

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

Cu titlul de manuscris  
C.Z.U: 663.2:634.85(478.9)

**FURTUNA NATALIA**

**VALORIFICAREA POTENȚIALULUI AROMATIC AL  
SOIURILOR DE STRUGURI STARTOVÎI, VIORICA  
ȘI MUSCAT DE IALOVENI**

**253.03 -TEHNOLOGIA BĂUTURILOR ALCOOLICE ȘI  
NEALCOOLICE**

**Autoreferatul tezei de doctor în tehnică**

**CHIȘINĂU, 2015**

Teza a fost elaborată în cadrul Catedrei Enologie, Universitatea Tehnică a Moldovei și în condiții de producere la unitatea vinicolă GȚ „Jurco Roman Petru”.

**Conducător științific:**

**MUSTEAȚĂ Grigore**

dr. în tehnică, conferențiar universitar, U.T.M.

**Referenți oficiali:**

**TARAN NICOLAE**

dr. hab. în tehnică, prof. univ., I.Ș.P.H.T.A.

**OLARU CONSTANTIN**

dr. în tehnică, director general CSV „Vismos”;

**Componența Consiliului științific specializat:**

**GĂINĂ BORIS**

președinte, dr. hab. în tehnică, academician AȘM;

**SOLDATENCO EUGENIA**

secretar științific, dr. hab. în tehnică, conf. cercetător, secretar științific IȘPHTA;

**RUSU EMIL**

dr. hab. în tehnică, prof. univ., cercetător științific principal, IȘPHTA;

**TATAROV PAVEL**

dr. hab. în tehnică, prof. univ., UTM

**OBADĂ LEONORA**

dr. în tehnică, conf. cercetător, IȘPHTA.

Suținerea tezei va avea loc la „30” aprilie 2015 ora 10<sup>00</sup> în ședința Consiliului Științific Specializat **DH 62-253.03-02** 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, e-mail: [vierul\\_ishtha@mail.ru](mailto:vierul_ishtha@mail.ru).

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la biblioteca Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare și pe pagina web a C.N.A.A. ([www.cnaa.md](http://www.cnaa.md)).

Autoreferatul a fost expediat la „18” martie 2015

**Secretar științific al**

**Consiliului Științific Specializat**

**DH 62-253.03-02**

\_\_\_\_\_

**Soldatenco Eugenia,**

dr. hab. în tehnică, conf. cercet.

**Conducător științific**

\_\_\_\_\_

**Musteață Grigore,**

dr. în tehnică, conf. univ.

**Autor**

\_\_\_\_\_

**Furtuna Natalia**

(© Furtuna Natalia, 2015)

## REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

**Actualitatea temei.** Perfecționarea sortimentului de culturi autohtone în vederea racordării acestora la cerințele consumatorului și a piețelor de desfacere a produselor agroalimentare constituie unul din obiectivele specifice ale strategiei naționale de dezvoltare, cercetare și inovare lansată de către Guvernul Republicii Moldova în anul 2002 și rezultă din prioritățile strategice de dezvoltare ale ramurii agro-alimentare [1, 3].

În acest context, cercetarea noilor axe de valorificare și de diversificare ale produselor din struguri de selecție autohtonă nouă reprezintă o sarcină actuală pentru sectorul vitivinicol din Republica Moldova în vederea obținerii unui nou sortiment de vinuri cu caracteristici senzoriale sporite specifice și tipice țării noastre [1]. În virtutea existenței condițiilor optime de cultivare a strugurilor, la momentul actual există o carență a interesului întreprinderilor vinicole față de soiurile de selecție autohtonă. Aceasta ar putea fi explicat prin numărul redus de cercetări referitoare la soiurile de struguri respective [2].

Este bine cunoscut faptul ca pentru a se menține pe o piață sau pentru a cuceri alte segmente noi este necesar de a avea un produs nu doar calitativ, ci și original [4]. Din acest punct de vedere, procesarea strugurilor de selecție autohtonă devine valoroasă și economic justificată [5].

**Scopul și obiectivele tezei.** Cercetările aferente tezei au fost desfășurate cu scopul de a valorifica potențialul aromatic al strugurilor soiurilor de selecție autohtonă în vederea obținerii unor vinuri armonioase, echilibrate și cu potențial odorant accentuat.

În acest context, teza de doctor își propune următoarele obiective specifice:

- evaluarea calității fizico-chimice a musturilor și vinurilor obținute din struguri de soiuri de selecție autohtonă în perioada anilor 2009-2012;
- identificarea și cuantificarea compușilor de aromă din struguri de soiuri de selecție autohtonă și vinurile corespunzătoare prin metode moderne în vederea stabilirii profilului aromatic caracteristic;
- evaluarea tehnicilor de majorare a conținutului substanțelor de aromă din vinurile obținute prin mai multe variante biotehnologice;
- studierea influenței procedeele de macerare clasică și enzimatică asupra potențialului aromatic la elaborarea vinurilor albe seci din struguri de soiuri de selecție autohtonă;
- identificarea calitativă și cantitativă a compușilor de aromă din vinurile obținute din struguri de selecție autohtonă prin fermentarea cu levuri de sușe autohtone;
- efectul unor produse de uz oenologic pentru îmbunătățirea calității și stabilității vinurilor asupra potențialului aromatic al vinurilor din struguri de soiuri de selecție autohtonă;
- prelucrarea statistică și matematică a datelor experimentale;
- implementarea rezultatelor cercetărilor în condiții de producere.

**Metodologia cercetării științifice.** Cercetările referitoare la valorificarea potențialului aromatic strugurilor soiurilor de selecție autohtonă au fost efectuate în cadrul catedrei Enologie a Universității Tehnice a Moldovei, Institutului Științifico–Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare din Chișinău, Centrului Național de Verificare a Calității Produselor Alcoolice din Republica Moldova, Centrului Științelor Gustului și Alimentației din cadrul Institutului Național de Cercetări Agronomice (Dijon, Franța), în laboratorul ”Tehnologia Vinului” al Institutului Zonal de Cercetare Științifică a Viticulturii și Horticulturii din Caucazul de Nord al Academiei Agrare a Federației Ruse (Krasnodar) și în condiții de producere la G.Ț. „Jurco Roman Petru” din satul Ucrainca, Căușeni.

**Noutatea și originalitatea științifică.** Au fost obținute rezultate științifice noi referitoare la influența regimurilor de macerare asupra conținutului de terpeni libere și legate în vinurile albe seci din soiuri de selecție autohtonă Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni. În scopul elaborării aromagramei și determinării zonelor odorante specifice soiurilor studiate a fost utilizată în premieră metoda gaz-cromatografică cuplată cu analiza olfactometrică.

În baza cercetărilor gaz-cromatografice ale vinurilor investigate, pentru prima dată, a fost cuantificată compoziția volatilă responsabilă de aromele caracteristice ale soiurilor Startovii și Muscat de Ialoveni. De asemenea, a fost stabilită distribuția terpenelor în părțile componente ale boabelor strugurilor.

În același context, au fost calculate valorile activității odorante ale compușilor volatili din vinurile studiate. Totodată, a fost stabilită, pentru prima dată, influența factorilor tehnologici: regimurile de macerare, procedeele de condiționare și păstrare a vinurilor asupra potențialului aromatic al vinurilor albe seci din soiuri de selecție autohtonă Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni.

**Problema științifică soluționată** în lucrare constă în argumentarea științifică și identificarea regimurilor optime de macerare a strugurilor de selecție autohtonă, fermentare, condiționare și stabilizare ale vinurilor albe seci corespunzătoare, precum și influența acestor parametri tehnologici asupra valorificării potențialului aromatic din struguri și vin.

**Semnificația teoretică** rezultă din faptul că în baza investigațiilor au fost obținute rezultate noi referitoare la argumentarea științifică a utilizării soiurilor de struguri de selecție autohtonă în scopul obținerii vinurilor albe seci tipice cu proprietăți organoleptice avansate. Au fost obținute rezultate noi privind principalii compuși volatili caracteristici soiurilor studiate și au fost elaborate aromagramele specifice fiecărui soi și au fost stabilite valorile activității odorante ale compușilor care contribuie semnificativ la aroma globală a vinurilor, ceea ce a permis identificarea regimurilor optime de procesare a strugurilor, dar și influența parametrilor tehnologici asupra valorificării potențialului aromatic din struguri.

**Valoarea aplicativă a lucrării.** În baza optimizării regimurilor tehnologice de macerare a mustuielii, s-a constituit modelul matematic al procedurii pentru extragerea optimă a compușilor terpenici.

Au fost obținute rezultate științifice importante la utilizarea diferitor regimuri tehnologice de tratare, condiționare și păstrare a vinurilor și au fost determinate valorile optime ale parametrilor tehnologici pentru valorificarea și menținerea potențialului aromatic al strugurilor și vinurilor respective.

***Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere:***

- identificarea și cuantificarea compușilor de aromă din struguri de soiuri de selecție autohtonă și vinurile corespunzătoare;
- identificarea calitativă și cantitativă a compușilor de aromă din vinurile obținute prin fermentarea cu levuri din sușe autohtone;
- stabilirea efectului unor produse de uz oenologic pentru îmbunătățirea calității și stabilității vinurilor asupra potențialului aromatic al vinurilor;
- prelucrarea statistică și matematică a datelor experimentale;
- evaluarea tehnicilor de majorare a conținutului substanțelor de aromă din vinurile obținute prin mai multe variante biotehnologice.

***Implementarea rezultatelor științifice.*** Corectitudinea rezultatelor obținute a fost confirmată prin fabricarea în condiții de producere ale vinăriei G.Ț. „Jurco Roman Petru” din satul Ucraina, raionul Căușeni cu experimentarea tehnologiei de procesare a strugurilor din roada anului 2013 și a fost obținut un lot de vin materie primă alb sec ”Viorica” în volum de 1000 dal.

***Aprobarea rezultatelor.*** Conținutul de bază al tezei este expus în 17 lucrări, comunicate și discutate în cadrul manifestărilor științifice, inclusiv: Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților. Chișinău: UTM (2010, 2011, 2014); Simpozionul științific internațional „Horticultura modernă–realizări și perspective”, Chișinău: 2010; Conferința științifico-practică cu participare internațională „Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație”, Chișinău: 2011; Simpozionul Științific Internațional “Horticultura – Știință, Calitate, Diversitate și Armonie”. Iași: 2012, România; Conferința internațională “Tehnologii Moderne în Industria Alimentară”, Chișinău: 2012; Conferința internațională a Tinerilor Cercetători, ediția a X-a, Chișinău: 2012; Simpozionul Internațional EuroAliment, Galați: 2013, România. De asemenea, au fost elaborate și publicații în revistele naționale: Știința agricolă, Meridian ingineresc, și internaționale: Research and Science Today. Totodată a fost publicat un material didactic cu titlul ”Aromele vinului” (Chișinău: UTM, 2012) și un îndrumar de laborator pentru disciplina ”Bazele analizei organoleptice” (Chișinău: UTM, 2014).

***Volumul și structura tezei.*** Teza de doctor este expusă pe 169 pagini de text dactilografiat, include 23 tabele, 32 figuri, 10 anexe și este structurată în 4 capitole, dintre care primul reprezintă analiza bibliografică referitoare la stadiul actual al problemicii cuprinse în tema tezei, al doilea capitol – descrierea succintă a materialelor și metodelor de analiză, iar în capitolele trei și patru sînt expuse rezultatele științifice obținute și analiza lor.

***Cuvinte-cheie:*** potențial aromatic, compuși volatili, profil aromatic, soiuri autohtone.

## 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. CONSIDERAȚII TEORETICE

Capitolul 1 prezintă o analiză amplă a publicațiilor științifice de ultimă oră, care reflectă următoarele aspecte: importanța complexului aromatic al strugurilor la formarea calității aromatice a vinurilor, originea, clasificarea și caracteristica generală aromelor din vin, evoluția complexului aromatic pe durata maturării strugurilor și în procesul de formare și păstrare a vinului, factorii care influențează formarea complexului aromatic, dar și metodele de evaluare a aromelor din vin.

### 2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Capitolul 2 prezintă metoda și locul efectuării cercetărilor științifice. În realizarea cercetărilor s-a operat cu metode tradiționale și moderne. Obiectul de cercetare îl constituie trei soiuri de struguri de selecție autohtonă nouă: Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni, roada anilor 2010, 2011 și 2012, recoltați de pe plantațiile Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare (IȘPHTA) din Chișinău și vinurile obținute din soiurile respective în cadrul aceleiași institut.

În procesul de fabricare a vinului materie primă s-a operat cu câteva sușe de levuri de selecție autohtonă: sușele 29 (Rară Neagră-2), 47 (Cahuri-2) și 81 (Spumant) din CNMIO a IȘPHTA.

De asemenea, a fost studiată influența adaosului de enzime pectolitice ZYMOVARIETAL Aroma G (SODINAL, Franța) în cursul macerării. În scopul stabilirii eficacității diferitor adjuvanți asupra caracteristicilor vinurilor albe seci studiate și asigurării stabilității lor, ele au fost tratate cu următoarele materiale adjuvante: gelatină (Gelsol), dioxid de siliciu (Baykisol®30) și produsul complex (Proveget CLAR).

### 3. EVALUAREA FIZICO-CHIMICĂ ȘI AROMATICĂ A STRUGURILOR ȘI VINURILOR OBȚINUTE DIN STRUGURI DE SOIURI DE SELECȚIE AUTOHTONĂ

#### 3.1. Compoziția fizico-chimică a strugurilor și vinurilor obținute

Unul din factorii importanți care determină calitatea vinului este compoziția fizico-chimică a strugurilor, care, la rândul său, este influențată de un șir de factori agrobiologici și climatici. Soiurile studiate au fost analizate din punct de vedere fizico-chimic pe parcursul a trei ani de roadă. Dintre soiurile cercetate, Startovii și Viorica acumulează cel mai bine glucidele, avînd valori de peste 200 g/dm<sup>3</sup> în anii 2010 și 2012. Pentru toate trei soiuri, în anul 2011, se observă o aciditate titrabilă mai mare comparativ cu ceilalți ani. Totodată poate fi remarcat faptul că valorile indicilor pH sînt relativ joase și diferă în dependență de anul recoltării.

## 3.2. Analiza complexului aromatic din struguri

### 3.2.1. Conținutul de compuși volatili în struguri

În scopul obținerii informațiilor referitoare la conținutul de compuși terpenici în trei soiuri de struguri de selecție autohtonă (Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni) au fost determinate monoterpenele libere și glicozidice prin metoda spectrofotometrică. Datele obținute pentru cele trei soiuri sînt indicate în Figura 1, din care se remarcă diferențele semnificative în conținutul de terpene volatile libere (TVL) și terpene potențial volatile (TVP) în mustul de struguri din roada 2011.

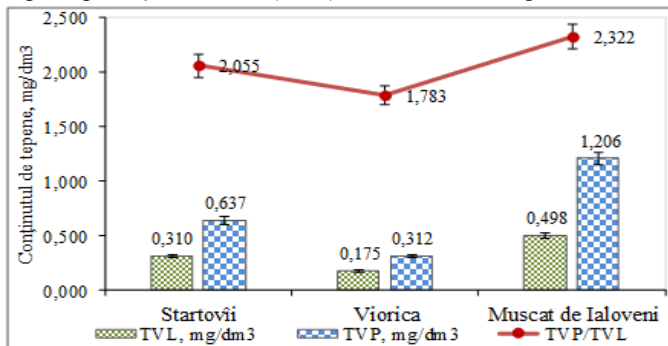


Fig. 1. Conținutul de terpene volatile libere și potențial volatile în struguri, a.r. 2011

Conținutul de TVL și TVP a fost mult mai mare în soiurile Muscat de Ialoveni și Startovii. Soiul Viorica a avut un conținut al ambelor forme de terpene mai mic, însă oricum conținutul de TVP a fost de 1,783 ori mai mare decât conținutul TVL. Soiul Muscat de Ialoveni are un conținut mai mare de glicozide terpenice, acest fapt semnificînd un potențial sporit al terpenelor volatile.

În urma analizei GC/MS a musturilor au fost identificați circa 30 compuși volatili. După cum poate fi remarcat din Figura 2, profilurile volatile ale soiurilor sînt foarte distincte, fapt confirmat și prin descriptorii olfactivi ai compușilor chimici identificați în musturi. Totodată, se constată un număr mai mare de detecții pentru soiurile Startovii și Muscat de Ialoveni (20) comparativ cu soiul Viorica (12), ceea ce relevă caracteristicile varietale pronunțate ale celor două soiuri.

În sucul din strugurii soiului Startovii au fost identificați mai mulți esteri (butirat de etil-metil, etil hexanoat, etil octanoat, etil-9-decenoat) care dau în vin nuanțele de fructe citrice și tropicale specifice pentru acest soi.

Strugurii soiului Viorica conțin în mare parte compuși terpenici, cei mai importanți fiind: linalool, DL-mentol,  $\alpha$ -terpineol, nerol, geraniol,  $\beta$ -damascenona care oferă caracteristici florale plăcute, dar și o cantitate mare de hexanol.

Soiul Muscat de Ialoveni se distinge printr-un conținut mare de linalool (circa 28%), specific pentru soiurile din grupul Muscat și, totodată, printr-o concentrație destul de mare de p-mentanonă și DL-mentol care imprimă sucului și vinului nuanțe de prospețime și camfor.

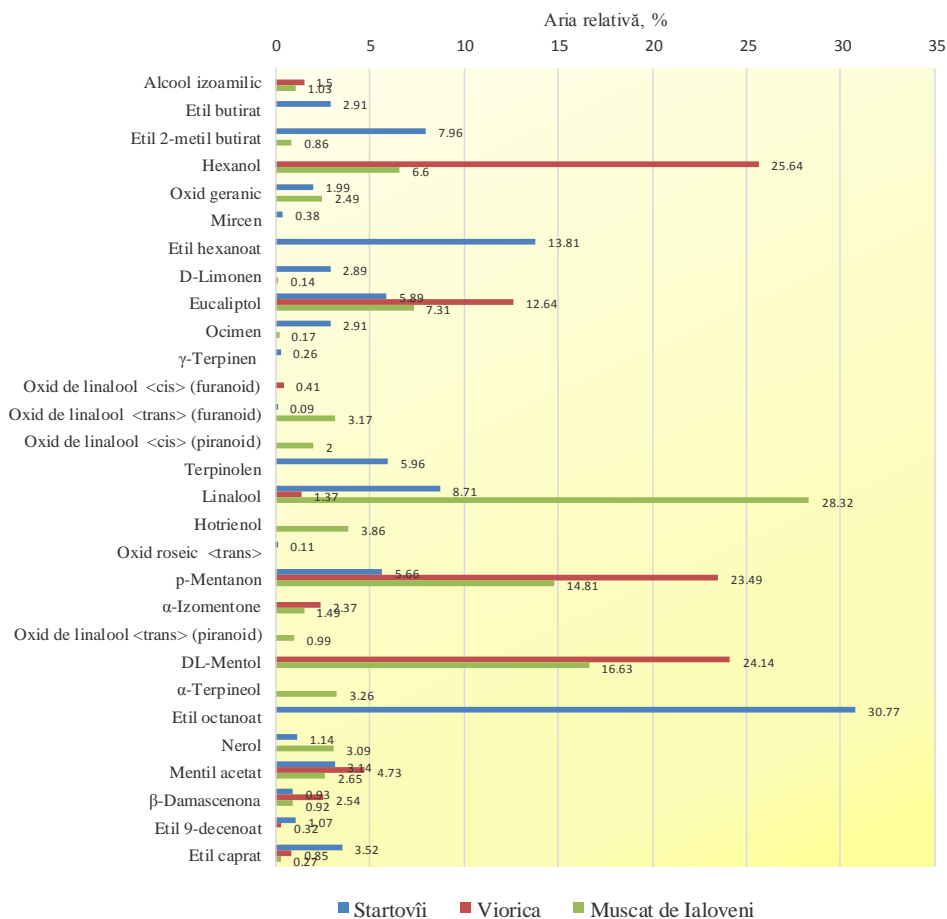


Fig. 2. Ponderea procentuală a compușilor volatili, %

### 3.2.2. Distribuția terpenelor între diferite părți componente ale boabelor

Distribuția de TVL și TVP în suc, miez și peliță sînt raportate la kg de boabe întregi și sînt prezentate în Figurile 3–5, din care poate fi observat că, după menținerea timp de 3 zile la temperatura de 4 °C, valorile conținutului de TVL, precum și cele ale conținutului de TVP din pelițe au fost mult mai mici decît cele din suc. Aceste rezultate relevă faptul că, dacă sucul de struguri ar fi fost distilat împreună cu pelițele, atunci conținutul de monoterpene ar fi fost net superior.

De asemenea, analizînd aceste date poate fi remarcat un conținut mai ridicat de monoterpene libere și mai scăzut de glicozide terpenice în fracțiile menținute 6 zile în comparație cu fracțiile depozitate timp de 3 zile.



Soiul Startovii se manifestă printr-o aromă intensă a strugurilor în stare proaspătă, acest fapt se datorează terpenelor volatile din suc, miez și pielită. Analizând Figura 3a, observăm că cel mai mare conținut de terpeni volatili, precum și glicozide terpenice a fost în suc într-un raport TVP/TVL de 2,165 (în cazul menținerii timp de 3 zile) și 1,497 (menținerea timp de 6 zile).

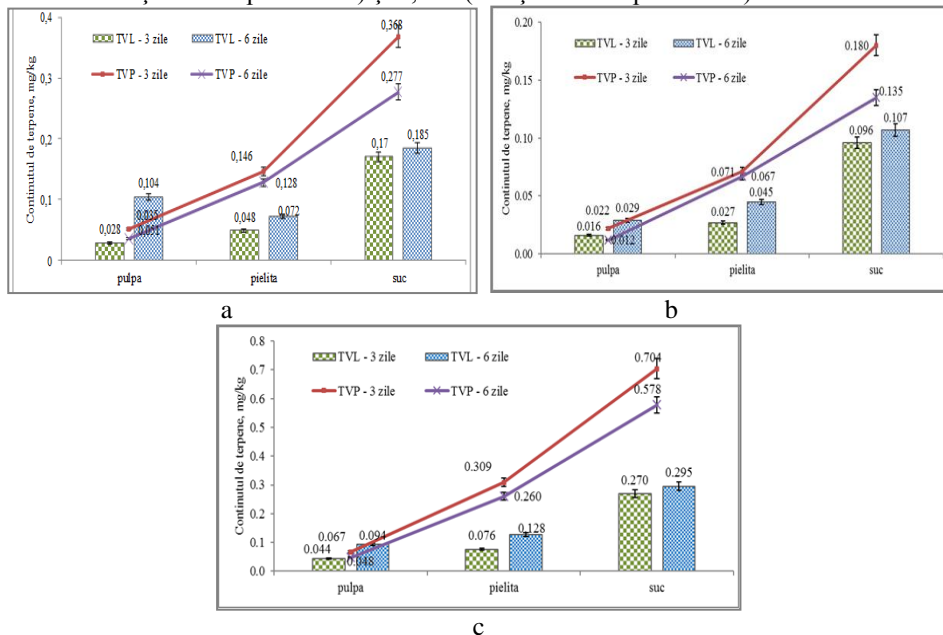


Fig. 3. Distribuția TVL și TVP între diferite părți ale boabelor de struguri Startovii (a), Viorica (b) și Muscat de Ialoveni (c)

Cel mai mare raport TVP/TVL a fost stabilit în cazul menținerii timp de 3 zile a pielitelor, iar cel mai mic raport TVP/TVL a constituit în cazul menținerii timp de 6 zile a pulpei. În cazul menținerii fracțiilor timp de 6 zile se observă o scădere a raportului TVP/TVL în suc (cu 75%), pulpă (39%) și pielită (50%), ceea ce indică creșterea conținutului terpenelor libere comparativ cu cele legate de precursori, mai ales în cazul sucului. Menținerea fracțiilor solide și lichide în contact un timp mai îndelungat duce la scăderea raportului TVP/TVL, ce se explică prin creșterea conținutului de TVL și ameliorarea calității senzoriale a mustului.

Având în vedere datele expuse în Figura 3, se observă o tendință generală de scădere a valorilor TVP odată cu creșterea duratei de contact și poate fi explicată prin hidroliza inevitabilă a precursorilor glicozidici și eliberarea formelor volatile, ceea ce se explică prin ameliorarea calității senzoriale a mustului.

Astfel, fiind posibilă ameliorarea calității aromei varietale a vinurilor prin diverse procedee tehnologice, care vor fi studiate detaliat în capitolul următor.

## 4. INFLUENȚA FACTORILOR TEHNOLOGICI ASUPRA VALORIFICĂRII POTENȚIALULUI AROMATIC AL STRUGURILOR ȘI VINURILOR

În acest capitol sînt prezentate rezultatele referitoare la influența unor factori tehnologici asupra valorificării potențialului aromatic al vinurilor din soiuri de struguri de selecție autohtonă, care sînt determinate de tratările prefermentative, iar apoi fermentarea cu diferite sușe de levuri și condiționarea vinurilor materie primă.

### 4.1. Influența procesului de macerare asupra calității vinurilor

#### 4.1.1. Influența macerării asupra extracției terpenelor din must

În scopul obținerii informațiilor referitoare la influența duratei și temperaturii de macerare asupra conținutului de compuși terpenici în cele trei soiuri de struguri de selecție autohtonă studiate (Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni) au fost determinate prin metoda spectrofotometrică monoterpenele libere și sub formă de glicozide în nouă variante experimentale, prin varierea temperaturii și duratei de macerare. Rezultatele sunt reflectate în tabelul 1.

Tabelul 1. Conținutul de tepene volatile libere (TVL) și terpeno potențial volatile (TVP) în must în dependență de durata și temperatura macerării

Variantele	Startovii			Viorica			Muscat de Ialoveni		
	TVL, μg/dm <sup>3</sup>	TVP, μg/dm <sup>3</sup>	TVP/ TVL	TVL, μg/dm <sup>3</sup>	TVP, μg/dm <sup>3</sup>	TVP/ TVL	TVL, μg/dm <sup>3</sup>	TVP, μg/dm <sup>3</sup>	TVP/ TVL
<b>V1</b>	310,56 ±0,1	637,28 ±0,1	2,05	175,18 ±0,1	312,35 ±0,1	1,78	498,11 ±0,1	1206,55 ±0,1	2,42
<b>V2</b>	387,45 ±0,1	650,92 ±0,1	1,68	191,62 ±0,1	310,42 ±0,1	1,62	626,78 ±0,1	1242,97 ±0,1	1,98
<b>V3</b>	431,05 ±0,1	788,83 ±0,1	1,83	213,79 ±0,1	339,93 ±0,1	1,59	691,83 ±0,1	1494,46 ±0,1	2,16
<b>V4</b>	489,86 ±0,1	975,73 ±0,1	1,99	203,45 ±0,1	346,68 ±0,1	1,15	676,57 ±0,1	1421,57 ±0,1	2,10
<b>V5</b>	595,93 ±0,1	824,96 ±0,1	1,38	227,80 ±0,1	287,03 ±0,1	1,26	854,73 ±0,1	1432,69 ±0,1	1,68
<b>V6</b>	615,13 ±0,1	1090,01 ±0,1	1,74	209,58 ±0,1	346,85 ±0,1	1,66	863,88 ±0,1	1789,92 ±0,1	2,07
<b>V7</b>	491,76 ±0,1	875,33 ±0,1	1,78	211,53 ±0,1	294,03 ±0,1	1,39	703,24 ±0,1	1676,17 ±0,1	2,38
<b>V8</b>	615,33 ±0,1	873,77 ±0,1	1,42	294,28 ±0,1	338,42 ±0,1	1,24	764,52 ±0,1	1641,67 ±0,1	2,15
<b>V9</b>	616,35 ±0,1	1134,08 ±0,1	1,84	302,17 ±0,1	374,69 ±0,1	1,70	758,38 ±0,1	1735,83 ±0,1	2,29

*Notă:* V1 – t=10 °C, τ=4 h; V2 – t=10 °C, τ=8 h; V3 – t=10 °C, τ=12h;  
V4 – t=15 °C, τ=4 h; V5 – t=15 °C, τ=8 h; V6 – t=15 °C, τ=12 h;  
V7 – t=20 °C, τ=4 h; V8 – t=20 °C, τ=8 h; V9 – t=20 °C, τ=12 h;

După cum se observă în tabelul 1, în mustul din soiul Startovii, conținutul în terpeni liberi a fost mai mic comparativ cu conținutul în terpeni legați. Astfel, la creșterea temperaturii de macerare de la 10 °C până la 15 °C, are loc un salt esențial al conținutului de terpeni volatili (+58 %) și sub formă de precursori (+53%).

Totodată, constatăm că mărirea duratei de contact a mustuielii cu faza solidă de la 4 la 8 ore sporește cu circa 20 % cantitatea de terpeni liberi, în același timp scăzând cantitatea de terpeni legați cu 15 %. Acest lucru ar putea fi explicat prin faptul că terpenii legați au fost hidrolizați de enzimele prezente în struguri și transformate în formă liberă.

În urma studiului efectuat al influenței temperaturii și duratei de macerare asupra conținutului de terpeni liberi în musturile obținute din soiurile Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni a fost stabilit că macerarea mustuielii timp de 8 ore la temperatura de circa 15 °C caracterizează musturile obținute printr-un conținut optimal al compușilor terpenici liberi și influențează pozitiv asupra calității organoleptice a vinurilor studiate.

Având în vedere că glicozidele terpenice reprezintă o formă non-volatilă a terpenilor, care sînt considerate fi potențialul aromatic din care, prin hidroliza enzimatică sau acidă, se eliberează fracțiunile terpenice volatili, creșterea conținutului de terpeni este foarte importantă.

#### **4.1.2. Influența macerării asupra caracteristicilor generale ale vinurilor**

Pentru a studia cum se reflectă diferiți factori precum temperatura și durata de macerare asupra compoziției fizico-chimice și senzoriale a vinurilor, au fost determinați cei mai importanți parametri fizico-chimici ai acestora. Prelucrarea statistică a rezultatelor analizelor fizico-chimice a arătat că nu există diferențe statistice semnificative între probe din punctul de vedere al indicilor fizico-chimici, micile diferențe rezultînd din variabilitatea inerentă dintre probe.

Influența duratei procesului de macerare asupra analizei senzoriale a complexului aromatic volatil al vinurilor studiate este redată în Figura 4, din care se constată valori ale persistenței gustative și intensității aromei și culorii mai mari odată cu creșterea duratei de macerare. Vinurile obținute din soiurile studiate sînt caracterizate printr-un profil senzorial echilibrat cu picuri orientate spre clasa de arome ce definesc tipicitatea fiecărui soi. Deși vinurile demonstrează aceeași evoluție a factorului de calitate în timpul de macerării, variabilele ce intervin în acest factor și cotele respective vor depinde de caracteristicile varietale ale fiecărui soi și de profilul lor aromatic, care va determina atributele senzoriale ale vinului și diferențele din fiecare caz.

Macerarea cu durata prelungită (8 și 12 ore) este o tehnică care îmbunătățește semnificativ calitatea vinurilor Startovii și Muscat de Ialoveni, mai ales din punct de vedere senzorial. Totuși, în cazul vinurilor Viorica aceste îmbunătățiri nu sînt atât de evidente, observîndu-se o diminuare a calității senzoriale odată cu mărirea duratei de macerare, fiind recomandată o macerare scurtă timp de 4 ore.

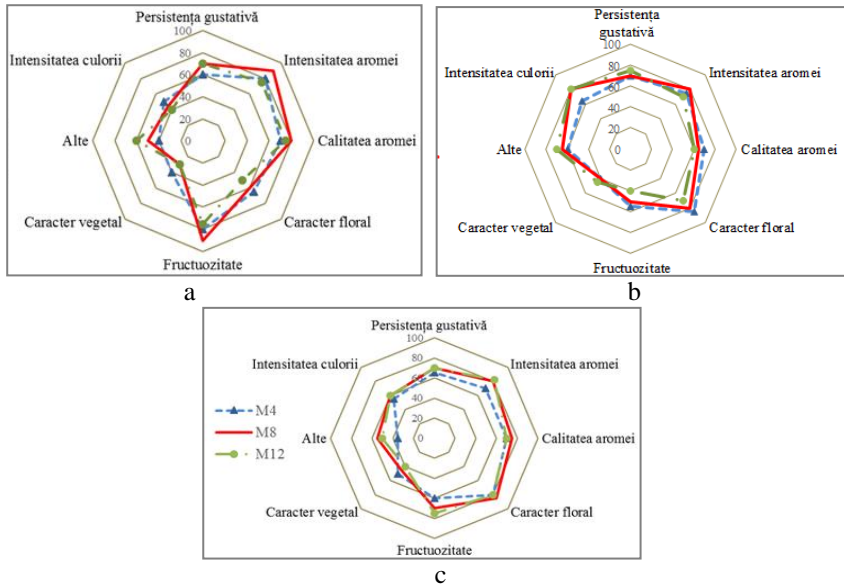


Fig. 4. Analiza senzorială a vinurilor obținute prin diferite durate de macerare din soiul Startovii (a), Viorica (b) și Muscat de Ialoveni (c),  $p < 0,01$

#### 4.1.3. Prelucrarea statistică și matematică a datelor experimentale

Condițiile pentru optimizarea obținerii vinurilor cu un conținut ridicat în compuși terpenici au fost prelucrate statistic prin analiza factorială utilizând metoda suprafeței de răspuns. Rezultatele obținute și detaliate anterior au evidențiat faptul că cele mai relevante variabile cu efect direct asupra compoziției fizico-chimice a vinurilor au fost temperatura și durata de macerare. În urma utilizării unui model factorial pentru a investiga efectul simultan al celor 2 factori asupra răspunsului determinăm ecuațiile modelului pătratic, care reprezintă a polinoame de gradul 2.

$$TVL_{Startovii} = -0.2635 + 0.062207 \cdot t - 0.06123 \cdot \tau + 0.01456 \cdot t \cdot \tau - 0.00174 \cdot t^2 + 0.002722 \cdot \tau^2 - 0.00064 \cdot t \cdot \tau^2 - 0.00041 \cdot \tau \cdot t^2 + 0.000018 \cdot t^2 \cdot \tau^2$$

$$TVP_{Startovii} = 0.1454 - 0.007713 \cdot t + 0.02524 \cdot \tau - 0.001338 \cdot t \cdot \tau + 0.000403 \cdot t^2 - 0.001197 \cdot \tau^2 + 6,3482 \cdot 10^{-5} \cdot t \cdot \tau^2 + 6,9995 \cdot 10^{-5} \cdot \tau \cdot t^2 - 3,3193 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \cdot \tau^2$$

$$TVL_{Viorica} = -0,30001 + 0,09278 \cdot t - 0,05001 \cdot \tau + 0,01546 \cdot t \cdot \tau - 0,00285 \cdot t^2 + 0,002268 \cdot \tau^2 - 0,0007 \cdot t \cdot \tau^2 - 0,00047 \cdot \tau \cdot t^2 + 2,153 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 \cdot \tau^2$$

$$TVP_{Viorica} = -0,86952 + 0,24758 \cdot t + 0,08229 \cdot \tau - 0,02343 \cdot t \cdot \tau - 0,00712 \cdot t^2 - 0,00624 \cdot \tau^2 + 0,001777 \cdot t \cdot \tau^2 + 0,0006737 \cdot \tau \cdot t^2 - 5,1108 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 \cdot \tau^2$$

$$TVL_{Muscat\ de\ Ialoveni} = 0,358815 - 0,0003 \cdot t - 0,01887 \cdot \tau + 1,56 \cdot 10^{-5} \cdot t \cdot \tau + 7,4 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 0,001461 \cdot \tau^2 - 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot t \cdot \tau^2 - 3,89 \cdot 10^{-6} \cdot \tau \cdot t^2 + 3,0157 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \cdot \tau^2$$

$$TVP_{Muscat\ de\ Ialoveni} = 0,566012 + 0,096696 \cdot t - 0,02942 \cdot \tau - 0,00503 \cdot t \cdot \tau - 0,002 \cdot t^2 + 0,002507 \cdot \tau^2 + 0,000428 \cdot t \cdot \tau^2 + 0,000104 \cdot \tau \cdot t^2 - 8,8674 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 \cdot \tau^2$$

$R^2$  a fost determinat în condițiile gradului de libertate  $df=2$  și constituie 0,9950. Decizia testului statistic aplicat constă în respingerea ipotezei nule a grupurilor omogene dacă se respectă condiția:  $F \geq 1$ .

Graficele suprafeței de răspuns tridimensional obținute (Figura 5) sînt reprezentarea grafică a interacțiunii dintre cei doi factori selectați (temperatura și durata) cu scopul determinării concentrației optime în vederea atingerii maximumului de terpeni libere sau legate. Optimumul de extracție a terpenelor libere se înregistrează la 15 °C în intervalul 8 – 12 ore cînd se obține un maximum.

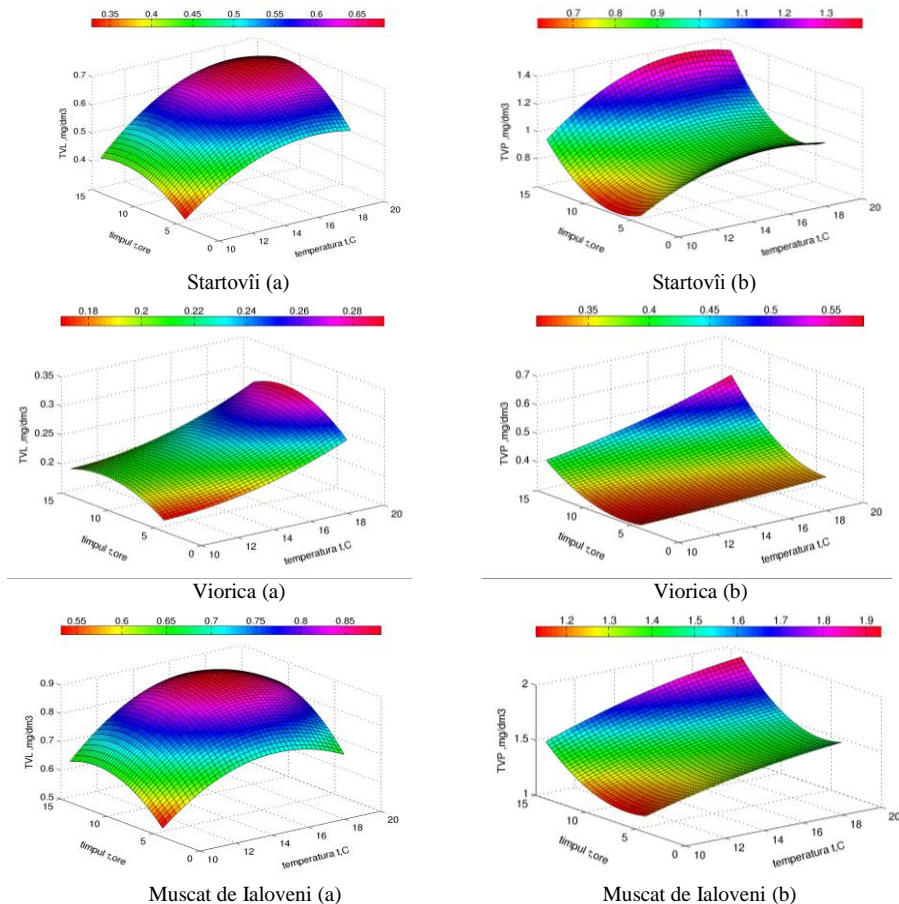


Fig. 5. Suprafețele de răspuns ce descriu variația conținutului în terpeni libere (a) și sub formă de precursori (b) în funcție de temperatură și durata de macerare pe baza modelelor adoptate

Comparația dintre valorile concentrației în terpeni libere obținută experimental și valorile predicționate de modelul de regresie, sugerează faptul că acesta poate fi folosit pentru viitoarele valori ale răspunsului conținutului în terpeni corespunzătoare valorilor particulare ale variabilelor de regresie. Astfel, modelul matematic estimat este relevant prin adecvătatea datelor experimentale pentru descrierea fenomenului  $p < 0,05$ , iar datele sînt semnificative și reproductibile.

## **4.2. Influența sușei de levuri asupra calității vinurilor**

Pentru stabilirea influenței sușei de levuri asupra calității vinurilor sînt necesare cunoștințe despre indicii fizico-chimici ai vinurilor, precum și compușii de aromă responsabili de formarea profilului aromatic caracteristic acestor soiuri.

### **4.2.1. Influența sușei de levuri asupra caracteristicilor generale ale vinurilor**

Aprecierea organoleptică a vinurilor a evidențiat vinurile fermentate cu utilizarea sușei de levuri Rară Neagră-2, caracterizîndu-se prin aromă mai complexă și echilibrată, remarcîndu-se prin caracter floral pronunțat (80 %), intensitate și calitate a aromei mai mare (85–90 %). Astfel, vinurile din soiurile Startovii și Muscat de Ialoveni se deosebesc prin aromă intensă de fructe și mai puțin florală, iar soiul Viorica preponderent prin arome florale.

### **4.2.2. Influența sușei de levuri asupra compoziției aromatice a vinurilor**

În procesul de fermentare alcoolică unii compuși de aromă rămîn intacti, înșă majoritatea lor se supun transformărilor sub influența levurilor. În plus, componentele volatile provenite în urma fermentării reprezintă din punct de vedere cantitativ majoritatea compușilor de aromă.

Pentru studierea influenței sușelor de levuri autohtone asupra profilului aromatic al vinurilor prin metoda cromatografiei gazoase cuplată cu spectrometria de masă au fost determinate unele substanțe odorante volatile, iar rezultatele obținute sînt prezentate în tabelul 2.

Din datele prezentate observăm o cantitate mai mare de alcooli superiori în cazul fermentării cu sușa de levuri nr.47 (Cahuri-7), cel mai mic conținut în alcooli superiori fiind obținut în cazul fermentării cu sușa nr.29 (Rară Neagră-2) pentru toate trei soiuri. Concentrațiile de esteri determinate în vinurile analizate au variat în funcție de soi și sușa de levuri. Se remarcă cel mai mare conținut de esteri se formează în cazul fermentării musturilor cu sușa de levuri nr. 29, celelate două sușe fiind mai puțin esterogene. În vinurile analizate au fost identificate peste 35 de terpeni. Referitor la influența sușei de levuri asupra conținutului de compuși terpenici se constată o diferență uniformă pentru toate trei soiuri. Observăm că cea mai mare concentrație de terpeni s-a determinat în vinul fermentat cu utilizarea sușei Rară Neagră-2.

Este important de menționat că sușa de levuri Rară Neagră-2 la fermentare produce cele mai mici cantități de tioli. Totodată, observăm că oscilarea valorilor conținutului de tioli nu doar în dependență de sușa de levuri, ci și de soiul de

struguri procesați. Cea mai mare cantitate de lactone a fost determinată în vinurile fermentate cu sușa de levuri nr. 81, iar cea mai mică în cele fermentate cu sușa de levuri nr. 29. Totodată, se constată diferențe mari în dependență de soi, astfel vinul din soiul Viorica a acumulat cel mai mare conținut de lactone, iar vinurile din soiurile Startovii și Muscat de Ialoveni au aproximativ aceleași cantități.

Tabelul 2. Conținutul substanțelor odorante volatile în vinurile albe seci din soiuri de struguri de selecție autohtonă, a.r. 2010, mg/dm<sup>3</sup>

Denumirea compusului volatil	Denumirea soiului								
	Startovii			Viorica			Muscat de Ialoveni		
	Nr. sușei de levuri din CNMIO								
	29	47	81	29	47	81	29	47	81
Alcooli superiori	225,279	243,939	239,766	195,722	231,207	218,717	227,422	264,372	258,349
Esteri	51,146	48,418	46,943	70,659	61,326	65,571	47,717	45,272	46,326
Acizi	204,620	244,466	233,890	238,970	296,501	259,692	267,073	291,684	277,362
Terpene	1,939	1,740	1,922	0,961	0,961	0,987	2,019	1,843	1,914
Norizoprenoide	0,017	0,016	0,016	0,008	0,008	0,009	0,015	0,013	0,015
Tioli	0,122	0,232	0,341	0,134	0,173	0,229	0,203	0,253	0,330
Aldehide	35,981	42,334	38,166	27,358	31,290	28,929	37,044	49,996	48,005
Fenoli volatili	0,224	0,258	0,268	0,188	0,222	0,224	0,194	0,221	0,228
Lactone	1,426	1,793	1,834	1,659	2,127	2,337	1,331	1,683	1,759
<b>Total</b>	<b>520,753</b>	<b>583,195</b>	<b>563,144</b>	<b>535,657</b>	<b>623,813</b>	<b>576,694</b>	<b>583,017</b>	<b>655,335</b>	<b>634,288</b>

Legenda: Sușa nr. 29 – Rară neagră – 2; sușa nr. 47 – Cahuri 7; sușa nr. 81 – Spumant.

#### 4.2.3. Similarități ale analizei instrumentale cu analiza senzorială a vinurilor obținute prin fermentarea cu diferite sușe de levuri

##### 4.2.3.1. Determinarea activității odorante a vinurilor

Pentru a evalua influența compușilor chimici volatili asupra aromei globale a vinului, a fost calculată valoarea activității odorante (VAO) prin divizarea concentrației fiecărui compus la pragul de percepție respectiv. Doar compușii cu VAO mai mare de 1 contribuie în particular la aroma vinului [7]. Descriptorii odoranți, pragurile de percepție și VAO mai mare de 1 pentru compușii volatili din vinurile analizate sînt enumerate în tabelul 3. În vinurile analizate, din totalul de 125 compuși odoranți volatili, au fost identificați în mediu 37 de compuși volatili (30 %) cu VAO > 1, contribuind astfel la aroma vinurilor analizate. Rezultate similare au fost obținute și de alți autori [6,8]. Din tabelul 3, observăm că cea mai mare valoare a activității odorante per total a înregistrat-o vinul obținut din soiul Startovii, sugerînd că acesta este vinul cu aroma mai complexă.

Tabelul 3. Descriptorii odoranți, pragurile de percepție și valoarea activității odorante (VAO) a compușilor volatili de impact în vinurile studiate, a.r. 2010

Denumirea compusului volatil	Pragul de percepție, $\mu\text{g}/\text{dm}^3$	VAO			Descriptorii olfactivi
		Startovii	Viorica	Muscat de Ialoveni	
2-Feniletanol	7500	1,5918	1,3171	1,3418	floral, trandafir, gem
Etil izobutirat	15	1,9200	2,4400	1,6867	fructe, rom, eteric,
Etil acetat	7500	4,6685	6,8055	4,4607	eteric, fructe, banană
Etil butanoat	20	2,8650	6,1900	1,6900	fructe, ananas, divin
Etil 3-metilbutirat	3	4,9667	4,0000	5,3000	fructe, ananas
Izoamil acetat	38	19,8053	20,8263	10,2763	fructe, banană, pară
Etil hexanoat	40	7,3675	12,7925	4,3375	fructe, anason, măr
Hexil acetat	670	3,8185	2,2172	1,5187	fructe, pară, măr roșu
Etil heptanoat	320	2,7406	0,5700	4,1269	ananas, pomușoare
Etil lactat	290	12,0279	16,0459	10,8617	fructe, lactic, zmeură
Etil octanoat	80	4,4813	8,5900	3,1763	ananas, pară, floral
Etil decanoat	200	3,5405	6,8000	4,4055	floral, dulceag, frișcă
Dietil succinat	350	0,8866	1,4000	1,0503	măr copt, ylang-ylang
2-Feniletil acetat	250	12,2408	10,6008	8,5380	trandafir, polen
Etil hidrocinamat	2	0,8500	1,0000	1,4500	zambilă, trandafir
Oxid de linalool	50	1,1377	1,1241	3,7940	floral, onctuos
cis-Oxid de linalool	45	1,2297	0,2821	4,1315	lemnos, floral
Oxid cis-roseic	5	13,1792	1,9857	21,3057	floral, ierbaceu,
Linalool	15	21,3401	2,5935	7,6161	levănțică, bergamotă
$\alpha$ -Terpineol	200	2,2752	0,2975	1,2901	liliac, lăcrimioare,
Epoxilinalool	55	1,0945	1,3073	2,8514	floral, miere
Nerol	5	2,6867	0,2119	0,9229	floral, citrice, lime
2,6-Dimetil-3,7-octadien-2,6-diol	25	11,1907	22,6050	16,6148	floral, fructe, citrice
2,6-Dimetil-7-octene-2,6-diol	50	6,0053	0,8531	3,7093	trandafir
Hidroxicitronelol	18	1,8636	0,2748	1,4059	floral, crin, bujor
Damascenonă	5	2,3483	0,9940	1,1210	trandafir, miere, măr
3-Hidroxi $\beta$ -damasconă	0,05	23,2340	6,5740	10,2400	mere, nectarine
1,3-oxatian	3	1,4682	1,9158	2,8378	ananas, maracuja
2-Nonenal	1	3,2285	2,1623	5,6260	iris, pepene, hrișcă
Decanal	2	1,5353	1,0053	1,5376	coajă de citrice
5-Metilfurfural	1	1,3759	1,4428	0,8608	cireșe maraschino
$\gamma$ -Caprolactonă	7	0,7042	1,0399	1,5504	cocos, boabe tonka
$\gamma$ -Nonalactonă	1	2,4364	2,0283	3,1179	cocos, frișcă
$\gamma$ -Undecalactonă	1,5	1,2845	0,6346	0,8192	piersici, macadamia
$\delta$ -Dodecalactonă	7	0,7098	1,0702	0,8468	piersici, caise
<b>Total VAO</b>		<b>218,7194</b>	<b>169,4714</b>	<b>192,7997</b>	



#### 4.2.4.2. Analiza olfactivă a vinurilor

Analiza olfactivă (GC-O) permite selectarea compușilor odoranți cu ajutorul analizatorului uman, care are o limită teoretică de detecție a mirosului de circa  $10^{-19}$  moli, fiind mai sensibil decât detectorii instrumentali [9].

Efectuarea analizei olfactive prin metoda frecvenței de detecție a generat 21 aromagrame individuale. Pentru analiza datelor cu ajutorul programului Matlab®, în prealabil a fost fixat un prag de eliminare. Astfel, din totalul de 697 detecții odorante, 565 (81%) au fost repartizate între cele 45 zone odorante care conțineau minimum 5 detecții pentru fiecare zonă. În baza rezultatelor obținute, a fost construită aromagrama individuală a vinurilor studiate (Figura 6), alcătuită din 123 zone odorante cu frecvențele de detecție cuprinse între 0 și 12 pentru fiecare soi în parte. Din aromagramă se observă că zonele odorante au avut picuri bine separate, excepție fiind evenimentele compușilor cu prag de percepție inferior sensibilității senzoriale a evaluatorilor, cât și diferențele între capacitatea lor de recunoaștere a unei arome. Din totalitatea de 565 de detecții odorante validate, 197 revin vinului Startovii, 183 vinului Viorica și 185 vinului Muscat de Ialoveni.

Pentru vinul Startovii, cele mai mari valori ale frecvenței de detecție se înregistrează în zonele de care sînt responsabili unii esteri, terpeni și alcoolul superior: *2-feniletanol*. Vinul din soiul Viorica a avut o frecvență de detecție mai mare în zonele ce se caracterizează prin arome florale și vegetale. Studiind aromagrama vinului din soiul Muscat de Ialoveni, remarcăm că este caracterizat prin compușii specifici aromei de fermentare, dar și de compuși terpenici și tiolici.

Rezultatele obținute confirmă profilurile aromatice elaborate în urma analizei senzoriale descriptive a vinurilor date, confirmîndu-se complexitatea aromelor acestor soiuri. Astfel, metoda olfactivă s-a dovedit a fi o metodă validă și utilă pentru determinarea compușilor cu impact odorant din vin.

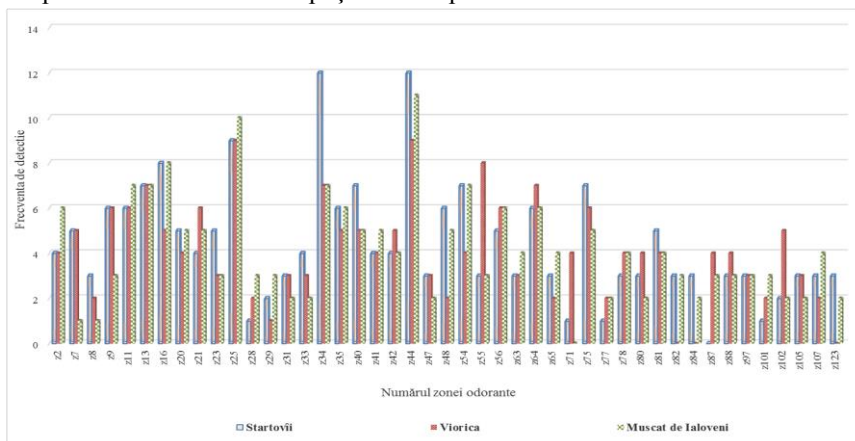


Fig. 6. Aromagrama vinurilor din soiurile Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni

### 4.3. Influența utilizării preparatelor enzimatice asupra calității vinurilor

#### 4.3.1. Influența utilizării enzimelor asupra caracteristicilor generale

Experimentările s-au efectuat pe soiurile Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni, utilizând enzime pectolitice ZYMOVARIETAL Aroma G. Vinurile materie primă obținute au fost analizate fizico-chimic și s-a constatat că utilizarea enzimelor pectolitice nu influențează semnificativ variația parametrilor vinurilor.

Profilul aromatic al vinurilor este reprezentat în diagrama radar din Figura 7, din care observăm că, din punct de vedere senzorial, vinurile obținute cu adaosul enzimelor de macerare sînt mai armonioase, mai expresive, mai echilibrate și dovedesc cea mai bună intensitate și tipicitate a aromei. Vinurile obținute din mustuiulă macerată fără adaos de enzime prezintă o aroma varietală mai atenuată, aroma de fermentație fiind mai evoluată și mai evidentă decît aromele varietale.

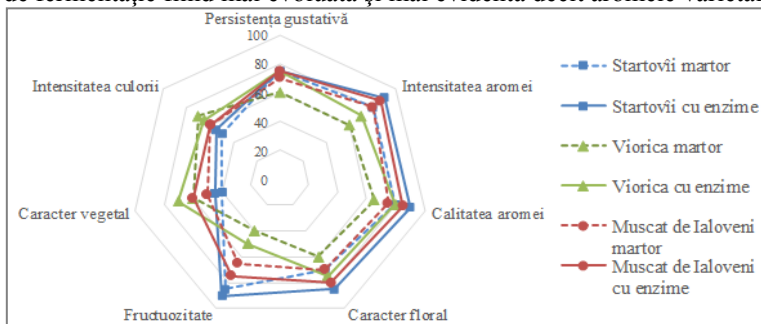


Fig. 7. Profilul organoleptic al vinurilor obținute din soiurile Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni cu și fără adaos de enzime

#### 4.3.2. Influența preparatelor enzimatice asupra compoziției aromatice

Vinurile au fost supuse analizei GC-MS și rezultatele globale au fost înregistrate în tabelul 4, din care se constată o creștere a conținutului total de compuși volatili la utilizarea enzimelor de macerare.

Tabelul 4. Conținutul substanțelor odorante volatile în vinurile studiate, mg/dm<sup>3</sup>

Denumirea compusului	Startovii			Viorica			Muscat de Ialoveni		
	martor	enzime	Δ,%	martor	enzime	Δ,%	martor	enzime	Δ,%
Alcooli superiori	215,124	244,277	+13,55	206,108	226,073	+9,69	200,304	234,057	+16,85
Esteri	67,823	78,545	+15,81	61,682	93,850	+52,15	68,863	82,620	+19,98
Acizi	296,927	314,283	+5,85	265,919	271,684	+2,17	271,518	292,128	+7,59
Terpene	2,722	2,947	+6,58	0,926	1,286	+38,92	2,398	2,665	+11,12
Norizoprenoide	0,030	0,036	+18,73	0,011	0,017	+62,05	0,015	0,021	+38,30
Tioli	0,189	0,256	+35,74	0,155	0,212	+36,25	0,388	0,502	+29,51
Aldehyde	40,188	32,487	-19,16	58,897	42,736	-27,44	32,982	30,855	-6,45
Compuși fenolici	0,473	0,447	-5,64	0,291	0,258	-11,29	0,305	0,284	-7,08
Lactone	0,640	0,833	+30,13	0,568	0,725	+27,82	0,804	0,819	+1,87
<b>Total compuși</b>	<b>635,539</b>	<b>664,088</b>	<b>+4,49</b>	<b>604,491</b>	<b>626,905</b>	<b>+3,71</b>	<b>575,564</b>	<b>645,963</b>	<b>+12,23</b>

Notă: ”+” semnifică creșterea, iar ”-” scăderea valorii comparativ cu proba martor

La adăugarea enzimelor pectolitice, vinul din soiul Viorica a înregistrat cantități cu peste 50 % mai mari decât în proba martor. Rezultate asemănătoare au fost observate și în cazul norizoprenoidelor (62 % mai mult), terpenelor și tiolilor.

Totodată, în cazul vinurilor cu adaos de enzime la macerare, se remarcă o scădere a conținutului de compuși fenolici volatili și alchidelor. Variația procentuală a conținutului substanțelor odorante volatile în vinurile macerate cu adaos de enzime comparativ cu proba martor este reprezentată grafic în Figura 8.

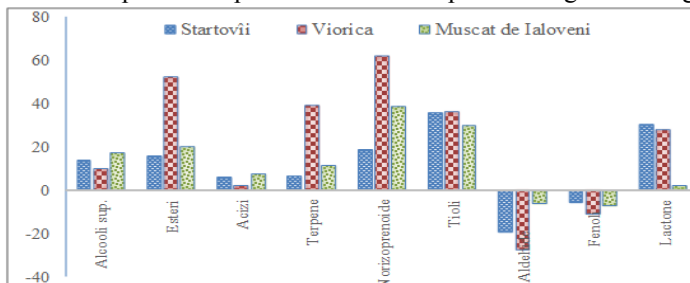


Fig. 8. Variația procentuală a conținutului substanțelor odorante volatile în vinurile macerate cu adaos de enzime comparativ cu proba martor, %

În vinurile analizate, din totalul de 123 compuși odoranți volatili, au fost identificați în mediu 41 de compuși volatili (35 %) cu VAO > 1, majoritatea cantitativă constituind-o terpenele, esterii și norizoprenoidele. Cea mai mare valoare a activității odorante per total au înregistrat-o vinurile obținute prin macerarea mustuielii cu adaos de enzime. Astfel, vinurile au avut VAO cu 20-30 % mai mare în cazul administrării de enzime comparativ cu VAO probei martor.

#### 4.4. Influența tratărilor tehnologice de condiționare asupra calității vinurilor

##### 4.4.1. Influența tratărilor tehnologice de condiționare asupra caracteristicilor generale ale vinurilor

Studiul influenței diferitor scheme de tratare tehnologică asupra componenței fizico-chimice și altor indici specifici a fost efectuat în baza vinurilor materie primă din soiurile de struguri tratate conform schemelor prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5. Schemele tehnologice de tratare a vinurilor materie primă albe

Schemele tehnologice de tratare	Startovii	Viorica	Muscat de Ialoveni
Schema nr.1: dioxid de siliciu (Baykisol®30)	3,0 ml/dal	2,5 ml/dal	2,5 ml/dal
Schema nr.2: gelatină (Gelsol) + Baykisol®30	3,0 + 4,0 ml/dal	3,4 + 4,0 ml/dal	3,2 + 3,5 ml/dal
Schema nr.3: produs complex (Proveget CLAR)	5,0 g/dal	5,5 g/dal	5,0 g/dal
Schema nr.4: refrigerare	-5 °C, 10 zile	-5 °C, 10 zile	-5 °C, 10 zile

Vinurile tratate au fost apreciate cu note organoleptice mai mari comparativ cu cele netratate, respectiv 86-88 puncte pentru vinul Startovii, 83-85 puncte pentru vinul Viorica și 85-87 pentru Muscat de Ialoveni. Din Figura 9a se observă că cele mai bune rezultate se înregistrează la utilizarea schemelor nr.3 și 4.

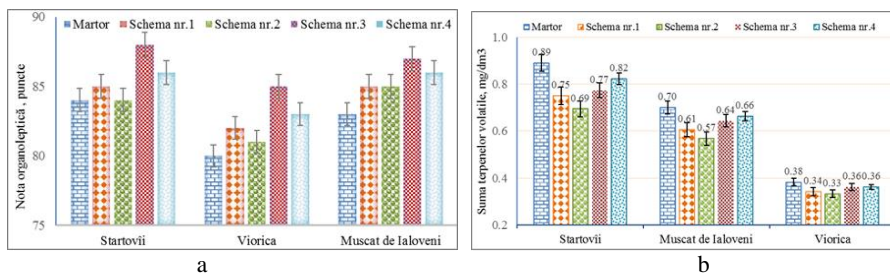


Fig. 9. Influența tratamentelor tehnologice utilizate asupra notei organoleptice (a) și conținutului de terpene volatile (b)

Spre deosebire de schemele nr.1 și nr.2, celelalte două scheme au înregistrat o evoluție pozitivă asupra caracteristicilor organoleptice. Vinurile tratate cu Proveget CLAR s-au caracterizat prin gust mai echilibrat și cu o persistență mai îndelungată, culoare mai puțin intensă, cu aromă mai expresivă și mai intensă și se evidențiază mai bine caracterul varietal al soiului. Acest preparat complex este de origine vegetală și nu conține alergeni, fapt ce este foarte benefic având în vedere numărul persoanelor alergice și tendința actuală de evitare a produselor cu riscuri potențiale.

#### 4.4.2. Influența tratărilor tehnologice de condiționare a vinului asupra complexului aromatic

Pentru a determina influența tratărilor de condiționare asupra complexului aromatic al vinurilor, a fost studiată evoluția compușilor terpenici în comparație cu proba martor (Figura 9b). Refrigerarea nu influențează semnificativ conținutul de terpene volatile din vinuri, la fel ca și tratarea cu Proveget CLAR, care diminuează conținutul terpenelor cu circa 5-10 %. Tratarea cu dioxid de siliciu reduce conținutul de terpene libere cu 10-15 %, iar împreună cu gelatina cu 15-20 %.

În mostrele de vinuri analizate s-a observat scăderea concentrației substanțelor terpenice volatile după 6 luni de păstrare la temperatura de 12 °C cu 15-30 % în proba martor, iar la temperatura de 18 °C cu circa 45-60% (Figura 10a).

În vinurile obținute prin macerarea enzimatică, conținutul de terpene volatile a scăzut cu circa 30-45 % la păstrarea timp de 6 luni la temperatura de 12 °C și cu 60-75 % la temperatura de 18 °C. Astfel, la mărirea temperaturii de păstrare de la 12 °C la 18 °C, are loc diminuarea conținutului de terpene volatile cu 25-40 %. În ceea ce privește conținutul terpenelor sub formă de precursori, se observă tendința de diminuare odată cu mărirea temperaturii de păstrare (Figura 10b).

După cum poate fi observat din Figura 10b, la temperatura de păstrare 12 °C au loc procese lente de diminuare a conținutului de precursori terpenici, micșorându-se cu 10-20 % în cazul vinurilor martor și cu 20-35 % în cazul vinurilor obținute prin macerare cu adaos de enzime. La temperatura de păstrare de 18 °C, procesul de hidroliză a terpenelor legate se intensifică, având loc o diminuare a cantității de terpene legate de două ori mai mare comparativ cu păstrarea la 12 °C.

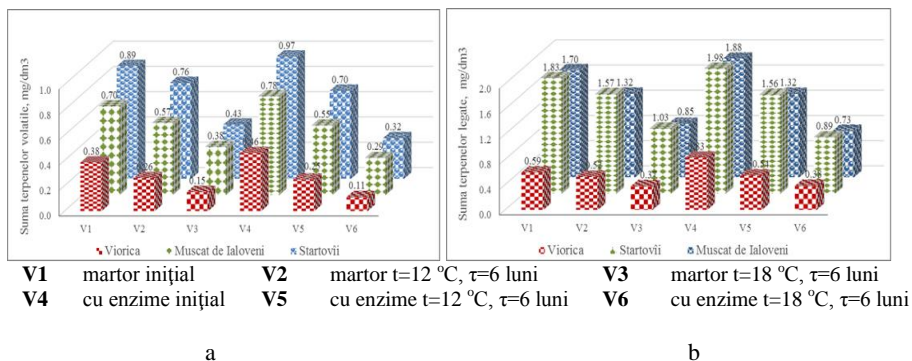


Fig. 10. Evoluția conținutului de terpene volatile (a) și sub formă de precursori (b) în vinuri după 6 luni de păstrare la diferite temperaturi

Datele experimentale demonstrează că asupra compușilor terpenici influențează semnificativ temperatura de păstrare, dar și originea compușilor terpenici. Astfel, s-a constatat că, pentru diminuarea procesului de degradare a compușilor terpenici, este importantă păstrarea vinurilor la temperaturi de circa 12°C. Iar utilizarea enzimelor la macerarea pe boștină duce, inițial, la obținerea unor vinuri cu un conținut sporit de compuși terpenici, dar care, după pasterarea timp de 6 luni, înregistrează cantități de terpene cu 10-20 % mai mici decât în probele obținute cu macerarea fără enzime.

Prin urmare, selectarea parametrilor tehnologici, cu scopul de a influența asupra valorificării potențialului aromatic al strugurilor și vinurilor corespunzătoare, a asigurat o eficiență sporită datorită creșterii conținutului în compuși răspunzători de profilul și tipicitatea aromatică a vinurilor obținute din strugurii soiurilor Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni, ceea ce se concretizează printr-o creștere valorică reală a calității vinurilor.

#### 4.5. Identificarea variantelor tehnologice optime în scopul valorificării potențialului aromatic al strugurilor soiurilor de selecție autohtonă

În baza rezultatelor obținute în urma cercetărilor efectuate pe parcursul anilor 2010 – 2012 referitoare la valorificarea potențialului aromatic al soiurilor de struguri de selecție autohtonă, este recomandată o schemă generală a procesului tehnologic de prelucrare a strugurilor și obținere a vinurilor albe seci (Figura 11):

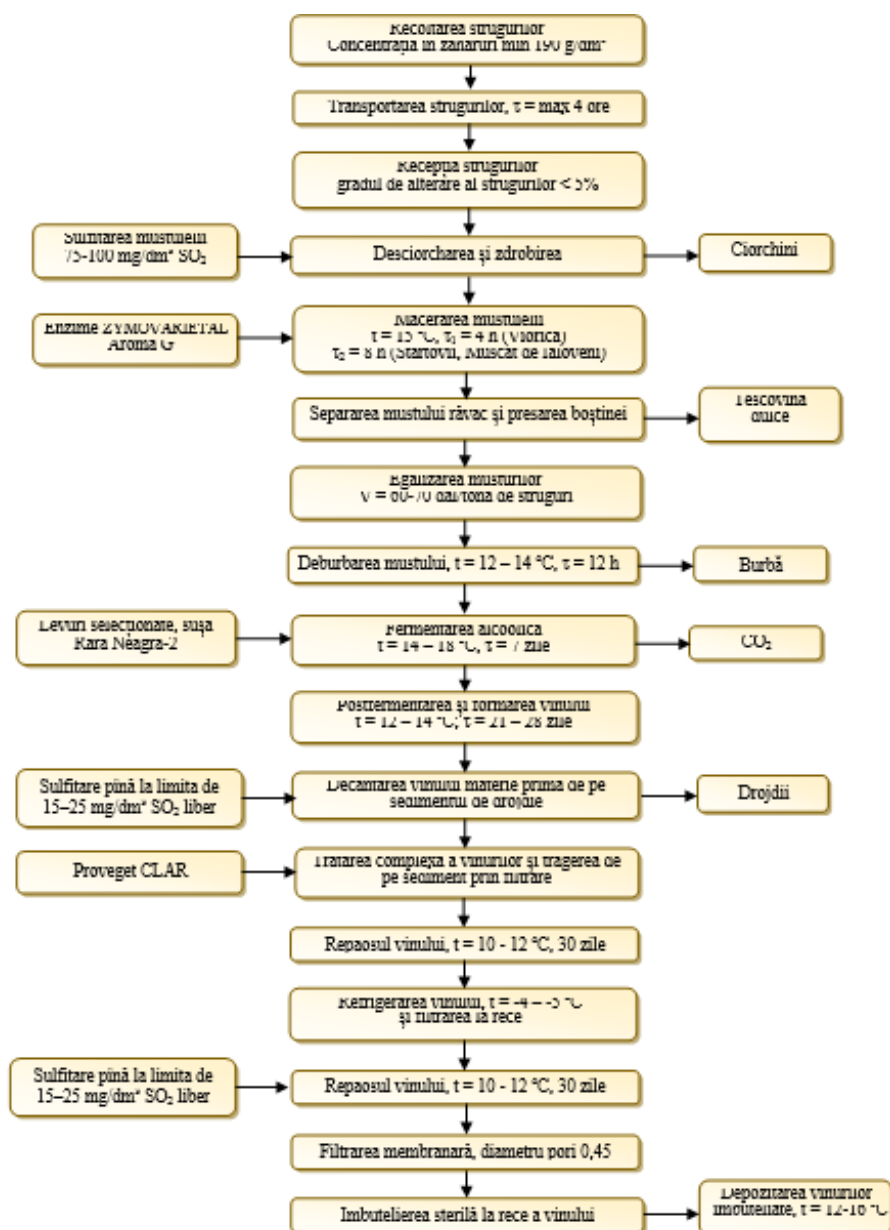


Fig. 11. Schema tehnologică de producere a vinurilor albe seci din soiuri de selecție autohtonă

## CONCLUZII GENERALE

Problema științifică formulată în rezultatul studierii situației din domeniu a fost soluționată prin identificarea regimurilor optimale de macerare a strugurilor, fermentare a musturilor, condiționare și stabilizare a vinurilor seci din soiurile Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni, precum și influența acestor parametri tehnologici asupra valorificării potențialului aromatic.

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

1. În urma analizei cromatografice a compoziției complexului aromatic din strugurii soiurilor studiate au fost identificați circa 30 compuși volatili, dintre care soiul Muscat de Ialoveni se distinge printr-un conținutul mare de linalool (circa 28%) și printr-o concentrație mare de p-mentanonă și DL-mentol care imprimă sucului nuanțe de prospețime și camfor. În sucul din soiul Startovii au fost identificați mai mulți esteri (butirat de etil-metil, etil hexanoat, etil octanoat, etil-9-decenoat) care dau în vin nuanțele de fructe citrice și tropicale specifice acestui soi. Strugurii soiului Viorica conțin în mare parte compuși terpenici care oferă caracteristici florale, dar și o cantitate mare de hexanol (circa 25 %).
2. Soiurile Startovii și Muscat de Ialoveni au raportul dintre terpenele legate și volatile mai mare decât Viorica (2,055 și 2,322 comparativ cu 1,783), astfel sugerînd un potențial aromatic mai mare. Menținerea fracțiilor solide și lichide în contact o durată mai mare la temperatura de 4 °C duce la scăderea raportului TVP/TVL în suc (cu 75 %), pulpă (cu 39 %) și pielită (cu 50 %), ceea ce se explică prin creșterea valorii conținutului de terpene libere.
3. La creșterea temperaturii de macerare de la 10 °C pînă la 15 °C are loc un salt esențial al conținutului de terpene volatile cu 58 % și legate cu 53%. Se constată că majorarea duratei de contact a mustuielii cu faza solidă de la 4 la 8 ore sporește cu circa 20 % cantitatea de terpene libere, în același timp scăzînd cantitatea de terpene legate cu 15 %. Regimurile de macerare pentru extracția optimală a compușilor terpenici au fost stabilite la temperatura de 15 °C timp de 8 ore pentru soiurile Startovii și Muscat de Ialoveni și cu durata de 4 ore pentru stugurii soiului Viorica, astfel majorîndu-se potențialul aromatic al acestora.
4. Prin asocierea macerării cu tratamentul enzimatic s-au obținut vinuri cu complexul aromatic mai bogat, valorile compușilor terpenici crescînd cu 8 – 40 % în dependență de soi. Însă, după pastrarea timp de 6 luni, se înregistrează cantități de terpene cu 10-20 % mai mici decât în probele obținute cu macerarea fără adaos de preparat enzimatic.
5. Fermentarea alcoolică cu utilizarea levurilor selecționate autohtone este benefică pentru păstrarea tipicității și autenticității profilului aromatic specific vinurilor din soiuri de stuguri de selecție autohtonă, obținîndu-se vinuri aromate armonioase, plăcute, cu note odorante de fructe și flori, dar și cu o aciditate relevantă care asigură prospețime în gust. Rezultate optimale s-au obținut în cazul utilizării sușei de levuri Rară Neagră-2 din CNMIO a IȘPHTA.

6. În baza rezultatelor analizei olfactivmetrice a fost construită aromagrama globală și individuală a vinurilor studiate, alcătuită din 123 zone odorante. Totodată, s-a constatat că cele mai multe frecvențe de detecție le au zonele odorante cu aromele de flori și fructe, majoritatea compușilor chimici responsabili de aceste arome fiind de origine varietală și fermentativă.
7. În vinurile analizate au fost identificați 35 % de compuși volatili cu VAO > 1. Cea mai mare VAO au înregistrat-o vinurile obținute prin macerarea mustuielii cu adaos de enzime. Astfel, vinul din soiul Startovii a avut VAO cu 30 % mai mare în cazul administrării enzimelor, iar proba martor din soiul Muscat de Ialoveni are o creștere a VAO de circa 20 % la administrarea enzimelor.
8. Regimurile optime de tratare complexă a vinurilor materie primă din soiurile cercetate, în scopul stabilizării și păstrării compoziției volatile, au fost stabilite ca fiind: tratarea cu Proveget CLAR și refrigerarea la temperatura de -4 – -5 °C.
9. S-a constatat că asupra compușilor terpenici, atât liberi cât și legați, influențează în mod semnificativ temperatura de păstrare, precum și originea compușilor terpenici. Pentru diminuarea procesului de degradare a compușilor terpenici, este importantă păstrarea vinurilor produse din soiurile de struguri studiate la temperaturi de circa 12 °C.
10. Rezultatele obținute în urma cercetărilor au avut ca finalitate elaborarea unei scheme tehnologice optimizate pentru producerea vinurilor albe seci cu caracteristici odorante evidențiate și au fost confirmate prin obținerea unui lot de vin alb sec din soiul Viorica în volum 1000 dal la vinăria G.Ț. „Iurco Roman”.

În baza cercetărilor efectuate și a rezultatelor obținute **se recomandă:**

- macerarea la temperatura de 15 °C timp de 8 ore pentru soiurile Startovii și Muscat de Ialoveni și cu durata de 4 ore pentru stugurii din soiul Viorica;
- fermentarea musturilor cu sușa de levuri nr. 29 din CNMIO (Rara-Neagră 2);
- păstrarea vinurilor obținute din soiurile studiate la temperaturi de circa 12 °C;
- comercializarea vinurilor obținute cu utilizarea preparatelor enzimactice în procesul de macerare în termen de circa 6 luni;
- producerea vinurilor albe seci de calitate din soiuri de selecție autohtonă Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni conform schemei tehnologice propuse.

## **LISTA PUBLICAȚIILOR LA TEMA TEZEI**

### **• Articole în reviste științifice recenzate naționale**

1. Musteață Gr., **Furtuna N.**, Similitudini ale analizei senzoriale și olfactivmetrice a vinurilor obținute din soiuri de struguri de selecție autohtonă, In: Știința Agricolă, nr. 1, 2014, p. 47-51. ISSN 1857-0003
2. **Furtuna N.**, Peculiarities of aromatic composition of three wines made from white grape varieties selected in Moldova. In: Meridian Ingineresc, nr 4, 2013, p. 56-59. ISSN 1683-853X
3. **Furtuna N.**, Factorii care influențează formarea complexului aromatic din vin, In: Meridian Ingineresc, nr 3, 2013, p. 66-70. ISSN 1683-853X



4. **Furtuna N.**, Metode de analiză instrumentală a compușilor aromatici din vinuri, In: Meridian Ingineresc, nr. 3, 2012, p. 46-50. ISSN 1683-853X
- **Articole în reviste de circulație internațională**
5. **Furtuna N.**, Le contenu et la distribution des composés terpéniques dans les différentes parties des baies de cépages sélectionnés en République de Moldova, In: Research and Science Today, Târgu-Jiu (România), 2014, nr. 2(8), p. 136-144. ISSN: 2247-4455
6. **Furtuna N.**, Analysis of volatile compounds in three grape varieties of local selection from Republic of Moldova, In: Research and Science Today, Târgu-Jiu (România), nr. 1(7), 2014, p. 124-131. ISSN: 2247-4455
- **Articole în culegeri internaționale**
7. Musteață Gr., **Furtuna N.**, Establishment of chemical compounds responsible for odorant areas of three wines from local grape varieties from Moldova, In: Proceedings of International Conference "Modern Technologies in Food Industry", Chișinău (Republica Moldova), Editura Universitatea Tehnică a Moldovei, vol. II, 2012, p. 10-15. ISBN 978-9975-80646-6
8. Musteață Gr., **Furtuna N.**, Le Fur Y., Characterization of odorant areas in three wines from local grape varieties from republic of Moldova using Gas chromatography-Olfactometry, In: Lucrări științifice, Iași (România): Editura Ion Ionescu de la Brad, 2012, vol. 55, nr. 1, p. 407-412. ISSN 1454-7376
9. Musteață Gr., **Furtuna N.**, Analiza olfactivă a vinurilor din soiuri autohtone: aspecte metodologice. Conferința Științifico-Practică cu participare internațională „Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație”, 24-26 noiembrie 2011, Chișinău, 2011, p.168-172, ISBN 978-9975-45-182-6
- **Articole în culegeri naționale**
10. Musteață Gr., **Furtuna N.**, Particularități ale distribuției terpenelor libere și legate între diferite părți componente ale strugurilor de selecție autohtonă, Conferința Tehnico-Științifică jubiliară a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei, octombrie 2014
11. **Furtuna N.**, L'analyse sensorielle du vin : approches méthodologiques. În: Conferința Tehnico-Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 17-19 noiembrie 2011, vol. II, p. 82-85. ISBN 978-9975-45-159-8
12. **Furtuna N.**, Potențialul aromatic al strugurilor și metode de determinare a lui. În: Conferința Tehnico-Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 17-19 noiembrie 2010, vol. II, p. 2-5. ISBN 978-9975-45-159-8
- **Materiale și rezumate ale comunicărilor științifice**
13. Musteață Gr., **Furtuna N.**, Changes in Aromatic Characteristics of Wines of local selection grape varieties from Republic of Moldova during Maturation,

- In: Papers of the International Symposium „Euro–Aliment”, University Dunarea de Jos of Galați (România): 3-5 October 2013, p. 30. *ISSN 184-5114*
14. **Furtuna N.**, Aspects pratiques de l'analyse olfactive de trois vins moldaves, In: Scientific abstracts of International Conference of Young Researchers, Xth edition, Chișinău (Republica Moldova), 23 november 2012, p. 78. *ISBN 978-9975-4434-4-9*

• **Lucrări metodico-didactice**

15. Popov V. Covaci E., Musteață G., **Furtuna N.**, Analiza organoleptică a vinurilor și produselor alcoolice: Îndrumar de laborator la disciplina Bazele Analizei Organoleptice, Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, 2014.
16. Musteață Gr., **Furtuna N.**, Aromele vinului: Material didactic, Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei, U.T.M., 2012.

### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Găină B. Sarcini prioritare în cercetare/dezvoltare din complexul vitivinicol al Moldovei, In: Conferința științifico–practică participare internațională, ”Vinul în mileniul III–probleme actuale în vinificație”, Chișinău, 2011, p. 25 - 28.
2. Prida I. Aspecte tehnologice la fabricarea noului asortiment de vinuri din Moldova. In: Conferința științifico practică participare internațională, ”Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație”, Chișinău, 2011, p. 149-150.
3. Programul de restabilire și dezvoltare a viticulturii și vinificației în anii 2002 - 2020, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.1313. In: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 1448 din 17 octombrie 2002, p. 12-24.
4. Rusu E. Oenologia moldavă. Realitatea și perspectivele. Chișinău: Academia de Științe a Moldovei, 2006. 268 p.
5. Rusu E., Obadă L., Găină B., Dumanova V., Craveț N. Utilizarea soiurilor noi de selecție întru diversificarea asortimentului de vinuri autohtone. In: Conferința științifico – practică cu participare internațională ”Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație”, Chișinău, 2011, p.47-52.
6. Escudero A., Gogorza B., Melús M.A., Ortín N., Cacho J., Ferreira V. Characterization of the aroma of a wine from Maccabeo. Key role played by compounds with low odor activity values. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2004, 52, p. 3516-3524.
7. Guth H. Quantitation and sensory studies of character impact odorants of different white wine varieties. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1997, 45, p. 3027-3032.
8. López R., Ortín N., Pérez-Trujillo J.P., Cacho J., Ferreira V. Impact odorants of different young white wines from the Canary Islands. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2003, 51, p. 3419-3425.
9. Reineccius G. Flavor chemistry and technology. New York: Taylor & Francis Group, 2006, p. 33–72.

## ADNOTĂRI

**Furtuna Natalia "Valorificarea potențialului aromatic al soiurilor de struguri Startovii, Viorica și Muscat de Ialoveni".** Teză de doctor în tehnică, Chișinău 2015. Teza constă din introducere, 4 capitole, concluzii și recomandări, bibliografia ce include 172 titluri, 10 anexe, 119 pagini de conținut de bază, 23 tabele, 32 figuri. Rezultatele au fost expuse în 17 publicații.

**Cuvinte-cheie:** potențial aromatic, compuși volatili, profil aromatic, soiuri autohtone.

**Domeniul de studiu:** 253.03 -Tehnologia băuturilor alcoolice și nealcoolice.

**Scopul și obiectivele lucrării:** valorificarea potențialului aromatic al soiurilor de struguri de selecție autohtonă în vederea obținerii de vinuri armonioase și echilibrate cu potențial odorant accentuat. Obiectivele: identificarea și cuantificarea compușilor de aromă din soiurile de struguri de selecție autohtonă și vinurile corespunzătoare în vederea stabilirii profilului aromatic caracteristic, evaluarea tehnicilor de majorare a conținutului substanțelor de aromă din vinurile obținute prin câteva variante biotehnologice, efectul unor produse de uz oenologic pentru asigurarea calității și stabilității vinurilor asupra potențialului aromatic al vinurilor din soiuri de struguri de selecție autohtonă, prelucrarea matematică a datelor experimentale cu obținerea unor ecuații de regresie care descriu procedeele tehnologice sub influența factorilor determinanți.

**Noutatea și originalitatea științifică** constă în stabilirea influenței factorilor tehnologici asupra potențialului aromatic al soiurilor de selecție autohtonă. Pentru prima dată a fost aplicată metoda olfactometrică de detectare a aromelor vinurilor din soiuri de selecție autohtonă și a fost stabilit profilul odorant pe cale instrumentală. Pentru prima dată a fost cuantificată compoziția volatilă specifică în soiurile Startovii și Muscat de Ialoveni. Au fost calculate valorile activității odorante ale compușilor volatili din vinuri în dependență de diverse condiționări.

**Problema științifică** soluționată în lucrare constă în argumentarea științifică a regimurilor optime de macerare a strugurilor, fermentare a musturilor și condiționare a vinurilor, precum și influența parametrilor tehnologici asupra valorificării potențialului aromatic din struguri.

**Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării:** În baza cercetărilor efectuate au fost obținute rezultate noi privind principalii compuși volatili caracteristici soiurilor studiate și au fost elaborate aromagramele specifice fiecărui soi. Au fost stabilite valorile activității odorante ale compușilor care contribuie semnificativ la aroma globală a vinurilor, ceea ce a permis identificarea regimurilor optime de procesare a strugurilor. S-a constituit modelul matematic al procedurii de macerare pentru extragerea optimă a compușilor terpenici.

**Implementarea rezultatelor științifice:** Rezultatele au fost verificate și implementate în cadrul fabricii de vin G.Ț. „Jurco Roman Petru”.

## АННОТАЦИЯ

**Фуртуна Наталья "Выявление ароматического потенциала винограда сортов Стартовый, Виорика и Мускат Яловенский".** Диссертация на соискание ученой степени доктора техники, Кишинев, 2015 год. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и рекомендаций, библиографического списка из 172 наименований, 119 страниц основного текста, 23 таблиц и 32 рисунков. Результаты представлены в 17 публикациях.

**Ключевые слова:** ароматический потенциал, летучие компоненты, ароматический профиль, местные сорта.

**Специальность:** 253.03 - Технология алкогольных и безалкогольных напитков.

**Цели и задачи работы:** выявление ароматического потенциала винограда сортов местной селекции для получения гармоничного и сбалансированного вина с выраженным ароматическим потенциалом. Задачи: идентификация и количественное определение ароматических соединений винограда сортов местной селекции и вин в виду определения характерного ароматного профиля, эффект использования винодельческих продуктов для улучшения качества вин на ароматический потенциал вин из винограда сортов местной селекции, статистическая обработка данных с получением уравнений регрессии, описывающие технологические процессы под влиянием определяющих факторов.

**Новизна и научная оригинальность** состоит в установлении технологических факторов которые влияют на ароматический потенциал сортов местной селекции. Впервые, для выявления ароматов вин из сортов местной селекции, был применен метод ольфактометрии и был создан ароматический профиль инструментальным путем. После применения инструментальных методов анализа были рассчитаны величины ароматной активности летучих соединений в изученных винах в различных условиях.

**Научная задача**, рассматриваемая в диссертации, является определение оптимальных режимов настаивания мезги, брожения сула и кондиционирования вин, а также влияние технологических параметров на ароматический потенциал винограда.

**Теоретическая значимость и практическая ценность работы:** На основании исследований были получены новые результаты относительно основных летучих соединений исследуемых сортов и были разработаны аромаграммы. Были установлены величины ароматической активности соединений, что позволило выявить оптимальные режимы переработки винограда. Была создана математическая модель процесса настаивания мезги для оптимального извлечения терпеновых соединений.

**Внедрение научных результатов:** Результаты были проверены и внедрены в С.Х. „Иурко Роман Петру”.

## ABSTRACT

**Furtuna Natalia "Harnessing the aroma potential of grape varieties Startovyi, Viorica and Muscat of Ialoveni"**. Doctor of engineering thesis, Chişinău 2015. The thesis consists of introduction, four chapters, conclusions and recommendations, bibliography with 172 references, 10 anexes, 119 pages of basic content, 23 tables, 32 figures. The results were presented in 17 scientific publications.

**Keywords:** aroma potential, volatile compounds, aromatic profile, local varieties.

**Field of study:** 253.03 - Technology of alcoholic and nonalcoholic drinks.

**Goals of the work:** harnessing of the aroma potential of grape varieties of local selection in order to obtain harmonious and balanced wine with accentuated odorant potential. **Objectives:** identification and quantification of aroma compounds from local selection grape varieties and wines in order to establish the characteristic aroma profile, evaluation of potentiating techniques of aroma compounds from wines produced through several biotechnological variants, effect of oenological use products for improving the quality and stability of wines on the aroma potential of wines, mathematical processing of experimental data by obtaining of regression equations that describe the technological processes under the influence of determinant factors.

**Scientific originality and novelty** consists in establishing the technological factors influence on the aroma potential of grape varieties of local selection. For the first time the olfactometry method was applied to detect aroma of wine from grape varieties of local selection and the odorant profile was established by instrumental analysis. For the first time it was quantified the specific volatile composition of Startovii and Muscat of Ialoveni varieties. Also, were calculated the odorant activity values of the volatile compounds in the researched wines in dependence of various conditionings.

**The scientific problem** solved in this work bases on scientific reasoning of optimal regimes of grape maceration, musts fermentation and wine conditioning, as well as the influence of technological parameters regarding the aromatic potential of grapes.

**Theoretical significance and practicality applied value:** On the basis of the carried out research were obtained new results regarding the major volatile compounds specific for the studied varieties and the specific aromagrams were developed. The odor activity values of the compounds that significantly contribute to the overall aroma of the wine were established, that allowed the identification of optimal regimes of grape processing. It was established the mathematical model of the maceration process for optimal extraction of terpene compounds.

**Implementation of scientific results:** The results were tested and implemented at the winery „Jurco Roman Petru”.

**FURTUNA NATALIA**

**VALORIFICAREA POTENȚIALULUI AROMATIC AL  
SOIURILOR DE STRUGURI STARTOVÎI, VIORICA  
ȘI MUSCAT DE IALOVENI**

**253.03 -TEHNOLOGIA BĂUTURILOR ALCOOLICE ȘI  
NEALCOOLICE**

**Autoreferatul tezei de doctor, 2015**

---

Bun de tipar 18.03.2015

Hârtie ofset.

Coli de tipar 2,0

Tipar RISO

Formatul hâriei 60×84 1/16

Tirajul 100 ex.

Comanda nr.

---

U.T.M., 2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 168.

Secția Redactare și Editare U.T.M.

2068, Chișinău, str. Studenților, 9/9.