

REZUMAT

Cuvinte cheie: Sauvignon blanc, Busuioacă de Bohotin, maturare pe levuri, aminoacizi, amine biogene, descriptori olfactivi, descriptori gustativi

Teza de doctorat cu titlul ”**Cercetări privind influența utilizării unor produse oenologice la maturarea vinurilor albe și rosé obținute în podgoria Iași-Copou**” a fost concepută pentru a pune în evidență faptul că vinurile obținute prin etapa de maturare pe levuri cu diferite produse oenologice, se remarcă printr-o structură mai bună și complexitate aromatică, datorită eliberării prin procesul de autoliză din celulele de levuri a numeroase macromolecule, ce prezintă influență majoră asupra compoziției fizico-chimice a vinului.

Soiurile de struguri alese, din care au fost obținute probele experimentale, au fost Sauvignon blanc și Busuioacă de Bohotin deoarece acestea s-au considerat relevante pentru acest studiu, având în vedere că Sauvignon blanc este un soi din care se obțin vinuri, ce parcurg aproape în mod clasic etapa de maturare pe depozitul fin de levuri la nivel mondial. Soiul Busuioacă de Bohotin este un soi aromat, ce se remarcă prin note varietale caracteristice, plus note varietale ce apar prin etapa tehnologică de maturare pe depozitul fin de levuri.

Teza a fost structurată și redactată în două părți principale, în conformitate cu normele științifice actuale, utilizând ca material bibliografic un număr de 200 de referințe bibliografice din literatura de specialitate.

Prima parte, ”**Stadiul actual al cunoașterii**”, cuprinde partea bibliografică. În această parte sunt prezentate informații din literatura de specialitate, ce descriu succint etapa de maturare pe levuri din fluxul tehnologic de obținere a vinurilor albe și rosé, procesul de autoliză a celulelor de levuri, plus produsele oenologice utilizate în această etapă tehnologică.

Cea de a doua parte, numită ”**Contribuții proprii**”, este structurată în 4 capitole distincte, plus concluziile desprinse în urma studiilor și determinărilor efectuate în această lucrare științifică.

Capitolul al III-lea este inserat în teză, în cea de a doua parte și prezintă pe scurt cadrul organizatoric, Centrul de Cercetări pentru Oenologie ”Valeriu D. Cotea”, Laboratorul de Oenologie din cadrul Facultății de Horticultură Iași, unde au fost desfășurate cercetările. De asemenea, a fost descris și materialul de studiu, plus zona de proveniență a acestuia.

Capitolul al IV-lea prezintă scopul și obiectivele lucrării științifice. Obiectivele stabilite sunt:

- analizarea parametrilor fizico-chimici ai vinurilor obținute prin etapa tehnologică de maturare pe depozitul fin de levuri din soiurile Sauvignon blanc și Busuioacă de Bohotin;
- identificarea, determinarea și cuantificarea aminoacizilor și aminelor biogene în vederea caracterizării vinurilor și stabilirea influenței pe care o au produsele oenologice utilizate în etapa de maturare;
- analiza parametrilor cromatici ai vinurilor elaborate pentru stabilirea influenței etapei de maturare din fluxul tehnologic de producere a lor;

- evaluarea senzorială a vinurilor obținute, în vederea stabilirii gradului de influență a produselor oenologice de maturare asupra caracteristicilor senzoriale.

Tot în acest capitol au fost inserate materialul și tehnologia aplicată pentru obținerea probelor experimentale luate în studiu, metodele de analiză folosite pentru determinarea caracteristicilor fizico-chimice din vin, descrierea metodei utilizate la determinarea aminoacizilor și aminelor biogene, metoda de analiză organoleptică a probelor luate în studiu, plus analiza statistică și metodele ce au permis interpretarea datelor obținute din punct de vedere statistic.

Pentru îndeplinirea obiectivelor propuse, în lucrarea științifică au fost luate în studiu două soiuri de struguri, unul cosmopolit – Sauvignon blanc și unul autohton, aromat – Busuioacă de Bohotin. Vinificația probelor experimentale a fost realizată în anul 2020, iar imediat după finalizarea procesului de fermentație alcoolică, vinul nou format 1 în cazul soiului Sauvignon blanc și vinul nou format 2 în cazul soiului Busuioacă de Bohotin, au fost transvazate de pe depozitul de levuri, preparate oenologice din levuri selecționate utilizate pentru realizarea conversiei zaharurilor în alcool etilic și dioxid de carbon. Au fost obținute 13 probe experimentale din soiul Sauvignon blanc, dintre care 12 probe tratate cu o doză diferită de produs de maturare diferit și o probă martor, în care nu a fost administrat nici un produs de maturare și 13 probe experimentale din soiul Busuioacă de Bohotin, dintre care 12 probe tratate și o probă martor, de control. Astfel, s-a ajuns la un număr de 26 de probe experimentale luate în studiu pentru îndeplinirea obiectivelor propuse în cadrul tezei de doctorat.

Probele experimentale au fost notate cu cifre de la 1 la 13, urmate de SB, în cazul probelor experimentale obținute din soiul Sauvignon blanc, respectiv BB în cazul probelor experimentale obținute din soiul Busuioacă de Bohotin, lista fiind următoarea:

- V1S/V1B – BÂTONNAGE PLUS 20KD (4,02g produs/10L vin)
- V2S/V2B – BÂTONNAGE PLUS 150KD (4,02g produs/10L vin)
- V3S/V3B – BÂTONNAGE PLUS ÉLEVAGE (4,02g produs/10L vin)
- V4S/V4B – BÂTONNAGE BODY (6,01g produs/10L vin)
- V5S/V5B – SUPER-MANN (4,02g produs/10L vin)
- V6S/V6B – SPHÈRE BLANC (2,01g produs/10L vin)
- V7S/V7B – SPHÈRE EXPRESS (2,01g produs/10L vin)
- V8S/V8B – TRAP' METALS (8,02g produs/10L vin)
- V9S/V9B – FRESH AROM (3,01g produs/10L vin)
- V10S/V10B – OENOLESS® (4,02g produs/10L vin)
- V11S/V11B - OENOLESS® MP (3,01g produs/10L vin)
- V12S/V12B - POWERLEES® ROUGE (4,02g produs/10L vin)
- V13S/V13B – PROBA MARTOR.

Pentru determinarea parametrilor fizico-chimici, cuantificarea aminoacizilor și aminelor biogene, probele experimentale au fost pregătite spre a fi analizate în Laboratorul de Oenologie al Facultății de Horticultură din Iași, fiind utilizată aparatura specializată din dotare.

În **capitolul al V-lea** sunt inserate discuțiile și rezultatele obținute. Acest capitol este structurat în 3 subcapitole care descriu și prezintă probele experimentale în funcție de principalii parametri fizico-chimici ai vinurilor obținute prin utilizarea unor produse oenologice de

maturare, de nivelul de amine biogene și aminoacizi identificați în probele experimentale după 12 luni de maturare pe levuri, respectiv 18 luni și evaluarea senzorială a vinurilor luate în studiu.

Dintre parametrii fizico-chimici determinați pentru a analiza efectul produselor oenologice de maturare, menționăm: concentrația alcoolică sau conținutul de etanol (% vol. alcool), aciditatea totală (g/L C₄H₆O₆), aciditatea reală sau pH-ul, conținutul de zaharuri (g/L), extractul sec total (g/L), extractul nereducător (g/L), aciditatea volatilă (g/L C₂H₄O₂), densitatea (g/cm³), conținutul în acid malic (g/L), conținutul în acid lactic (g/L), plus determinările fizice ale parametrilor de culoare.

În cel de al doilea subcapitol sunt inserate concentrațiile a 7 amine biogene și 22 aminoacizi, determinate după 12 luni, respectiv 18 luni de maturare pe levuri. Mai exact, a fost realizată o analiză din punct de vedere oenologic a variațiilor de amine biogene și aminoacizi în urma administrării de diferite produse oenologice de maturare, în doze diferite și efectele pe care le induc. Au fost determinate concentrațiile următoarelor amine biogene: etanolamină, fenetilamină, histamină, tiramină, spermidină, putresceină și cadaverină.

Variații foarte mari de amine biogene au fost înregistrate la tiramină și putresceină în cazul tuturor probelor obținute din soiul Sauvignon blanc. Valorile tiraminei au fost cele mai mari la probele V12SB, V4SB, V2SB și V3SB în comparație cu proba martor V13SB, după o perioadă de 18 luni de contact cu levurile. Aspect foarte important este faptul că probele experimentale au fost tratate cu produse oenologice de maturare, ce prezintă în compoziția lor levuri inactivate ce aparțin genului *Saccharomyces* și cantități importante de manoproteine, polizaharide, peptide și aminoacizi cu proprietăți antioxidante. Putresceina a înregistrat valori mari la probele V12SB, V3SB și V8SB, maturate pe levuri cu produse ce au un conținut ridicat de polizaharide, manoproteine și în cazul produsului aplicat la proba V8SB, un amestec de PVI/PVPP și chitosan.

De asemenea, în cazul probelor experimentale obținute din soiul Busuioacă de Bohotin, cele mai mari valori au fost înregistrate tot în cazul aminelor biogene putresceină și tiramină. Probele experimentale V1BB, V11BB și V2BB au înregistrat valori mari ale tiraminei după maturarea pe levuri pe o perioadă de 18 luni, creșterile fiind atribuite diferitelor reacții de decarboxilare și hidroliză prin care trec macromoleculele eliberate din pereții de levuri. În cazul probele V5BB, V4BB, V9BB, V11BB și V10BB, acestea s-au remarcat printr-un conținut ridicat de putresceină, datorat etapei de maturare pe levuri cu produse oenologice ce conțin cantități reprezentative de manoproteine, peptide, polizaharide, ce sunt supuse diferitelor reacții, astfel unele dintre ele trec în amine biogene.

Cu privire la conținutul de aminoacizi din probele experimentale obținute prin etapa de maturare pe levuri timp de 12 luni, respectiv 18 luni, din soiul Sauvignon blanc, valorile aminoacizilor L-alanină, L-leucină, L-valină, L-lizină, L-acid glutamic și L-acid aspartic au fost cele mai mari în cazul tuturor probelor experimentale. De asemenea, în cazul probelor experimentale obținute din soiul Busuioacă de Bohotin, aminoacidul L-alanină a înregistrat cele mai mari valori, urmat de L-valină, L-leucină, L-acid glutamic, L-treonină și L-lizină, după 12 luni de maturare pe levuri. Concentrațiile de L-alanină și L-prolină au crescut considerabil în urma contactului prelungit cu preparatele levuriene, ce prezintă un conținut ridicat de polizaharide, manoproteine, peptide și aminoacizi cu proprietăți antioxidante.

Tot în acest capitol au fost realizate corelații statistice și explicate din punct de vedere oenologic cu privire la conținutul diferit de aminoacizi și cum au variat în funcție de trecerea lor prin reacții de decarboxilare enzimatică în amine biogene.

În ultimul subpunct al acestui capitol au fost inserate diagramele analizei organoleptice ale probelor experimentale obținute din soiul Sauvignon blanc, respectiv Busuioacă de Bohotin, realizate în anul 2020. Analiza organoleptică a fost realizată la finalul perioadei de maturare pe levuri. Se observă faptul că probele V9SB și V11SB au înregistrat note intense vegetale, distingere fiind o medie înregistrată de 4, respectiv 4,1. Etapa de maturare pe levuri a avut o influență pozitivă la nota minerală, mai ales în cazul probelor V7SB, V8SB, V11SB, unde au fost utilizate produse oenologice ce conțin în compoziția lor cantități importante de aminoacizi, vitamine, manoproteine, polizaharide. Notele florale predomină la probele V8SB, V7SB, V10SB și V11SB. Se observă după adaosul de levuri și contactul prelungit cu ele, o creștere mare la V13SB în ceea ce privește notele olfactive de biscuite și coajă de pâine, cele mai mari valori ale mediei fiind la V4SB, V12SB, V7SB și V6SB.

Cu privire la analiza gustativă a probelor experimentale de Sauvignon blanc, se observă o diminuare a senzației acide după etapa de maturare pe levuri, fapt atribuit polizaharidelor eliberate prin procesul de autoliză enzimatică, care permit echilibrarea delicată a astringenței și a acidității vinurilor după doar câteva luni de contact cu produsele oenologice de maturare.

Probele experimentale obținute din soiul Busuioacă de Bohotin, prin analiză olfactivă au înregistrat o medie mare la note de fructe roșii, cu precizarea că au fost depistate note plăcute și intense de zmeură, căpșuni, drept urmare la probele V7BB, V10BB, V8BB, V4BB și V9BB au fost acordate cele mai mari note. Aceste probe au fost în contact și cu produse oenologice ce au permis îmbogățirea la nivel olfactiv cu note fructate intense. De asemenea fructe exotice, precum mango, papaya au fost depistate prin analiza organoleptică cu medie mare la probele V9BB, V10BB, V11BB și V4BB. În schimb, se observă acordarea de note mai mici în cazul notei olfactive de condimente la probele maturate pe levuri în comparație cu proba martor.

Cu privire la senzațiile gustative, probele experimentale de Busuioacă de Bohotin au o tendință de creștere a senzației acide, cu o medie ce variază de la 3,7 la proba V1BB la 4,9 la proba V10BB. Probele V9BB, V8BB, V6BB, V3BB au înregistrat cele mai mari valori ale mediei la senzația gustativă dulce. Nota de amar a fost mai intensă la probele V6BB, V7BB și V8BB, fapt relevat prin acordarea de puncte mari.

În capitolul al VI - lea sunt inserate datele statistice realizate prin evaluarea influenței unor produse oenologice de maturare asupra caracteristicilor de compoziție și senzoriale ale vinurilor obținute. Studiul din punct de vedere statistic s-a bazat pe analiza corelației dintre compoziția produselor oenologice, doza aplicată din fiecare produs în fiecare probă experimentală și caracteristicile senzoriale percepute prin analiză, astfel au fost inserate în prezenta lucrare rezultatele unidirecționale ale testului ANOVA.

Clasificarea după care a fost urmărită și aplicată metoda statistică, a fost efectuată în funcție de clasa principală de substanțe caracteristică fiecărui produs oenologic de maturare utilizat, dar și în funcție de doza aplicată la cele 12 probe experimentale. În aceste condiții, probele de vin au prezentat particularități din punct de vedere senzorial la nivel de intensitate a senzațiilor olfactive și gustative, în funcție de compoziția produsului utilizat. Datorită tehnologiei de producere, trebuie menționat faptul că produsele de maturare sunt bogate în

polizaharide, aminoacizi, peptide și alți compuși cu greutate moleculară mare. Produsele prezintă capacitatea de a păstra notele varietale, de a le potența, și de a aduce un plus valoare prin îmbogățirea cu note senzoriale, cum ar fi de biscuite, autolizat, crocant, coajă de pâine specifice procesului autolitic, echilibru aromatic și complexitate la nivel gustativ.

A fost efectuată analiza multifactorială dintre compoziția unor produse oenologice de maturare și conținutul de aminoacizi și amine biogene din probele experimentale. Au fost efectuate teste, mai exact testul Fisher LSD, analiza de corelație cu privire la perioada de maturare, doza aplicată (g/10L) și conținutul în azot al produselor aplicate.

Analiza discriminantă s-a utilizat pentru a observa separarea rezultatelor obținute în funcție de cele trei criterii de clasificare, tipul de produs oenologic, compoziția produselor oenologice și doza aplicată la fiecare probă de vin.

Analiza componentelor principale (PCA) s-a aplicat pentru a diferenția conținutul probelor experimentale în amine biogene și aminoacizi în funcție de soiul de struguri din care au fost obținute.

Analiza de cluster a permis analiza evoluției celor 22 de aminoacizi și 7 amine biogene prezente în cele 26 probe de vin. Prin intermediul clusterelor a fost posibilă evaluarea aminelor biogene și aminoacizilor dintre cele două perioade de timp 12 luni de maturare pe depozitul fin de levuri, respectiv 18 luni de maturare, momente când au fost realizate determinările prin intermediul clusterelor, astfel a fost descrisă distribuția aminelor biogene și aminoacizilor în funcție de dozele de produse oenologice administrate.