

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI  
MEDICINĂ VETERINARĂ "ION IONESCU DE LA BRAD" IAȘI  
FACULTATEA DE HORTICULTURĂ  
DOMENIUL: HORTICULTURĂ  
SPECIALIZAREA: VITICULTURĂ ȘI OENOLOGIE**

**Studiul unor parametri fizico-chimici în relația plantă–strugure–vin  
la soiuri românești cultivate în podgoria Iași**

**REZUMAT**

În vița de vie și struguri se găsesc – în diferite concentrații – o serie de componente chimice care sunt transmise după fermentație și vinului. În studiul de față s-a urmărit determinarea și prefigurarea evoluției acestor parametri fizico-chimici prin folosirea unor tehnici de analiză și tehnologii avansate avute la dispoziție, urmărirea evoluției acestor parametri pe relația plantă–strugure–vin efectuându-se prin intermediul unor aparate de analiză fizico-chimică performante: spectrofotometru cu absorbție atomică Shimadzu AA-6300, Shimadzu LC-20, GC-MS Shimadzu 2010 și pH-metru WTW inoLab 740.

În tehnologia transformării strugurilor în vin o mare importanță prezintă fermentația alcoolică, macerația pe boștină și fermentația malolactică. De modul cum aceste procese sunt stimulate, activate, frânate, întrerupte sau chiar evitate, așa cum este uneori cazul cu ultimele două, a depinde în mare măsură calitatea vinului.

Cunoașterea variației unor parametri fizico-chimici în timpul fermentației alcoolice înlesnește înțelegerea teoretică a unor fenomene care au loc în timpul macerării–fermentării, referitoare la: multiplicarea (înmulțirea) levurilor, dinamica metabolizării zaharurilor de către levuri, evoluția compușilor responsabili de culoarea vinurilor roșii, ionizarea principalilor acizi prezenți în must, conținutul total de substanțe dizolvate, conductivitatea electrică, echilibrul proceselor de oxido–reducere, insolubilizarea compușilor tartrici.

Luând în considerare importanța acestor aspecte, scopul principal al studiului a constat în obținerea de date privind dinamica valorilor unor parametri fizico-chimici pe parcursul desfășurării proceselor fermentative și a corelației dintre acestea pe relația plantă–strugure–vin, utile pentru un control mai riguros al fazelor de macerare–fermentare a mustului, toate acestea realizate pe soiuri românești de struguri din podgoria Iași.

Soiurile de struguri luate în lucru au fost: Armaș, Băbească gri, Blasius, Cioinic, Creață de Banat, Cruciuliță, Fetească albă, Fetească regală, Frâncușă, Furmint de Miniș, Galbenă de Odobești, Gordan, Gordin, Grasă de Cotnari, Miorița, Mustoasă de Maderat, Selena, Șarbă,

Tămâioasă românească, Zghihară de Huși, Amurg, Arcaș, Balada, Băbească neagră, Bătută neagră, Busuioacă de Bohotin, Codană, Fetească neagră, Negru aromat, Negru de Căușani, Negru de Drăgășani, Negru vârtos, Negru moale, Novac, Roz de Miniș, Vulpe.

Obiectivele urmărite în cadrul acestui studiu au fost:

- analiza și corelarea variației parametrilor climatici din timpul maturării strugurilor cu caracteristicile de compoziție ale acestora, factori care au o influență hotărâtoare asupra calității vinurilor obținute;

- analiza parametrilor implicați în evoluția maturării fenolice a strugurilor aparținând soiurilor amintite în vederea corelării acestora cu caracteristicile compușilor fenolici din vinurile roșii;

- stabilirea influenței substanțelor minerale asupra principalelor caracteristici de compoziție a vinurilor obținute prin macerare clasică fără adaos de levuri și enzime;

- stabilirea corelațiilor dintre terroir și compoziția compușilor fenolici responsabili de culoare, prin determinări cantitative și prin realizarea profilului antocianilor din vinurile obținute;

- formularea și testarea ipotezelor statistice cu privire la influențele exercitate de caracteristicile climatice ale anilor de producție și de particularitățile soiurilor de struguri asupra procentelor de participare ale clorofilei din vinuri;

- analiza parametrilor cromatici ai vinurilor, simularea computerizată a culorilor acestora și calcularea diferențelor senzoriale de culoare ( $\Delta E$ );

- realizarea profilului aromatic al vinurilor prin analiză organoleptică pentru identificarea și cuantificarea principalelor caracteristici olfactive și gustative;

Materialul de lucru utilizat, atât frunzele de viță de vie cât și strugurii, a fost recoltat din Colecția ampelografică a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”, situată în podgoria Iași-Copou (luna mai pentru frunze, începutul lunii septembrie pentru struguri) și comparativ, pentru determinarea culorii câtorva vinuri cu ajutorul parametrilor cromatici, din podgoria Odobești. Gradul de acumulare a zaharurilor la diferitele soiuri luate în studiu a fost, în mod caracteristic, specific perioadei de recoltare. Evaluarea vinurilor prin tăria alcoolică a arătat că nu toate soiurile au avut capacitatea de a genera vinuri superioare sau, la unele soiuri, nici chiar vinuri de consum curent. Necesitatea evaluării acestor soiuri a fost legată însă de o posibilă valorificare a strugurilor respectivi ca parteneri de cupajare (cu aciditate crescută).

În studiul de față s-au obținut și s-au caracterizat 72 de vinuri din strugurii din soiurile autohtone amintite, recoltați în anii 2008 și 2009, aprofundându-se totodată studiul variației unor parametri fizico-chimici în timpul fermentației alcoolice a mustului: Su – substanța uscată

solubilă, pH – aciditatea reală, IPT – indicele de polifenoli totali,  $\chi$  – conductivitatea electrică, TDS – substanțele dizolvate totale, Eh – potențialul redox, rH – parametru de cuantificare a potențialului redox și, paralel cu valorile acestor indici, s-a urmărit evoluția principalelor caracteristici de compoziție, respectiv tăria alcoolică, densitatea, aciditatea totală, aciditatea volatilă, conținutul în zaharuri nereducătoare, extractul nereducător, conținutul în compuși fenolici.

Vinul conține, pe lângă compuși organici, și substanțe minerale, care provin în cea mai mare parte din struguri, restul avându-și originea în praful de pe struguri, ustensilele și utilajul de vinificare, păstrare, condiționare și stabilizare a vinului, precum și din materialele oenologice folosite în obținerea vinului.

În cadrul activităților propriu-zise de cercetare a vinurilor albe luate în studiu s-au determinat concentrațiile de potasiu, sodiu și calciu precum și abaterile standard ale acestora, soiurile fiind împărțite și studiate pe grupe care au genitori comuni, astfel:

- grupa I, compusă din soiurile Galbenă de Odobești, Zghihară de Huși și Cruciuliță (din soiul Galbenă de Odobești au rezultat soiurile Zghihară de Huși și Cruciuliță);

- grupa a II-a, compusă din soiurile Fetească albă, Grasă de Cotnari, Fetească regală, Furmint și Armaș (soiul Fetească regală ar fi un hibrid natural între Fetească albă și Grasă de Cotnari; după părerea acad. Valeriu D. Cotea, soiul Armaș este un soi înrudit cu Grasă de Cotnari, căreia îi este bază genetică pe cale de variație mugurală; existența gradului de înrudire filogenetică dintre soiurile Grasă de Cotnari și Furmint, demonstrându-se originea genetică comună a acestor soiuri;

- grupa a III-a, compusă din soiurile Șarbă și Tămâioasă românească (Șarbă este un soi de dată recentă obținut de specialiștii de la Stațiunea de Cercetări Viticole de la Odobești prin încrucișarea între Tămâioasă românească și Riesling).

În vederea obținerii a cât mai multor detalii despre soiurile luate în studiu s-a determinat culoarea vinurilor prin metoda CIE Lab76, cu ajutorul parametrilor cromatici obținuți prin trasarea spectrelor de absorbție, pentru unele probe de vin roșu.

Comparând spectrele de absorbție ale vinurilor obținute din aceleași soiuri, dar din podgorii diferite, rezultă că: în cazul celor din soiul Fetească neagră cea mai mare valoare a absorbției este prezentată de varianta Fetească neagră-Iași. La Băbească neagră, din contra, valoarea mai mare este prezentată de vinul din podgoria Odobești, aceeași situație înregistrându-se și la vinurile din soiul Codană.

De remarcat faptul că ordinea dată de determinarea culorii digitale a vinurilor este similară cu cea dată de curbele de absorbție a vinurilor studiate.

Studiul privind caracterizarea și clasificarea vinurilor în funcție de parametrii de culoare, structura și conținutul în compuși fenolici în vederea aprecierii autenticității soiurilor s-a efectuat pe eșantioane de vin obținute prin varianta tehnologică de macerare–fermentare (sistem clasic) a strugurilor din trei soiuri negre provenite din cadrul podgoriilor Odobești și Iași, din recolta anului 2008.

Parametrii cromatici ai probelor de vin s-au calculat conform metodelor CIE Lab 76, în funcție de spectrul de absorbție înregistrat pentru fiecare probă în parte. Spectrele au fost prelucrate cu un program realizat în cadrul colectivului de cercetare în vederea obținerii parametrilor cromatici (L, a, b, C, H°), intensității culorii (I) și a nuanței (N).

Determinarea caracteristicilor cromatice și simularea computerizată a culorii vinurilor cu soft-ul DIGITAL COLOUR ATLAS 3.0 a permis diferențierea vizuală obiectivă a acestora în vederea evidențierii diferențelor de culoare și a clasificării lor senzoriale.

Pe baza caracteristicilor cromatice L, a, b, C și H° s-au calculat diferențele de culoare prin formulele  $\Delta E$  1976 și  $\Delta E$  2000, pentru a putea observa dacă vinurile obținute din același soi sau din soiuri diferite se pot diferenția după acești parametri cromatici.

Din datele prezentate, coroborate cu particularitățile însușirilor organoleptice, reiese că o parte din vinurile roșii analizate pot fi încadrate în trei categorii de calitate: DOC-CMD (Fetească neagră-Iași, Băbească neagră-Iași, Codană-Odobești), DOC-CT (Fetească neagră-Odobești, Băbească neagră-Odobești), IG (Codană-Iași).

Grație aparaturii moderne de la Laboratorul de Oenologie s-a obținut profilul antocianilor, iar analizele în ceea ce privește aceștia pot fi folosite pentru a face deosebirea între diferitele soiuri de struguri pentru vin. Oricum, interpretarea datelor poate fi făcută prin luarea în considerare a posibilității modificării procentelor antocianidelor și a compoziției relative a acestora datorată soiurilor din care provin vinurile.

Determinările s-au făcut prin cromatografie HPLC, la care compușii antocianici sunt individualizați cu ajutorul unui detector în UV. Pentru fiecare cromatogramă s-au identificat și apoi s-au calculat proporțiile relative ale următorilor antociani: delfinidină-3-monoglicozid (Del-3-gl), cianidină-3-monoglicozid (Cya-3-gl), petunidină-3-monoglicozid (Pt-3-gl), peonidină-3-monoglicozid (Po-3-gl), malvidină-3-monoglicozid (Mv-3-gl), peonidină-3-monoglicozid acetilat (Po-3-gl-acet), malvidină-3-monoglicozid acetilat (Mv-3-gl-acet), peonidină-3-monoglicozid cumarilat (Po-3-gl-cum), malvidină-3-monoglicozid cumarilat (Mv-3-gl-cum).

Din cromatogramele menționate s-au calculat, în funcție de ariile peak-urilor, proporția antocianilor principali, reprezentate în procente de arie (% arie) însoțite de deviația standard, obținute în cinci determinări, știind că rapoartele procentelor de arie ale antocianilor cei mai întâlniți stau la baza identificării soiului din care provine vinul respectiv, fapt confirmat în urma

analizei datelor obținute, când a reieșit faptul că vinurile roșii se pot diferenția și pe baza valorilor procentelor de arie ale fiecărui antocian principal în parte.

În cazul studiului parametrilor fizico-chimici în relația plantă–strugure–vin la soiurile românești cultivate în podgoria Iași, valorile medii ale concentrațiilor în clorofilă a (Ca), clorofilă b (Cb) și în carotenoizi variază în raport cu anul de recoltă.

Pot fi, deci, formulate trei tipuri de întrebări:

- există diferențe semnificative între valorile medii ale concentrațiilor în clorofilă a (Ca), funcție de anul de producție?

- există diferențe semnificative între valorile medii ale concentrațiilor în clorofilă b (Cb), funcție de anul de producție?

- există diferențe semnificative între valorile medii ale concentrațiilor în carotenoizi, funcție de anul de producție?

Sau altfel spus: influențează semnificativ anul de producție valorile medii ale concentrațiilor în clorofilă a (Ca), clorofilă b (Cb), carotenoizi, și în ce măsură?

Din analiza statistică ANOVA aplicată valorilor medii ale concentrațiilor în clorofilă a (Ca), clorofilă b (Cb) și carotenoizi ce se găsesc frunzele recoltate în anii 2008 și 2009 se pot desprinde următoarele concluzii:

- pentru soiurile Armaș, Fetească albă, Fetească regală, Furmint de Miniș și Grasă de Cotnari, anul de recoltă influențează semnificativ valorile medii în ceea ce privește clorofila a (Ca), clorofila b (Cb) și carotenoizii. Relația  $F_{crit} = 11,26 < F = 14,53$  arată că recoltele din anii comparați diferă semnificativ în privința valorilor medii ale concentrațiilor în carotenoizi, testul fiind distinct semnificativ la 99,0% probabilitate de acoperire (nivel de încredere) ( $P\text{-value} = 0,005 < p = 0,01$ ).

- pentru grupa soiurilor Galbenă de Odobești, Zghiheară de Huși și Cruciuliță, anul de recoltă influențează semnificativ valorile medii atât în ceea ce privește clorofila a (Ca), clorofila b (Cb) cât și carotenoizii. Relația  $F_{crit} = 21,19 < F (53,60, 46,69, 51,93)$  arată căre coltele din anii comparați diferă semnificativ în privința valorilor medii ale concentrațiilor în clorofilă a (Ca), clorofilă b (Cb) și carotenoizi, testul fiind distinct semnificativ la 99,0% probabilitate de acoperire (nivel de încredere) ( $P\text{-value} = 0,002 < p = 0,01$ ).

- pentru grupa soiurilor aromate, Tămâioasă românească și Șarbă, anul de recoltă nu influențează valorile medii ale conținutului în clorofilă a (Ca), clorofilă b (Cb) și carotenoizi. Relația  $F_{crit} = 18,51 > F (3,59, 2,82, 1,39)$  arată că în cazul recoltelor din anii comparați nu se înregistrează o influență statistică semnificativă asupra valorilor medii ale concentrațiilor în clorofilă a (Ca), clorofilă b (Cb) și carotenoizi, testul fiind nesemnificativ la 95,0% probabilitate de acoperire (nivel de încredere) ( $P\text{-value} = 0,19 > p = 0,05$ ).

- pentru grupa soiurilor care nu au genitori comuni, anul de recoltă influențează foarte semnificativ valorile medii prezentate atât în ceea ce privește clorofila a (Ca), clorofila b (Cb) cât și carotenoizii. Relația  $F_{crit} = 16,12 < F(36,38, 28,81, 21,59)$  arată că anii comparați diferă foarte semnificativ, adică influențează valorile medii ale concentrațiilor în clorofilă a (Ca), clorofilă b (Cb) și carotenoizi, testul fiind foarte semnificativ la 99,9% probabilitate de acoperire (nivel de încredere) ( $P\text{-value} = 0,00002 (0,00006; 0,0003) < p = 0,001$ ).

Aprecierea organoleptică a vinurilor realizate din soiurile de struguri românești cultivate în podgoria Iași s-a desfășurat în urma organizării unei ședințe de degustare la care au participat 13 specialiști degustători. În general, aprecierea și notarea vinurilor se poate face prin mai multe metode, dar pentru acest studiu s-a ales metoda de evaluare propusă de Uniunea Internațională a Oenologilor (UIO). Metoda de evaluare propusă de UIO, pe baza căreia au fost apreciate 26 probe de vin obținute în cadrul experimentărilor efectuate, 10 albe și 16 roșii, se bazează pe acordarea unui număr de puncte de bonificație, corespunzătoare însușirilor organoleptice ale vinurilor.

Scopul acestei metode constă în realizarea unui profil aromatic determinat senzorial prin caracterizarea vinurilor din punct de vedere al aromelor specifice, olfactive și gustative pe același criteriu de grupare în funcție de genitori.

Caracteristicile aromatice pe baza cărora au fost apreciate cele 10 probe de vin alb obținute în cadrul experimentărilor sunt ușor diferite în comparație cu cele specifice vinurilor roșii.