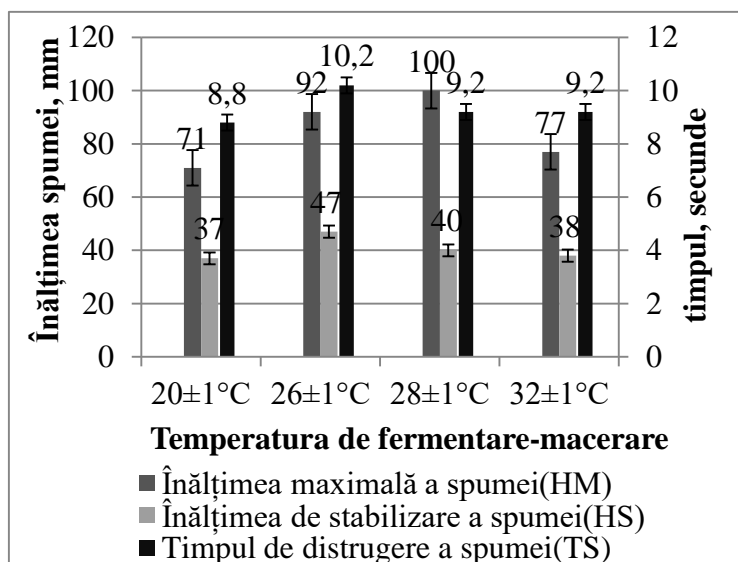


Fig.2. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii obținute cu utilizarea diferitor regimuri termice de fermentare-macerare (a.r. 2011).

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 vinurile 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-macerare, 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. 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 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 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.

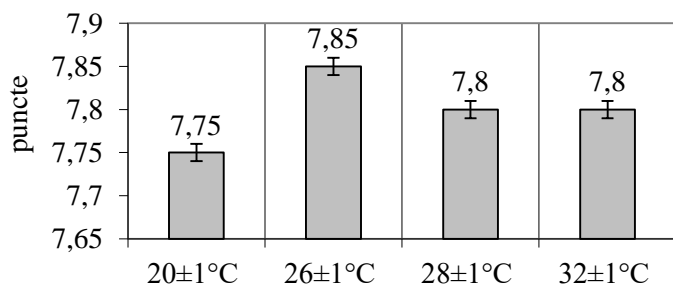


Fig. 3. Analiza comparativă organoleptică în vinurile materie primă roșii obținute la diferite temperaturi de fermentare-macerare pe boștină a soiului Merlot a.r. 2011.

În baza rezultatelor obținute, după parametri 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 administrarea de 75 mg/dm^3 de SO_2 .

3.2.2. 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 plantațiile experimentale ale IȘPHTA.

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

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 termenul 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 $0,30\text{-}0,46\text{ g/dm}^3$ 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.

Tabelul 3. 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, ($N_c=A_{420}nm/A_{520}nm$) | Suma compușilor fenolici, mg/dm^3 | Concentrația antocienilor, mg/dm^3 | Nota organoleptică, baluri |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 48 ore (2 zile) | 3,9±0,3 | 0,61±0,02 | 636±20 | 118±10 | 7,8±0,1 |
| 96 ore (4 zile) | 9,1±0,3 | 0,53±0,02 | 950±20 | 162±10 | 7,9±0,1 |
| 120 ore (5 zile) | 11,8±0,3 | 0,49±0,02 | 1164±20 | 209±10 | 8,0±0,1 |
| 168 ore (7 zile) | 14,1±0,3 | 0,42±0,02 | 1274±20 | 241±10 | 7,8±0,1 |
| 264 ore (11 zile) | 13,6±0,3 | 0,43±0,02 | 1237±20 | 234±10 | 7,8±0,1 |

Conform rezultatelor prezentate în tabelul 4, s-e evidențiază că în vinurile materie primă roșii produse, conținutul de substanțe fenolice și antocieni este dependent de perioada procesului de fermentare-macerare. S-a înregistrat, că în primele 120 h are loc și cea mai intensă extracție a compușilor fenolici și antocieni, de asemenea până în ziua a 7-a de fermentare-macerare se păstrează o dinamică pozitivă de acumulare a acestor compuși. Prelungirea procesului de fermentare-macerare pînă 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 3,89-14,07, 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 absorbanță 520 nm, care este caracteristic în particular antocienilor și fenolilor în formă redusă.

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

Analiza organoleptică a evidențiat influența duratei de fermentare-macerare asupra proprietăților organoleptice a vinurilor materie primă roșii, și cu 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 de verdeață. Astfel cele mai apreciate organoleptic au fost mostrele de vinuri materie primă roșii cu fermentarea-macerarea timp de 120 și 96 h.

În vinurile materie primă roșii obținute cu utilizarea diferitor durate de fermentare-macerare au fost determinați indicii specifici de spumare. Determinarea indicilor de spumare a fost efectuată la instalația "Mosalux,, (Franța). Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 4.

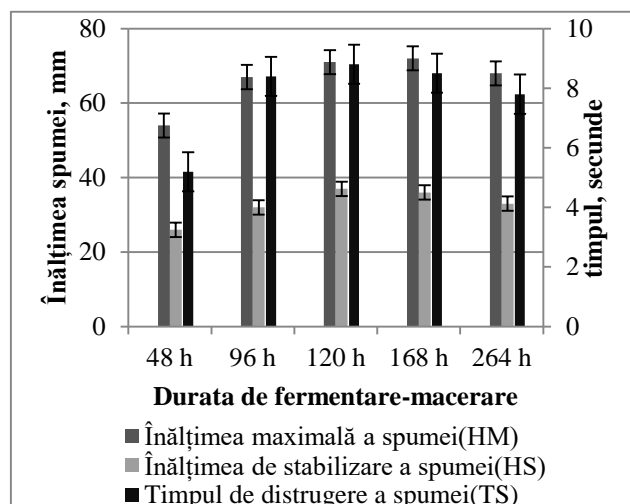


Fig. 4. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii produse cu diferită durată de fermentare-macerare (a.r. 2011).

Analizând indicii de spumare din figura 4, se evidențiază că cu mărirea perioadei procesului de fermentare-macerare la producerea vinurilor materie primă roșii, s-a înregistrat o majorare a indicilor specifici de spumare, astfel vinurile roșii cu durata fermentării-macerării de 48 h au cei mai mici indici de spumare (HM=54 mm; HS=26

mm; TS= 5,2 s). 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 pînă la 264 ore aduce la scăderea parametrilor de spumare în vinurile 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, vinul materie primă produs are parametri organoleptici și de spumare optimali.

3.3. 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.

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:

$$C_{sf} = -751,628 + 5,56806 * \text{Timp.} + 54,9306 * T^{\circ}\text{C} \quad (3.1)$$

ecuația de regresie a extracției substanțele fenolice în funcție de timp și temperatura procesului de F-M(1)

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

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

Ecuația de regresie a acumulării antocienilor în funcție de timp și temperatura procesului de F-M(2).

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

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

Un factor important la producerea vinurilor materie primă roșii destinate producerii vinurilor spumante un rol important îl joacă tulpinile de levuri, ce afectează în mod direct fonul fizico-chimic al vinului și pot facilita la ameliorarea 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.

Din aceste considerente a fost studiată influența diferitor tulpini de levuri selecționate asupra conținutul de substanțe fenolice și parametrilor de culoare. Rezultatele sunt redată în tabelul 4.

Tabelul 4. 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 compușilor 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 4, s-a constatat, că tulpina de levuri, utilizată la fermentarea-macerarea, poate

avea un impact major asupra indicilor cromatici 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, înregistrând conținutul maximal de fenoli 1355 mg/dm³ și 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), însă având și cel mai scăzut conținut de antocieni(202 mg/dm³), cea 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[4, 6].

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 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 în vinurile materie primă roșii comparativ cu rezerva tehnologică din struguri. Datele obținute 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 maximul de acumulare în mostrele fermentate cu tulpina de levuri № 9($\eta=59,6\%$).

În vinurile materie primă roșii pentru spumante, fermentate pe diferite tulpini de levuri au fost identificați indicii specifici de spumare cu ajutorul instalației "Mosalux» (Franța). Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 5.

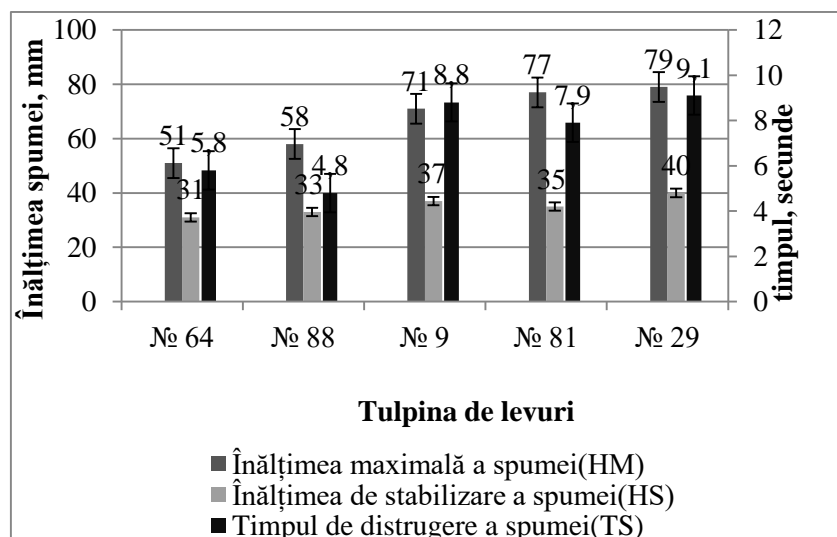


Fig. 5. Proprietățile de spumare a vinurilor materie primă roșii fermentate cu utilizarea diferitor tulpini de levuri (soiul Merlot a.r. 2011).

În baza rezultatelor s-au evidențiat vinurile materie primă produse cu utilizarea tulpinii de

levuri № 29, ce au înregistrat cei mai avansați parametri 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)

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

4. OPTIMIZAREA TEHNOLOGIEI DE PRODUCERE A VINURILOR SPUMANTE ROȘII.

4.1. 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 și prin testările organoleptice au fost selectate 5 cupaje cu conținut diferit de substanțe fenolice pentru producerea vinurilor spumante roșii.

După maturarea la sticlă timp de 9 luni vinurile spumante au fost supuse analizelor fizico-chimice și organoleptice, rezultatele sunt prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5. 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 roșu obținut 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, urmat de cupajul 3(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.

În vinurile spumante roșii au fost identificați conținutul de substanțe fenolice inițiali și după fermentarea secundară și măturarea timp de 9 luni. Rezultatele obținute sunt prezentate în figura 6.

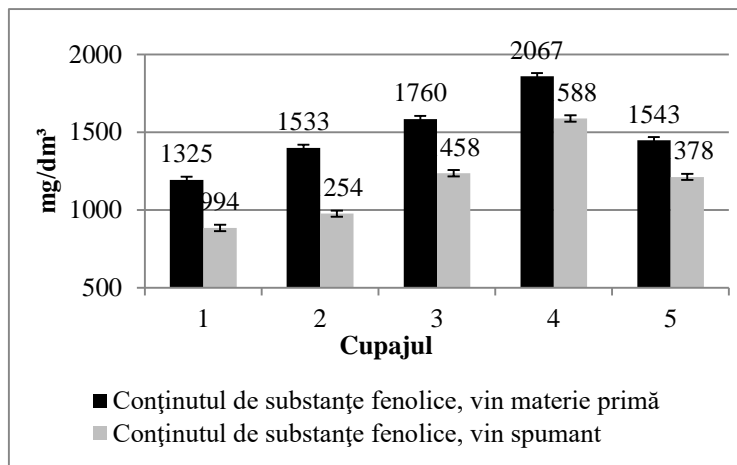


Figura 6. Analiza comparativă a concentrației substanțelor fenolice în vinurile spumante roșii după 9 luni de maturare obținute din cupajele cu diferit conținut de substanțe fenolice inițiale

Analizând datele, 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 componente. Iar vinul spumant produs în baza cupajului 5, având concentrații mai sporite de compuși fenolici, s-a redus cu doar 11% din valoarea inițială.

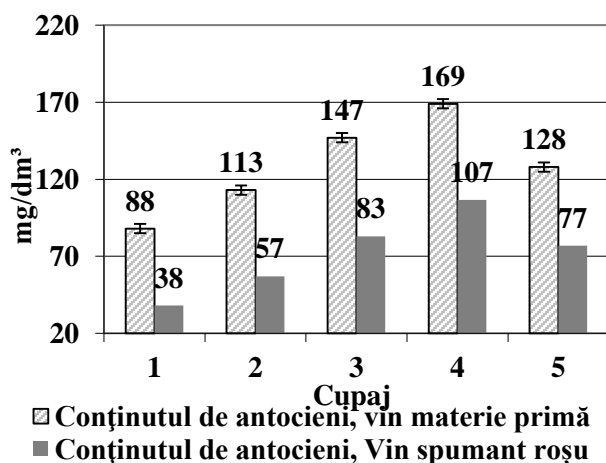


Figura 7. Concentrația antocienilor în vinurilor spumante roșii după 9 luni de maturare obținute din cupajele cu diferit conținut de substanțe fenolice inițial

Conform rezultatelor prezentate în figura 7. 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 adus la o intensitate slabă a culorii netipică 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% din valoarea inițială.

Din rezultatele obținute în urma evaluării cupajelor cu conținut diferit de substanțe fenolice, și diferită

componentă 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.

4.2. Selectarea și aprecierea diferitor tulpini de levuri din Colecția Națională de Microorganisme pentru Industria Oenologică (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[9, 4]. Cercetările a 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 |

Rezultatele obținute sunt redate în tabelul 6.

Tabelul 6. Indicii de activitate fermentativă a tulpinilor de levuri în vinul materie primă roșu cu conținut sporit de substanțe fenolice. (Metoda Durham, modificată în cadrul IȘPHTA)

| Amestecul fermentativ cu utilizarea | Volumul de CO ₂ , cm ³ | | |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|-------|-------|
| | 48h | 72 h | 96 h |
| 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 |

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 avînd 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 7.

Tabelul 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 tabel, 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[18].

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.

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-asemena, 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 %.

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 efectuarea cercetărilor în condiții de micro-vinificație se

poate evidenția tulpina de levuri № 91, care a facilitat păstrarea concentrației de antocieni, 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.

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

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 8 și 9 include următoarele operațiuni tehnologice:

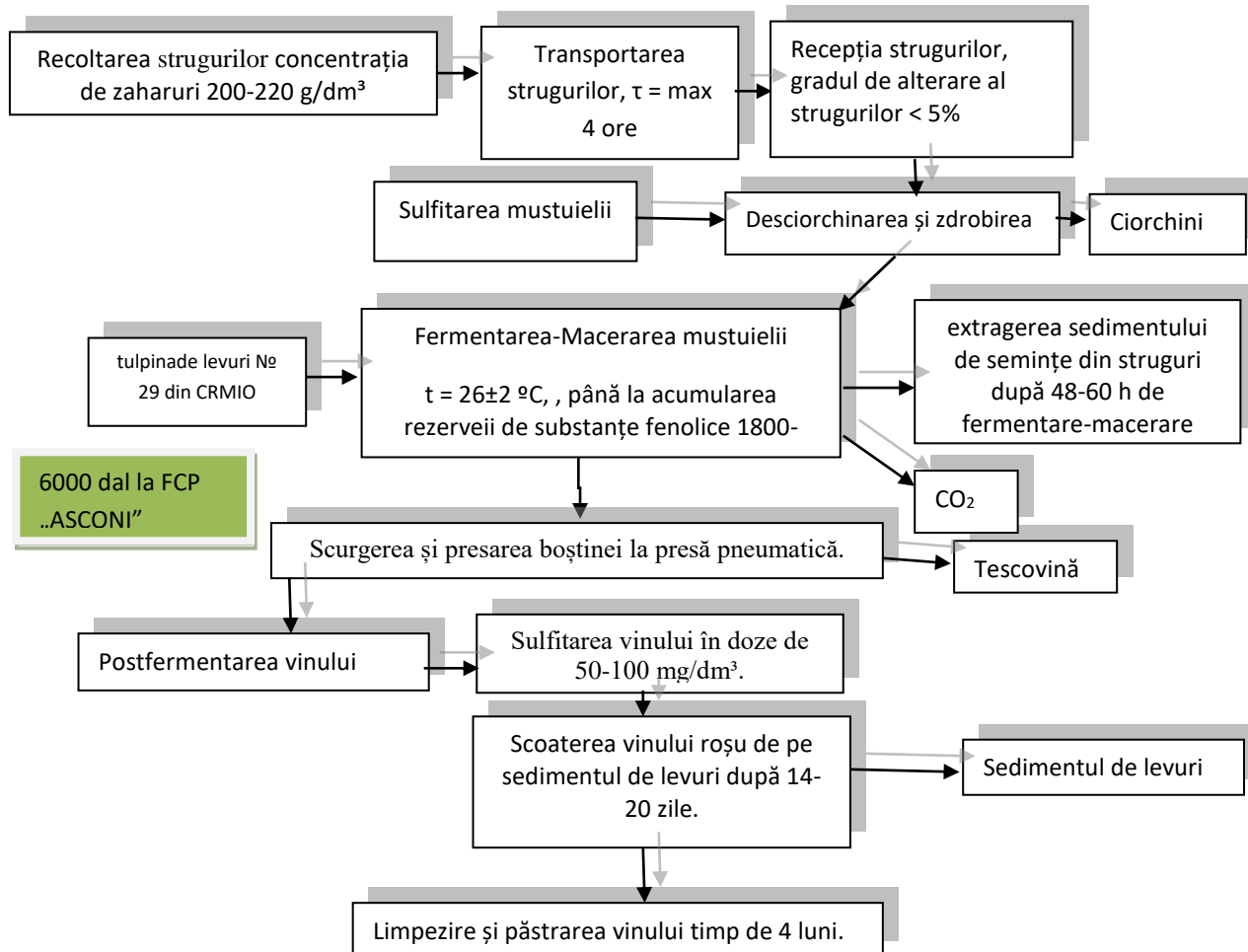


Fig. 8. Schema tehnologică de producere a vinurilor materie primă roșii seci pentru producerea vinurilor spumante roșii.

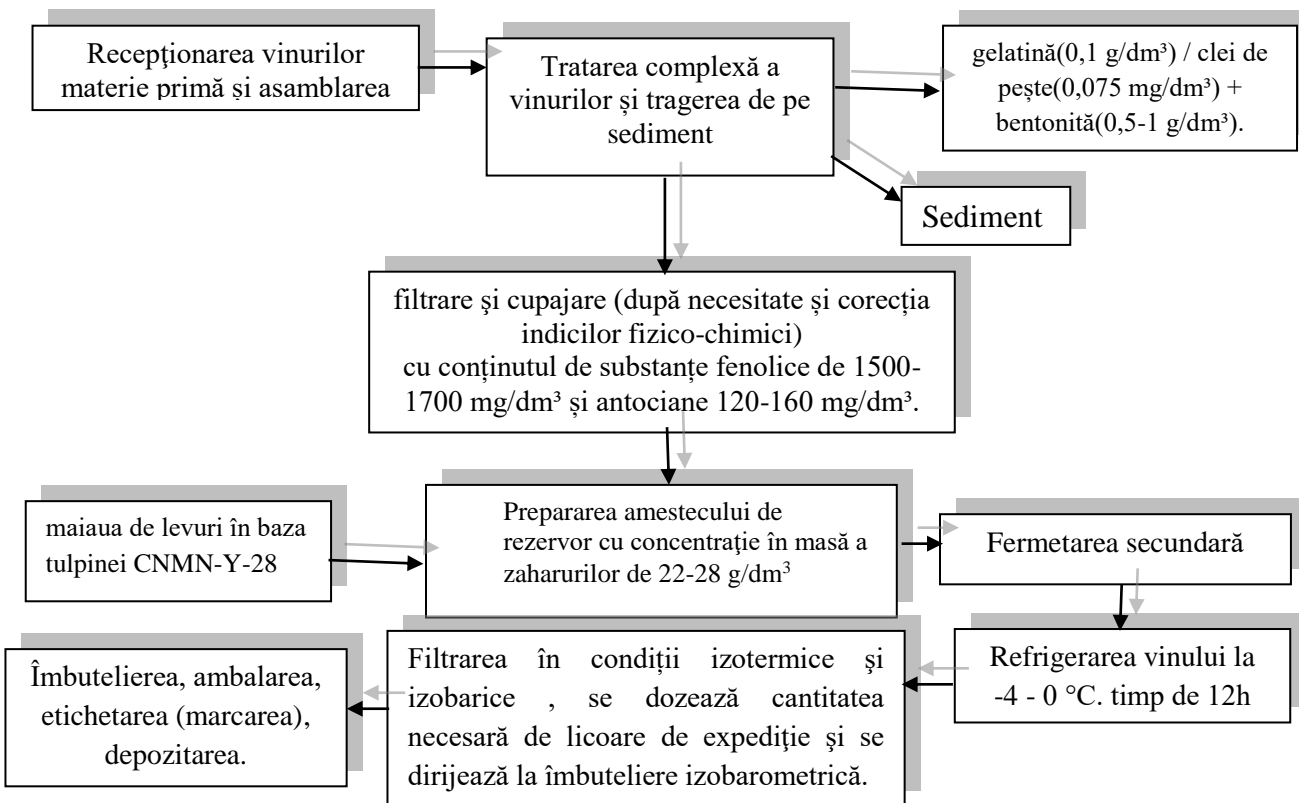


Fig9. Schema tehnologică de producere a vinului spumant roșu “Merlot”.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Problema științifică formulată, în rezultatul studierii situației din domeniu a fost soluționată prin identificarea regimurilor optime 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 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).
2. 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.
3. 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).
4. 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.
5. 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”.

6. 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” și la expoziția internațională din Galați(România) UGAL INVENT 2015 a fost menționată cu Medalie de Aur.

7. 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.

8. 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”.

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 4-6 zile 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 0,5 g/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.

LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE LA TEMA TEZEI

Articole în diferite reviste științifice:

Articole în reviste de circulație internațională, categoria B

1. **Morari, B.** Optimization of blend components for improving red sparkling wines production. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. Volume 20, Issue 2, **2014** Timișoara, pag. 185-187. ISSN 2069-0053.

2. Taran, N.; Soldatenco, E.; SOLDATENCO, O.; STOLEICOVA, S.; **Morari, B.** Optimization of blend components for the production of white sparkling wines. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. Volume 20, Issue 2, **2014** Timișoara, pag. 188-191. ISSN 2069-0053.

3. Taran, N.; STOLEICOVA, S.; SOLDATENCO, O.; **Morari, B.** The influence of pressure on chemical and physical parameters of white and red wines obtained by dealcoholization method. Journal of

Agroalimentary Processes and Technologies. Volume 20, Issue 3, **2014** Timișoara, pag. 215-219. ISSN 2069-0053. Articole în culegeri (naționale / internaționale (a.a.2011-2014))

Articole în reviste de circulație națională, categoria C (a.a.2011-2015):

4. MORARI, B. *Aprecierea 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

Articole în culegeri (naționale / internaționale (a.a.2011-2014))

5. 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 noiembrie **2011**. Chișinău. – p.108-110. ISBN 978-9975-45-182-6

6. 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

7. SOLDATENCO, E.; TARAN, N.; MORARI, B. *Influence of micro-oxigenation 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.

8. MORARI, B.; SOLDATENCO, E.; TARAN, N.; SOLDATENCO, O.; STOLEICOVA, S.; TIBRIGAN, A. *Foaming proprieties – important factor at establishing blending partners for red sparkling 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.

9. TARAN, N.; SOLDATENCO, E.; SOLDATENCO, O.; BARSOVA, O.; MORARI, B.; STOLEICOVA, S. *The antocyanines content in pink sparkling wines obtained with using of various yeast species.* 2nd International Conference on Microbial Biotechnology, October 9-10, **2014**, Chisinau, Moldova, p. 181. ISBN 978-9975-4432-8-9.

10. 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

11. 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.

12. ТАРАН, Н.Г, БАРСОВА, О.А., МОРАРЬ, Б.Г., ГНЕТЬКО, Л.В. *Оптимизация содержания фенольных и красящих веществ в купажах сортовых виноматериалов для производства розовых игристых вин.* Международная научно-практическая конференция: «Современные проблемы и тенденции развития пищевой промышленности», Россия, г. Майкоп, 2015., p. 73-78.

Teze ale comunicărilor la congrese, conferințe, simpozioane culegeri (naționale / internaționale) (a.a.2011-2016)

13. MORARI, B.; TARAN, N.; SOLDATENCO, E.; STOLEICOVA, S.; SOLDATENCO, O. *Studiul influenței tratărilor tehnologice a vinurilor roșii seci asupra complexului fenolic și indicelor de culoare.* Simpozionul științific internațional horticultura-știință, calitate, diversitate și armonie. Lucrări științifice, Vol.55, nr.2, Iași, **2012.** p.367, ISSN 2069-8275

14. MORARI, B.*Influența sușei de levuri asupra conținutului moderat de substanțe fenolice.* AȘM, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, Conferința Științifică Internațională „Biotehnologia microbiologică – domeniu științific al științei contemporane”, Chișinău, Moldova, 6 – 8 iulie **2011**, p. 81

Brevete de invenție (a.a.2011-2014)

15. 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**

16. TARAN N.; BARSOVA O., SOLDATENCO E., SOLDATENCO O., STOLEICOVA S., **MORARI B.,** *Tulpină de levuri pentru producerea vinurilor materie primă roze seci".* Cerere de brevet de invenție, AGEPI, Nr: s 2015 0057 din 2015.04.17.

BIBLIOGRAFIE

1. BALANUȚĂ A. Oenologia și științele fundamentale. Conferința științifico-practică cu participare internațională „Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație”, 24-26 noiembrie 2011.

2. BALANUȚĂ A., etc. Reguli generale privind prelucrarea strugurilor pentru vinuri materie primă.. RG MD 67-405825 15-05:2010, 265-287 p.

3. 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

4. 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

5. 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.

6. COTEA, V.V., Tehnologia vinurilor efervescente.: Editura Academiei Române, 2005, 256

7. 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 .

8. FEUILLAT M., CHARPENTIER C.- Autolysis of yeasts in champagne. American J. of Enol. And Vitic., 1982, 33,6-13.
9. MACAROV, A. Proizvodstvo șampanskogo. Simferopol: Tavriea, 2008. pag.60-103. ISBN 978-966-435-197-0.
10. 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
11. 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.
12. 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
13. TARAN N., SOLDATENCO E., ”Tehnologia vinurilor spumante Aspecte moderne” Chișinău, 2011, pag. 166-170.
14. 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**
15. **Morari, B.** Optimization of blend components for improving red sparkling wines production. Journal of Agroalimentary. Volume 20, Issue 2, **2014** Timișoara, pag. 185-187. ISSN 2069-0053.
16. ȚÎRDEA, C., SÎRBU, GH., ȚÎRDEA, C., Tratat de vinificație, 2000, Vol.I, 800.
17. ȚÎRDEA, C., „CHIMIA ȘI ANALIZA VINULUIT”. Editura”ION IONESCU DE LA BRAD” Iași, 2007, pag. 978-1061.
18. АВАКЯНЦ С.П. Исследование биохимических процессов формирования шампанского. Дис. д-ра биол. наук. - Ереван: Ереванский ордена Трудового Красного Знамени государственный университет, 1975. - 350 с.
19. БУРЬЯН Н.И., АГЕЕВА А.Ф., ДРБОГЛАВ Е.С. Состав бродильной смеси для производства красных игристых вин в потоке// Виноделие и виноградарство СССР. - 1972. - №8. - С.26-28.
20. БУРЬЯН Н. Изучение влияния избыточного давления СО₂ на рост и метаболизм винных дрожжей. Вопросы биохимии винограда и вина.Труды ВНИИВиВ Магарач,1978, Nr.19, с.109-117.
21. РОГИНСКИЙ В.А. Фенольные антиоксиданты. Реакционная способность и эффективность. М.: Наука, 1988, 90 с.
22. РУССУ Е.И. Разработка режимов термической обработки мезги при приготовлении столовых виноматериалов. Автореф. дис канд техн наук Ялта, 1980. - 22 с.

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 inginerești 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. Studiarea 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 микроорганизмах АНМ с номерным знаком CNMN-Y-28.

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

Casuta tipografiei