

## REZUMAT

**Cuvinte cheie:** Tipicitate, Busuioacă de Bohotin, biotipuri, tehnici de macerare, compuși fenolici și volatili

Busuioaca de Bohotin este unul din cele mai cunoscute soiuri aromate din România, care face parte din varietatea *Muscat*, iar vinurile obținute din acesta prezintă o aromă inconfundabilă ce amintește de parfumul florilor de trandafir, busuioc, coriandru, căpșuni sălbatice și fragi de pădure. Datorită plasticității ecologice limitate și sensibilității mai ridicate față de boli și dăunători, acest soi este cultivat pe suprafețe destul de restrânse, iar vinurile obținute din acesta au fost frecvent supuse falsificărilor.

Studiul de față are ca scop principal obținerea de date în vederea determinării tipicității soiului Busuioacă de Bohotin și stabilirea unui posibil marker varietal care poate ajuta la determinarea autenticității vinurilor de Busuioacă de Bohotin. Pentru realizarea acestor deziderate s-au luat în calcul influența unui număr cât mai mare de variabile. Astfel, la elaborarea vinurilor de Busuioacă de Bohotin s-au utilizat două biotipuri ale soiului Busuioacă de Bohotin (biotipul roz și biotipul vânăț) cu origini geografice diferite (Centrele Viticole Huși și Averești), la care s-au aplicat diferite tehnici de macerare (V0–Macerare-fermentare-martor; V1–Macerare-fermentare; V2–Termomacerare; V3–Macerare cu microunde; V4–Macerare cu ultrasunete; V5–Criomacerare; V6–Criomacerare +Microunde; V7–Macerare carbonică).

Teza de doctorat intitulată „Studiul compușilor fenolici și volatili din vinul Busuioacă de Bohotin în vederea stabilirii tipicității soiului” este structurată în două părți și șase capitole.

Partea I a – Stadiul actual al cunoașterii – cuprinde capitolul 1 denumit „Stadiul actual al cercetărilor privind compușii fenolici și volatili utilizați în cadrul discriminării vinurilor” în care sunt descrise noile strategii/tehnici și studii abordate în rezolvarea problemelor legate de tipicitatea și autenticitatea vinurilor.

Partea a II-a intitulată „Contribuții proprii” este structurată în cinci capitole și cuprinde:

Capitolul 2 – Scopul și obiectivele cercetării și descrierea cadrului natural/organizatoric și instituțional în care s-a desfășurat studiul;

Capitolul 3 – Materialul și metoda de cercetare, în care se descrie Arealul Viticol Huși, soiul Busuioacă de Bohotin, protocolul experimental aplicat și metodele de cercetare utilizate în realizarea studiului;

Capitolul 4 – Rezultate obținute și discuții – prezintă datele obținute în urma analizei compoziției fizico-chimice a musturilor și vinurilor de Busuioacă de Bohotin și interpretarea acestora;

Capitolul 5 – Analiza statistică – descrie aplicarea metodelor statistice (PCA) cu scopul clasificării vinurilor de Busuioacă de Bohotin în funcție de biotipurile soiului;

Capitolul 6 – Concluzii – realizează o descriere sintetică a datelor obținute în urma analizei tipicității soiului Busuioacă de Bohotin.

În urma evaluării compoziției fizico-chimice a musturilor de Busuioacă de Bohotin, s-a evidențiat biotipul roz printr-o aciditate totală mai mică.

Examinând principalii parametri de compoziție ai vinurilor de Busuioacă de Bohotin, s-au remarcat probele obținute din biotipul roz printr-o aciditate totală mai ridicată față de biotipul vânat. Privind din prisma influenței terroir-ului, Centrul Viticol Huși s-a evidențiat prin vinuri cu valori mai ridicate ale principalilor parametri fizico-chimici (concentrația alcoolică, extractul sec total, extractul nereducător) față de cele rezultate din Centrul Viticol Verești;

Dintre tehnicile de macerare utilizate în cadrul experimentului s-a evidențiat macerația carbonică (V7). Datorită aspectelor specifice ale acestei tehnici de macerare – ce a presupus menținerea strugurilor întregi în atmosferă de CO<sub>2</sub> –, s-a evitat contactul mai în profunzime dintre diferitele părți constituente ale strugurelui (pielețe, semințe, pulpă), iar vinurile obținute au înregistrat valori mici ale extractului sec total și nereducător, cu un conținut mai scăzut în alcool și aciditate totală, și valori mai ridicate ale acidității volatile. De asemenea, s-au mai remarcat și vinurile la care s-a aplicat macerarea cu microunde (V3) cu concentrații alcoolice mai ridicate, criomacerarea (V5) cu o aciditate totală mai scăzută, iar macerarea cu ultrasunete (V4) a condus la valori mai mici ale extractului sec total, extractului nereducător, concentrației alcoolice și acidității totale.

Evaluarea profilului acizilor vinurilor de Busuioacă de Bohotin prin cromatografie lichidă de înaltă performanță a evidențiat existența unor diferențe cantitative, biotipul roz conducând în general la obținerea unor vinuri cu un conținut total mai ridicat în acizi în timp ce biotipul vânat s-a remarcat printr-un conținut mai mare în acid shikimic.

De asemenea, pe lângă variațiile genetice ale soiului, o influență semnificativă asupra conținutului în acizi al vinurilor a avut-o macerația carbonică (V7); această variantă de macerare a înregistrat concentrații ridicate în acid acetic, lactic, shikimic și valori mai scăzute ale acidului malic. O altă tehnică de macerare ce a determinat modificări în profilul acizilor vinurilor de Busuioacă de Bohotin a fost criomacerarea+microunde (V6), cu un conținut mai scăzut în acid malic și valori mai ridicate ale acidului acetic și lactic.

În urma analizei HPLC a compușilor fenolici din vinurile de Busuioacă de Bohotin, biotipul roz s-a evidențiat printr-un conținut mai ridicat în acizi fenolici totali față de biotipul vânat, acesta înregistrând un conținut mediu de 178,06 mg/L (acizi hidroxibenzoici) și 36,41 mg/L (acizi hidroxicinamici). Biotipul vânat a condus la obținerea unor vinuri cu un conținut mediu de 128,94 mg/L (acizi hidroxibenzoici) și 19,20 mg/L (acizi hidroxicinamici) în cazul Centrului Viticol Huși și de 138,31 mg/L (acizi hidroxibenzoici) și 20,17 mg/L (acizi hidroxicinamici) pentru Centrul Viticol Verești.

Determinarea profilului antocianic al vinurilor de Busuioacă de Bohotin obținute din cele două variații genetice ale soiului a permis clasificarea acestora pe baza raportului dintre malvidină și peonidină (Mv/Po).

Astfel, în cazul biotipului vânat recoltat din Centrul Viticol Huși, valorile raportului dintre malvidină și peonidină (Mv/Po) au oscilat între 6,19 (V7) și 21,12 (V6), iar în cazul probelor de Busuioacă de Bohotin obținute din biotipul vânat provenit din Centrul Viticol Verești acestea au înregistrat valori cuprinse între 9,62 (V2) și 17,74 (V0) în anul 2014 și între 6,92 (V5) și 16,66 (V1) în 2015.

În ceea ce privește biotipul roz, vinurile obținute au exprimat valori mult mai scăzute ale raportului dintre malvidină și peonidină, acestea fiind cuprinse între 3,09 (V2) și 6,37 (V1). Altfel spus, în cazul vinurilor de Busuioacă de Bohotin obținute din biotipul roz, peonidina a prezentat o proporție mai mare de participare la profilul antocianic respectiv între 10,35% (V1) și 24,48% (V2), în timp ce vinurile obținute din biotipul vânat, peonidina a înregistrat un procent de participare cuprins între 4,15 % și 11,38%.

De asemenea, în urma corelării profilului antocianilor celor două variații fenotipice cu calea de biosinteză a acestor compuși de culoare, s-a reliefat că activitatea enzimelor din calea de sinteză a antocianilor (flavonoid-3'-hidroxilaza, flavonoid-3'5'-hidroxilaza, dihidroflavonol-4-reductaza) au fost modificate, conducând la o proporție mai ridicată de participare a malvidinei, petunidinei și delfinidinei în cazul biotipului vânat în timp ce biotipul roz a înregistrat o proporție mai ridicată de participare a peonidinei.

Pe lângă biotipurile soiului, o influență importantă asupra profilului antocianic a vinurilor obținute a avut-o macerația carbonică (V7). Astfel, în cazul vinurilor de Busuioacă de Bohotin obținute din biotipul vânat recoltat din Centrul Viticol Huși (BBV-H), această variantă de macerare a condus la procentul cel mai scăzut de participare a malvidinei (70,43%) și în același timp a determinat valorile procentuale cele mai ridicate ale delfinidinei (18,19%) și peonidinei (11,38%). Macerația carbonică a determinat de asemenea procentele cele mai scăzute de participare ale malvidinei (38,25% în anul 2014 și 40,12% în 2015) precum și cele mai ridicate valori procentuale ale malvidinei acilate în 2014 (31,08% acetilatul malvidinei și 30,67% cumarilatul malvidinei) și ale delfinidinei (57,79%) în 2015 în cazul vinurilor obținute din biotipul vânat din Centrul Viticol Averești (BBV-A). În ceea ce privește vinurile obținute din biotipul roz (BBR-H), nu s-a reușit detectarea antocianilor, conducând implicit la imposibilitatea determinării profilului antocianic pentru vinurile macerate carbonic.

În urma evaluării conținutului în antociani din vinurile de Busuioacă de Bohotin, s-a constatat că acest soi nu înregistrează o concentrație ridicată în acești compuși de culoare. Astfel, determinarea spectrofotometrică a conținutului în antociani (metoda variației de pH) a evidențiat existența unor cantități foarte scăzute, cuprinse între 0 mg/L (BBR-H-V7-2014) și 2,84 mg/L (BBR-H-V1-2014) în cazul biotipului roz, și între 0 mg/L (BBV-A-V7) și 11,86 mg/L (BBV-A-V2; V4) pentru biotipul vânat. Mai mult decât atât, prin cromatografie lichidă de înaltă performanță, valorile obținute pentru concentrația antocianilor au urmat același trend, confirmând de asemenea nedectarea acestor pigmenți în cazul vinurilor obținute din biotipul roz în anul 2015.

Analiza CIE Lab a caracteristicilor cromatice a subliniat existența diferențelor dintre cele două biotipuri, obținându-se valori ridicate ale clarității (L) și mai scăzute ale componentei roșii (a+), cu o puritate cromatică scăzută (C-Croma) și valori mari ale tonalității (H) în cazul vinurilor elaborate din biotipul roz. Dintre tehnicile utilizate ce s-au evidențiat a avea un impact asupra caracteristicilor cromatice ale vinurilor obținute s-au remarcat variantele V7 (macerare carbonică), V2 (termomacerare), V3 (microunde), V5 (criomacerare) și V6 (criomacerare+microunde).

Evaluarea gaz-cromatografică a vinurilor de Busuioacă de Bohotin a revelat existența unui număr mare de compuși terpenici precum linalool (0,45-2,61 mmol/L),

citronelol (0,07–1,15 mmol/L), nerol (0,06–0,88 mmol/L), geraniol (0,04–0,77 mmol/L), hotrienol (0,09–0,34 mmol/L) și  $\alpha$ -terpineol (0,1–0,33 mmol/L). De asemenea, tot din categoria terpenoidelor s-au detectat și formele polioxigenate ale acestor compuși precum oxizii furanici și piranici de linalool (*cis* și *trans*), oxidul de nerol și oxidul de roze.

Din punct de vedere al conținutului în esteri, a existat o prevalență a esterilor etilici a acizilor grași ce exprimă în general note odorante grase, fructate și într-o proporție mai mică a esterilor acetati (note odorante fructate) și a lactonelor (note odorante cremoase, de lapte și fructate). Astfel, din categoria esterilor etilici ai acizilor grași preponderența cea mai ridicată a avut-o caprilatul de etil, capratul de etil, lactatul de etil, 9-hexadecenoatul de etil, palmitatul de etil, lauratul de etil și miristatul de etil.

Dintre tehnicile de macerare utilizate s-au remarcat: macerarea carbonică (V7), printr-un conținut scăzut în compuși terpenici, alcoolii superiori și o concentrație mai ridicată în esteri; criomacerarea (V5) a prezentat concentrații ridicate în compuși terpenici; macerarea cu ultrasunete (V4) a înregistrat valori ridicate în alcoolii superiori și concentrații mai scăzute în esteri, iar varianta la care s-a aplicat criomacerare+microunde (V6) s-a distins prin concentrații ridicate în terpenoide și alcoolii superiori.

Biotipurile soiului Busuioacă de Bohotin au exercitat de asemenea o influență asupra conținutului în compuși volatili din vinurile obținute, biotipul vânat remarcându-se prin concentrații ridicate în compuși terpenici, alcoolii superiori și esteri față de biotipul roz.

În urma analizei senzoriale a vinurilor de Busuioacă de Bohotin s-au remarcat probele obținute prin macerație carbonică (V7) și criomacerare (V5). Astfel, macerația carbonică a condus în general la obținerea unui punctaj minim acordat pentru majoritatea descriptorilor olfactivi și gustativi. A existat însă și o excepție (BBV-A-V7-2015), această probă înregistrând cele mai ridicate scoruri în urma evaluării descriptorilor olfactivi (coriandru, fructe coapte, exotice, uscate, verzi, fân cosit, flori de câmp, condimente, miere, trandafir) și gustativi (dulce, onctuos, structură și persistență), un rol important avându-l conținutul ridicat de zaharuri reducătoare (73,06 g/L).

Vinurile obținute prin criomacerare (V5) s-au evidențiat prin obținerea unor punctaje ridicate în ceea ce privește descriptorii olfactivi precum coriandru, fructe coapte, exotice, uscate, verzi, fân cosit, flori de câmp, condimente, miere, trandafir și cei gustativi: dulce, onctuos, structură, și persistență.

Pe lângă tehnicile de macerare, un rol important în evaluarea senzorială a vinurilor de Busuioacă de Bohotin l-au avut biotipurile acestui soi. Astfel, probele obținute din biotipul vânat (BBV) au exprimat cel mai intens senzațiile olfactive de coriandru, fructe coapte, exotice, uscate, verzi, flori de câmp, condimente, miere, trandafir, cu o persistență de durată, caracteristici specifice soiului Busuioacă de Bohotin.

În evaluarea statistică a datelor obținute s-a utilizat analiza componentelor principale (PCA) drept metodă chemometrică, iar rezultatele obținute în urma analizei compușilor fenolici, volatili și acizilor organici au reprezentat variabilele folosite în modelul statistic.