

REZUMAT

Cunoscând faptul că pe plan internațional vinurile roșii românești se bucură de o deosebită atenție, s-a inițiat acest studiu în scopul cunoașterii posibilității de a obține în podgoria Iași vinuri roșii de calitate din soiurile Fetească neagră, Merlot și Cabernet Sauvignon, în funcție de potențialul soiului și tehnologia de extragere a compușilor fenolici din pielețele boabelor.

Întrucât condițiile eco-climatice influențează în mod direct asupra calității materiei prime, s-au efectuat cercetări asupra strugurilor, urmărind evoluția conținutului în zaharuri, acizi, antociani, indici de polifenoli și profilul antocianic pe toată durata maturării, stabilind în acest fel momentul maturității tehnologice, data recoltării, precum și însușirile materiei prime folosite la prepararea vinurilor.

La recoltare, strugurii conțineau între 195 și 225 g/L zaharuri, 8,2 – 10,9 g/L $C_4H_6O_6$ aciditate totală, având un indice gluco-acidic cu valori normale (20,7 – 25). Cantitatea totală de antociani variază în funcție de soi între 35 – 45 mg/g pielețe; dintre aceștia, antocianii liberi (malvidina, delphinidina, petunidina, peonidina și cianidina) reprezintă 88 – 89% din cantitatea totală, iar formele acilate ale malvidinei și peonidinei numai 11 – 12%, deoarece ele se formează în special în timpul fermentației alcoolice.

Obținerea vinurilor roșii de calitate depinde atât de compoziția materiei prime, cât și de extragerea acestor componente prin tehnologia aplicată la prelucrarea strugurilor și a musturilor. În acest scop, s-au experimentat metodele de macerare-fermentare pe boștină (clasică și în cisterne rotative), cât și alte procedee, cum sunt: macerarea cu microunde, termomacerarea, criomacerarea și macerarea cu ultrasunete. Pentru fiecare procedeu de prelucrare a strugurilor, la cele trei soiuri luate în studiu (Fetească neagră, Merlot și Cabernet Sauvignon) au fost efectuate observații și cercetări care se referă la problemele de fundamentare teoretică, la aspectele de ordin tehnologic pentru asigurarea condițiilor de lucru, la particularitățile calitative și de compoziție ale vinurilor obținute.

Cu toate că materia primă a fost omogenă, calitatea și compoziția vinurilor a fost diferită, în funcție de tehnologia folosită. Pentru a putea încadra vinurile obținute în diferite categorii de calitate variabile în funcție de soi, an de recoltă și tehnologia aplicată, s-a ținut seamă de Legea Viei și Vinului nr. 244/2002, republicată în 2007 în M.O. nr. 633 din 14.08. Prin

această lege, s-a păstrat categoria distinctă a „vinurilor cu denumire de origine controlată” (DOC) care, în funcție de gradul de maturare al strugurilor la recoltare, pot fi:

- vinuri de calitate cu indicație geografică recunoscută, denumite și „vinuri superioare” (VS) cu minim 10,5% vol. alcool, 19 g/L extract sec nereducător, minim 4,5 g/L $C_4H_6O_6$ aciditate totală;
- vinuri cu denumire de origine controlată, obținute din struguri culeși la maturitate deplină (DOC-CMD) cu minim 11% vol. alcool, 23 g/L extract sec nereducător, minim 4,5 g/L $C_4H_6O_6$ aciditate totală;
- vinuri cu denumire de origine controlată obținute din struguri culeși târziu (DOC-CT) cu minim 11,5% vol. alcool, 23 g/L extract sec nereducător, minim 4,5 g/L $C_4H_6O_6$ aciditate totală (Axente D. ș. a., 2004).

La vinurile roșii, la fel de importante sunt și elementele de culoare, care determină categoria de încadrare a vinului.

Rezultatele obținute au arătat că în anii cu condiții mai puțin favorabile coacerii strugurilor, din soiul Fetească neagră se obțin vinuri care se pot încadra la categoria DOC numai în cazul folosirii macerării-fermentării pe boștină (F.N.-V1 și F.N.-V2) datorită conținutului normal în extract, alcool și acizi; celelalte vinuri obținute conțin mai puțin de 23 g/L extract sec nereducător. În anii cu condiții normale, conținutul în extract depășește 23 g/L.

Chiar și în anii cu condiții climatice mai puțin favorabile, din soiul Merlot s-au obținut vinuri de calitate care întrunesc în mare parte condițiile prevăzute în Legea Viei și Vinului nr. 244/2002, cu excepția celor obținute prin macerare cu microunde (M.-V3) și ultrasunete (M.-V6), care conțin numai 21 – 22 g/L extract sec nereducător; sub aspectul conținutului în alcool, la toate variantele s-au realizat mai mult de 11% vol. Întrucât strugurii au avut la recoltare o aciditate de 8,2 g/L $C_4H_6O_6$ s-au creat (ca și la celelalte soiuri) condiții favorabile pentru desfășurarea fermentației malolactice, imediat după terminarea fermentației alcoolice, obținându-se în acest fel vinuri cu aciditate echilibrată. Conținutul în SO_2 total este variabil între 68 și 106 mg/L, din care 15 – 27 mg/L se găsește sub formă liberă, ceea ce confirmă că se pot obține vinuri roșii seci de calitate superioară, cu conținut scăzut în SO_2 , prin aplicarea unei tehnologii adecvate. Vinurile obținute din soiul Merlot sunt bogate în glicerol (8 – 9 g/L), ceea ce contribuie favorabil asupra însușirilor organoleptice ale acestora.

În condițiile climatice favorabile coacerii strugurilor ale anului 2009, s-au obținut din soiul Cabernet Sauvignon vinuri seci cu un potențial alcoolic variabil între 13 și 13,4% vol., bogate în extract (25 – 28 g/L) și glicerol (8,7 – 10,2 g/L). Cu toate că strugurii au avut o aciditate destul de ridicată (10,9 g/L $C_4H_6O_6$), vinurile, după fermentația malolactică și detratere, au dobândit o aciditate echilibrată (6 – 6,5 g/L $C_4H_6O_6$). Aciditatea volatilă s-a situat, indiferent

de soi sau varianta de macerare, între 0,25 și 0,63 g/L CH₃COOH. Acest component indică starea de sănătate a vinului și posibilitatea unei evoluții normale a acestuia. Pentru a folosi o cantitate cât mai mică de SO₂, s-a determinat capacitatea fiecărui vin de a combina anhidrida sulfuroasă, realizându-se în acest fel 65 – 67 mg/L SO₂ total, din care 20 – 25 mg/L SO₂ sub formă liberă.

Extractul sec este un criteriu de apreciere a autenticității și naturaleții vinurilor, iar la vinurile de Cabernet Sauvignon acesta a avut valori de 24,8 – 28,2 g/L; cele mai extractive vinuri s-au obținut prin criomacerare (28,2 g/L) și termomacerare (27,8 g/L), urmate de macerare-fermentare pe boștină (C.S.-V1 și C.S.-V2), care conțin 26,6 g/L, respectiv 27,3 g/L extract. De asemenea, la celelalte două soiuri studiate, vinurile obținute prin aceste patru procedee s-au remarcat printr-un conținut bogat în extract. Prin asigurarea factorilor care conduc la formarea glicerolului, s-au obținut vinuri cu 8,5 – 10,2 g/L glicerol, component care are un rol important deoarece imprimă o deosebită finețe, catifelare, reușind să atenueze astringența pe care unii compuși fenolici o prezintă.

Pe lângă analizele curente, s-au efectuat și analizele specifice vinurilor roșii, care sunt la fel de importante pentru stabilirea autenticității lor și încadrarea în diferite grupe de calitate; polifenolii din vin sunt reprezentați îndeosebi prin antociani și taninuri, cu influență hotărâtoare asupra caracterului fenolic al acestuia. Valoarea indicelui de polifenoli totali variază în funcție de procedeul de macerare: la soiul Fetească neagră, între 18,6 și 47,4, la Merlot între 17,8 și 45,6, iar la Cabernet Sauvignon între 19,7 și 44,2. Prin procedeele de macerare-fermentare (V1 și V2) s-au obținut valorile cele mai echilibrate ale acestui indice. Conținutul în polifenoli totali, exprimat în g/L, are valori cuprinse între 2,18 – 2,75 g/L la Fetească neagră, 1,97 – 2,86 g/L la Merlot și 2,2 – 2,29 g/L la Cabernet Sauvignon atunci când vinurile s-au obținut prin macerare-fermentare (V1 și V2) și prin termomacerare (V4). Macerarea cu ultrasunete (V6) nu a favorizat extragerea compușilor fenolici din pielea boabelor, iar vinurile obținute sunt sărace în antociani și taninuri (0,94 – 1,1 g/L); aceste cantități nu sunt suficiente pentru a imprima vinurilor însușirile specifice soiului din care provin.

Conținutul în antociani al vinurilor este diferit în funcție de soi, anul de recoltă și varianta de macerare folosită. Rezultatele obținute oscilează în limite largi de la 112 mg/L (Fetească neagră), când macerarea s-a făcut cu ultrasunete, până la 455 mg/L (Cabernet Sauvignon), când vinurile s-au obținut prin termomacerare. La variantele V1 și V2 s-au obținut valori normale la Fetească neagră (211 – 238 mg/L) și Merlot (301 mg/L), în condițiile unui an mai puțin favorabil. La Cabernet Sauvignon valorile acestui parametru s-au situat între 358 – 372 mg/L, asigurând vinului o culoare specifică soiului și podgoriei. Rezultate bune s-au obținut și prin macerarea cu microunde (V3), deoarece trecerea antocianilor din pielea în must este mult mai rapidă comparativ cu cea a taninurilor și, datorită acestei însușiri, chiar printr-o

macerare scurtă, se pot obține vinuri intens colorate. Prin termomacerare (V4), conținutul vinurilor în antociani totali este de 290 mg/L la Merlot, 356 mg/L la Fetească neagră și 455 mg/L la Cabernet Sauvignon, cantități normale pentru asigurarea culorii necesare vinurilor de calitate superioară. Respectând condițiile de lucru, termomacerarea la 70 °C timp de 30 minute se recomandă a fi folosită și în anii nefavorabili maturării strugurilor, obținându-se astfel vinuri echilibrate, fără gusturi și mirosuri particulare. Prin criomacerare (V5) s-au extras cantități mai mici de antociani comparativ cu procedeele anterioare (V1 – V4); chiar și la vinul Cabernet Sauvignon, cantitatea de antociani a fost de numai 252 mg/L, insuficientă pentru potențialul soiului. Cu toate că vinul este echilibrat, bogat în extract, glicerol, alcool și soiul și-a pus amprenta asupra gustului, datorită culorii necorespunzătoare, vinul nu se poate încadra la categoria DOC. Macerarea cu ultrasunete (V6) nu a favorizat extragerea antocianilor din pielea boabelor, iar vinurile obținute conțin între 112 – 127 mg/L antociani, cantități specifice vinurilor roze.

În cadrul acestui studiu s-a analizat și profilul antocianic al vinului, care exprimă procentul de antociani liberi și acilați care alcătuiesc culoarea. Întrucât în timpul formării și păstrării vinurilor, antocianii acilați sunt mai stabili și rezistenți la condensare, pentru stabilirea profilului antocianic s-a calculat atât suma procentelor de antociani acetilați și cumarilați, cât și raportul dintre ei. Aceste date pot conduce la verificarea soiului de proveniență a vinului, precum și la confirmarea autenticității, tipicității și naturaleții lui. Determinările s-au realizat prin cromatografie lichidă de înaltă performanță (HPLC), prin care s-au identificat și apoi s-au cuantificat proporțiile relative ale următorilor antociani: delfinidină-3-monoglicozid (Dp), cianidină-3-monoglicozid (Ci), petunidină-3-monoglicozid (Pt), peonidină-3-monoglicozid (Po), malvidină-3-monoglicozid (Mv), peonidină-3-monoglicozid-acetilat (Po-a), malvidină-3-monoglicozid-acetilat (Mv-a), peonidină-3-monoglicozid-cumarilat (Po-c) și malvidină-3-monoglicozid-cumarilat (Mv-c).

În funcție de soi și modul de macerare, antocianii liberi se regăsesc în vinuri în procente diferite, variabile între 86 – 94% la Fetească neagră, 77 – 91% la Merlot și 71 – 75% la Cabernet Sauvignon. La toate vinurile analizate, malvidina se regăsește în procentul cel mai ridicat (40 – 80%), fiind urmată de peonidină, petunidină și delfinidină la Fetească neagră și Merlot; la Cabernet Sauvignon, după malvidină, care reprezintă 48 – 55%, în ordine descrescândă se regăsesc petunidina, delfinidina și apoi peonidina. Indiferent de soi și condițiile de macerare, cianidina se regăsește în proporțiile cele mai mici (0,2 – 3%).

Procentul de antociani acilați (acetilați și cumarilați) variază în funcție de soi și de varianta macerării. Prin interpretarea acestor date se poate cunoaște amprenta antocianică a vinurilor. Cu toate că suma antocianilor acetilați și cumarilați variază în funcție de tehnologia de

macerare, valorile obținute sunt specifice fiecărui soi, indiferent de varianta folosită. La soiul Fetească neagră suma acestora are valorile cele mai mici, cuprinse între 5,6 – 13,5%; la Merlot aceste valori se regăsesc în intervalul 8,8 – 22,7%, iar la Cabernet Sauvignon între 25,2 și 28,6%. Raportul existent între antocianii acetilați și cei cumarilați are valoare subunitară la Fetească neagră (0,17 – 0,88), valori mici la Merlot (1,1 – 2,8) și valori ridicate la Cabernet Sauvignon (5,1 – 6,8). Calculând aceste valori, se poate cunoaște soiul de proveniență al vinului roșu.

Din analiza statistică ANOVA aplicată profilului antocianilor din vinurile Fetească neagră și Merlot obținute în anul 2008 se pot desprinde următoarele concluzii:

- procentele de participare ale antocianilor liberi din profilul vinurilor sunt influențate statistic de variantele de macerare utilizate pentru cel puțin 95% probabilitate de acoperire. Astfel, procentele antocianilor delfinidină-3-monoglicozid, peonidină-3-monoglicozid și malvidină-3-monoglicozid sunt influențate semnificativ și proporția de participare a cianidinei-3-monoglicozid este influențată distinct semnificativ, cu 99% nivel de încredere. Asupra petunidinei-3-monoglicozid, diferitele tehnologii de macerație au exercitat o influență foarte semnificativă din punct de vedere statistic, cu 99,9% probabilitate de acoperire;
- procentele de participare ale antocianilor acilați nu sunt influențate semnificativ de tehnologiile de macerare aplicate, cu excepția malvidinei-3-monoglicozid cumarilat, la care s-a găsit o influență statistică semnificativă a variantelor tehnologice asupra proporției sale în profilul antocianic;
- procentele de participare ale formelor acetilată și cumarilată a peonidinei-3-monoglicozid nu sunt influențate statistic semnificativ nici de diferențele dintre soiuri, nici de deosebirile dintre variantele tehnologice de macerare abordate;
- analiza statistică a sumei antocianilor acetilați și cumarilați și a raportului dintre aceștia a confirmat faptul că aceste două valori sunt dependente de soiul strugurilor negri utilizați în vinificație, reprezentând un indicator al autenticității și tipicității vinurilor. Astfel, testul ANOVA a arătat că atât suma procentelor de participare a antocianilor acilați, cât și raportul dintre aceste procente de participare sunt influențate statistic semnificativ de deosebirile dintre soiuri, pentru cel puțin 95% probabilitate de acoperire. Pe de altă parte, acești doi parametri nu s-au dovedit a fi influențați statistic semnificativ de variantele de macerare utilizate.

Analiza statistică multivariată ANOVA s-a dovedit a fi un instrument util atât în descrierea obiectivă a influențelor variantelor tehnologice de macerare asupra profilului antocianic al vinurilor roșii, cât și în analiza autenticității și tipicității vinurilor.

Determinarea caracteristicilor cromatice și simularea computerizată a culorii vinurilor a permis diferențierea vizuală obiectivă a acestora. Astfel, analizând curbele de absorbție și parametrii cromatici L, a, b, C și H ai vinurilor, acestea au putut fi clasificate sub aspectul culorii.

Valorile intensității colorante prezintă o variație proporțională cu variația absorbanțelor la cele trei lungimi de undă relevante pentru toate vinurile studiate (420, 520 și 620 nm), pe când valorile nuanței variază invers proporțional. Cele mai intens colorate vinuri s-au obținut în cazul primelor două variante experimentale (macerare-fermentare clasică și în cisterne rotative) pentru toate cele trei soiuri luate în studiu. Vinurile obținute prin termomacerare și macerare cu microunde prezintă culori mai puțin intense (excepție fiind C.S.-V4), iar vinurile obținute prin criomacerare și macerare cu ultrasunete sunt cele mai slab colorate. Aprecierile sunt similare în cazul acelorași ani de recoltă. Dacă se face o comparație între vinurile realizate prin aceeași tehnologie de macerare la ani diferiți de recoltă, valorile prezintă variații mai pregnante, datorate atât diferențelor majore dintre condițiile climatice, cât și diferențelor dintre soiuri.

Din analiza nomogramelor diferențelor de culoare, utilizând formulele ΔE 1976 și ΔE 2000, se poate afirma că vinurile obținute prin variantele de macerare-fermentare clasică (M.-V1) și termomacerare (M.-V3) din strugurii Merlot în anul 2008, cât și variantele de macerare-fermentare clasică (C.S.-V1) și macerare-fermentare în cisterne rotative (C.S.-V2) din strugurii Cabernet Sauvignon în anul 2009, prezintă diferențe imperceptibile sub aspectul culorii (ΔE 1976 și ΔE 2000 sunt subunitare); folosind acest calcul, toate celelalte vinuri pot fi diferențiate vizual.

În concluzie, diferențele cele mai mici dintre culorile vinurilor s-au înregistrat în cadrul aceleiași soi utilizat, dar și în unele cazuri la utilizarea aceleiași tehnologii de macerare pentru soiuri diferite și ani diferiți de recoltă; acest lucru face posibilă asigurarea unei constanțe vinurilor obținute în ani diferiți, în aceeași podgorie și prin aceleași tehnologii de macerare, în ceea ce privește culoarea lor, aspect adesea apreciat de consumatori.

Aprecierea organoleptică a vinurilor obținute are o mare importanță, deoarece prezintă un rol determinant asupra încadrării lor în diferite categorii de calitate. În acest scop, s-au folosit două metode de evaluare, considerate a fi cele mai reprezentative:

- a) Metoda de evaluare propusă de Uniunea Internațională a Oenologilor (UIO) care constă în acordarea punctelor de bonificație pentru însușirile organoleptice ale vinurilor în cadrul unei „degustări închise”. Juriul de degustători format din 15 persoane a acordat note pentru fiecare probă iar rezultatele au fost prelucrate și exprimate grafic într-o scară de evaluare. S-a pus astfel în evidență contribuția fiecărei însușiri olfactive și gustative la alcătuirea profilului general de aromă al vinurilor degustate.

b) Metoda „degustării deschise”, la care se anunță soiul, anul recoltei și varianta de macerare; degustătorul evaluează vinul, descriindu-i caracterul dominant, armonia de ansamblu și particularitățile sale, utilizând un limbaj oenologic specific și acordând calificative.

Astfel, s-au remarcat la Fetească neagră variantele V2 (macerare în cisterne rotative) și V3 (macerare cu microunde), care au fost notate cu calificativul „foarte bun” și V1 (macerare clasică) notat cu calificativul „bun”. La soiul Merlot au fost apreciate cu „foarte bun” variantele de macerare-fermentare (V1 și V2) și V4 (termomacerare) și a primit calificativul „bun” vinul obținut prin metoda V3 (macerare cu microunde microunde). Cele mai apreciate au fost vinurile de Cabernet Sauvignon, la care V4 (termomacerare) a primit calificativul „excelent”, iar V1, V2 și V3 au fost notate cu „foarte bun”. Prin macerare cu ultrasunete și criomacerare, conținutul scăzut în polifenoli nu poate oferi vinului culoare, forță, vigoare, însușiri obligatorii pentru un vin roșu de calitate.