

REZUMAT

Lucrarea de cercetare are ca scop principal caracterizarea vinului obținut din struguri de Busuioacă de Bohotin, din centrul viticol Pietroasa, podgoria Dealu Mare, prin utilizarea variantelor tehnologice de producție clasice și inovative, cu accent pe procesul de macerare-fermentare.

Teza de doctorat cuprinde 165 de pagini, în care sunt incluse 21 de tabele, 62 de figuri și fotografii color, bibliografia ce conține 150 de titluri, precum și 4 documente anexe.

Lucrarea este structurată în două părți. Prima parte a lucrării cuprinde introducerea și patru capitole referitoare la stadiul actual al cunoașterii problematicei abordate, iar partea a doua reprezintă cercetările proprii, prezentate în patru capitole, incluzând și concluziile.

În capitolul I – **Stadiul actual al cunoașterii privind răspândirea în cultură și potențialul oenologic al soiului Busuioacă de Bohotin** se menționează câteva generalități legate de soiul Busuioacă de Bohotin dar mai ales despre vinul obținut din el, trecând în revistă și caracterele ampelografice ale soiului.

În capitolul II – **Caracterizarea ecoclimatică a centrului viticol Pietroasa, podgoria Dealu Mare** se descrie podgoria Dealu Mare, cu accent pe climatul și vocația centrului viticol Pietroasa pentru obținerea de vinuri, dar și pe favorabilitatea și potențialul viticol al terenului de unde s-au recoltat strugurii. Tot în acest capitol sunt descrise și condițiile anului viticol 2008-2009.

În capitolul III – **Particularități ale tehnologiilor de producere a vinurilor roze și arome** se descriu, pe scurt, metodele de obținere a unui vin roze, procesul de macerare și factorii ce îl influențează, procedeele tehnologice clasice în producerea vinurilor roze (macerarea și fermentarea pe boștină, macerarea-fermentarea de scurtă durată, macerarea de scurtă durată pe boștină, macerarea carbonică, presarea directă a strugurilor negri), fluxul tehnologic general al obținerii unui vin roze, procedee moderne de macerare-fermentare folosite în producerea vinurilor (criomacerația, macerația cu ajutorul microundelor, macerația cu ajutorul ultrasunetelor), informații generale asupra calității vinurilor arome și a caracteristicilor cromatice ale vinurilor roze.

La capitolul IV – **Stadiul actual al cunoașterii compușilor fenolici și aromați din vin** sunt prezentate succint cele două clase chimice de interes specific vinurilor din Busuioacă de Bohotin.

În capitolul V sunt prezentate **scopul și obiectivele studiului**, astfel:

1. Alegerea variantei optime pentru producerea de vinuri roze din soiul Busuioacă de Bohotin folosind metode variate de vinificare și de macerare– fermentare, sub criteriul de influență a parametrilor fizico-chimici principali, în contextul centrului viticol Pietroasa, podgoria Dealu Mare;
2. Stabilirea gradului de influență a tehnologiei asupra compușilor de culoare din vinurile obținute din strugurii de Busuioacă de Bohotin;
3. Aprecierea comparativă a acțiunii adjuvanților asupra procesului de extracție a compușilor fenolici ce formează complexul fenolic;
4. Simularea culorii unor vinuri relevante studiate pe calculator;
5. Stabilirea gradului de influență a tehnologiei asupra compușilor aromați din vinurile obținute din strugurii de Busuioacă de Bohotin;
6. Aprecierea comparativă a acțiunii adjuvanților asupra procesului de extracție a compușilor aromați ce formează complexul aromatic;
7. Evaluarea pierderii de arome a vinului de Busuioacă de Bohotin, în momentul fermentației alcoolice prin transferul în exterior acestora cu ajutorul dioxidului de carbon;
8. Compararea compușilor de aromă și de culoare din vinurile luate în studiu cu vinurile din același soi achizionate din magazinele de vinuri, vinuri obținute din diferite zone ale țării;
9. Compararea compușilor de aromă din vinurile luate în studiu cu vinul de Busuioacă de Bohotin, care a trecut prin operațiunea de maturare în butoi din stejar;
10. Stabilirea variantelor tehnologice optime pentru vinurile obținute din punct de vedere calitativ;

În capitolul VI se prezintă **materialul și metoda de lucru**. Cercetarea a parcurs două etape: în prima etapă s-au recoltat strugurii de Busuioacă de Bohotin și s-au procesat, o parte prin metodele clasice în centrul de vinificație al Cramei Basilescu, și o parte prin metodele de vinificare inovative, în cadrul Laboratorului de Oenologie al Academiei Române, filiala Iași. În a doua etapă, vinurile obținute au fost supuse analizelor în cadrul Laboratorului de Oenologie al Facultății de Horticultură al U.Ș.A.M.V. Iași.

Ca material biologic au fost utilizați struguri de Busuioacă de Bohotin recoltați din parcelele fermei viticole deținute de societatea La Vie S.R.L. în centrul viticol Pietroasa, în toamna anului 2009, la maturitate tehnologică.

Culesul s-au efectuat manual, în lădițe de 15 kg, cu atenție, pentru a se păstra integritatea boabelor nestafidite purtătoarele substanțelor aromatice tipice; proporția de boabe stafidite nu a depășit 30% din masa strugurelui. Strugurii au fost aduși la centrul de vinificație și sortați manual, etapă în care s-au eliminat strugurii aparținând altor soiuri sau cei afectați de boli, pentru a nu altera compoziția chimică specifică a mustului. La recepția calitativă s-a constatat că strugurii aparțin integral soiului Busuioacă de Bohotin. În urma analizelor fizico-chimice, s-a constatat că mustul are un conținut în zaharuri de 240 g/L și o aciditate totală de 6 g/L acid tartric.

În continuare, strugurii din soiul Busuioacă de Bohotin, recoltați la maturitatea tehnologică, au fost procesați conform etapelor fluxului tehnologic de obținere a vinurilor roze și aromatice. Accentul s-a pus pe faza de macerare, efectuată atât prin metoda clasică - macerare pe boștină - cât și aplicând metode moderne descrise în cele ce urmează. În raport cu varianta clasică (Varianta V0 - macerare clasică), s-au stabilit șapte variante experimentale, după cum urmează:

- Varianta V1 – macerare pe boștină cu diferite durate.
- Varianta V2 – macerare clasică folosindu-se enzimă și levură diferită.
- Varianta V3 – macerare clasică și stocare la baric.
- Varianta V4 - macerare–fermentare în cisterne rotative.
- Varianta V5 - macerare cu ajutorul microundelor.
- Varianta V6 - macerare cu ultrasunete.
- Varianta V7 - criomacerare.

Pentru a stabili influența variantelor tehnologice de macerare asupra vinului de Busuioacă de Bohotin s-au efectuat trei grupe de analize specifice:

- analize fizico-chimice: densitatea, determinarea concentrației alcoolice, a SO₂ liber și total, a acidității volatile, a acidității totale, a concentrației de zaharuri reducătoare și extractul sec nereducător;
- analiza compușilor fenolici: indicii de polifenoli totali, conținutul total de antociani și determinarea culorii;
- analiza compușilor de aromă: terpene, alcooli superiori, acizi grași și esteri.

În capitolul VII se prezintă rezultatele obținute în urma analizelor și discuții asupra acestora. Astfel, analizând caracteristicile fizico-chimice ale vinurilor experimentale obținute,

putem spune că: aciditatea totală la variantele luate în studiu are valori cuprinse între 3,58 g/L $C_4H_6O_6$ la varianta BB MAC. 72 h și 6,03 g/L $C_4H_6O_6$ la varianta BB MAC. 12 h și BB 15 min U, pe când aciditatea volatilă are valori relativ scăzute, cea mai mare fiind înregistrată la vinul obținut prin criomacerare (0,42 g/L CH_3COOH) unde se constată că la temperaturi scăzute cantitatea de O_2 aflată în mustul rezultat din această variantă contribuie la creșterea cantității de acid acetic. Ceea ce se poate observa este că valoarea acestui parametru este crescătoare de la varianta considerată martor de 0,21 g/L CH_3COOH , 0,27 g/L CH_3COOH la BB MAC 18h, 0,37 g/L CH_3COOH la BB MAC 72h și 0,39 g/L CH_3COOH la BB MAC 7 zile arătând că timpul de macerație influențează pozitiv acizii volatili. Vinurile analizate au un conținut în alcool etilic cuprins între 12,18% vol. și 16,3% vol. Extractul nereducător la variantele experimentale este cuprins între 19,29 g/L la BB CISTERNE ROTO 24 h și 24,24 g/L la varianta BB Crio. Variantele tehnologice inovative au valoarea medie a extractului nereducător 23,52 g/L mai ridicată cu 3,54 g/L față de valoarea medie a variantelor tehnologice clasice 19,96 g/L.

Cunoașterea profilului antocianic al vinurilor conduce la stabilirea soiului din care provin, la confirmarea autenticității și naturaleții lor. Există totuși o limită pentru stabilirea autenticității vinurilor pe baza amprenteii antocianice; aceasta deoarece, după 1-2 ani de păstrare în butelii, nu mai există decât urme de antociani liberi, singurii separabili din vin, care pot fi determinați prin cromatografie HPLC (Țârdea C., 2007).

Prin determinarea profilului antocianic se poate stabili autenticitatea și naturalețea vinurilor roze. În timpul macerării, malvidina (oenidina) difuzează prima din pielea bobului, urmată de ceilalți antociani. Ca urmare, se pot diferenția vinurile roze obținute pe calea macerării scurte, în care domină oenina, de cele obținute prin cupajarea vinului alb cu cel roșu care, necesitând o macerare prelungită, permite și difuzia celorlalți antociani din piele. (Cotea V. D. ș. a., 2009).

Profilul antocianic al vinului exprimă procentul de participare al antocianilor liberi și acilați care-i alcătuiesc culoarea. Deoarece în timpul macerației pe boștină și în perioada de păstrare a vinurilor antocianii acilați sunt mai stabili și rezistenți la condensare, pentru stabilirea profilului antocianic s-au analizat conținutul în antociani acetilați + cumarilați și raportul antociani acetilați / cumarilați. Formele acilate se găsesc în cantități foarte mici și reprezintă o particularitate a fiecărui soi; valorile lor sunt diferențiate și în funcție de tehnologia aplicată. S-au analizat formele acetilate și cumarilate ale peonidinei și malvidinei.

Rezultatele obținute arată că soiul Busuioacă de Bohotin se caracterizează printr-o cantitate mai mare de antociani cumarilați, ceea ce face ca raportul acetilați / cumarilați să fie

subunitar. Acest aspect este foarte important deoarece și raportul dintre antocianii acetilați și cumarilați este considerat ca un indicator de tipicitate al soiului. Mai mult decât atât, aceste valori sunt în concordanță cu valori înregistrate la multe soiuri de struguri negri românești.

Luând în discuție compușii fenolici, au rezultat următoarele:

- la toate vinurile analizate, malvidina se regăsește în procentul cel mai ridicat (40 – 80%), fiind urmată de peonidină, petunidină și delfinidină; indiferent de condițiile de macerare, cianidina se regăsește în proporțiile cele mai mici (0,2 – 3%);

- raportul existent între antocianii acetilați și cei cumarilați are valoare subunitară la soiul Busuioacă de Bohotin în variantele experimentale;

- cea mai intens colorată probă este cea obținută prin aplicarea macerării în cisterne rotative, timp de 24 ore;

- cea mai puțin intens colorată probă este cea obținută prin aplicarea criomacerării, fapt care a fost dovedit și în cazul altor studii în domeniu (Zamfir C., 2009 și Tudose-Sandu-Ville Ș., 2012);

- din punctul de vedere al analizei compușilor fenolici din variantele experimentale și cele comerciale se poate arăta că vinurile obținute din soiul Busuioacă de Bohotin, din podgoria Dealu Mare prezintă valori asemănătoare ale delfinidine și petunidinei, ceea ce arată că *terroir*-ul are aceeași influență asupra acestor parametri de culoare.

Metoda gazcromatografică cuplată cu spectrometria de masă a identificat în medie 28 de compuși volatili cu proprietăți senzoriale în vinurile de Busuioacă de Bohotin comerciale, grupați astfel: 9 esteri, 8 alcooli superiori, 5 acizi, 6 compuși sau derivați terpenici. Au mai fost identificați compuși ca butirolactona, compus natural care se găsește în vinurile procesate corect, care nu au fost falsificate.

Analiza compușilor de aromă a relevat faptul că:

- compușii aromați identificați în vinurile de Busuioacă de Bohotin din variantele experimentale sunt influențați atât de aplicarea diverselor tehnologii de macerare, cât și de substanțele oenologice utilizate;

- durata macerării influențează pozitiv unii dintre compușii terpenici (linalolul), pe când esterii, alcoolii superiori, și acizii ating un maxim într-un anumit moment după care scad;

- procedeul de criomacerare duce la o creștere a concentrației pentru toți compușii analizați, fapt care apare și în cazul macerației cu microunde;

- alcoolii superiori și acizii grași scad în probele unde s-a efectuat macerarea cu ultrasunete, pe când concentrația compușilor terpenici și a esterilor crește;

- în cazul maturării vinurilor în butoaie de stejar esterii sunt supuși la transformări majore calitative, în sensul că majoritatea lor se găsesc în concentrații de 10 ori mai mari în proba considerată martor. Compușii terpenici au o dinamică inversă, unii dintre ei fiind de concentrație în 5 ori mai mare în proba matură în baricuri față de varianta martor;

- din punctul de vedere al profilului de aromă, variantele comerciale de Busuioacă de Bohotin sunt influențate puternic de zona de origine;

- s-au constatat pierderi importante în timpul fermentării de 3-metil-1-butanol și hexanoat de etil, compuși specifici vinului în general, cu aromă pregnantă fructată și de banană, dar și compuși specifici vinului de Busuioacă de Bohotin, ca acetatul de citronelil, compus ce contribuie la parfumul de trandafir, caracteristic soiului.