

OPTIMIZAREA VALORIFICĂRII POTENȚIALULUI FENOLIC AL STRUGURILOR FETEASCA NEAGRĂ ȘI RARA NEAGRĂ ÎN TIMPUL FERMENTĂRII-MACERĂRII

Mihai ADOMNIȚA

Departamentul Oenologie și Chimie, Grupa OEPV-211M, Facultatea Tehnologia Alimentelor,
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Rezumat. În articol sunt reflectate rezultatele experimentale ce țin de valorificarea potențialului fenolic al strugurilor din soiul Feteasca Neagră și Rara Neagră, care în mare măsură determină valoarea biologică a vinurilor.

Sunt prezentate rezultatele relevante privind extracția pigmentilor naturali ai strugurilor-substanțe cu valoroase efecte biologice, inclusiv anticancerigene, facilitată de macerarea prefermentativă, de fermentarea alcoolică, de regimul termic și agitare, de enzimașul pectolitic, adaosurile de anhidridă sulfuroasă și alți factori. Pentru a elucida importanța condițiilor fermentării alcoolice au fost urmărite extracțiile antocianilor, dar și a fenolilor totali, flavonoizilor, cinamașilor, în dinamică, pe măsura conversiei glucidelor în alcool etilic și alți metaboliți, urmărind inclusiv evoluția conținutului de zăharuri ($^{\circ}$ Brix) și modificarea densității relative a musturilor.

Cuvinte cheie: macerare, fermentație alcoolică, extracție, compuși fenolici, antociani.

Introducere

Complexul fenolic al unui vin influențează mulți parametri, responsabili de esența vinului și de suma de însușiri care formează imaginea percepută de consumator [1]. Valorificarea potențialului fenolic este primordială la formarea culorii [1], onctuoșității și valorii biologice a vinului [2]. Substanțele antocianice sunt cunoscute, de asemenea, pentru proprietățile lor antiradicalice, antioxidante, antimicrobice [7].

Pe lângă faptul că principalul aport în substanțe fenolice este determinat de soi, o gamă largă de factori naturali și tehnologici pot modifica esențial cantitatea acestor substanțe: condițiile pedoclimatice, starea fitosanitară a strugurilor, sortimentul și cantitatea de produse fitosanitare și fertilizanți utilizați, lucrările realizate în faza de maturare, levurile utilizate și condițiile realizării fermentării alcoolice, tratamentele de condiționare a vinului, condițiile de păstrare ș.a. [1,3,4] Sub acest aspect este principial de cunoscut factorii, care determină aceste diferențe. Articolul dat elucidează efectul unor procedee tehnologice asupra extractivității vinurilor din soiurile autohtone vechi Feteasca Neagră și Rara Neagră, produse experimental. Rezultatele obținute permit aprecierea impactului procedeeelor respective asupra compușilor fenolici, a complexului antocianic, în special.

Condițiile macerării

În cadrul lucrării s-a propus producerea în condiții de laborator a unor vinuri din struguri recepționați de Departamentul de Oenologie și Chimie al UTM. Strugurii au fost colectați în anul 2019 și depozitați în congelatoare. Strugurii au fost extrași, dezghețați și pregătiți pentru fermentația alcoolică. În scopul determinării condițiilor optime de transfer a substanțelor fenolice din struguri în must și apoi în vin, au fost asigurate diferite condiții de macerare-fermentare. Strugurii au fost din soiul Feteasca Neagră din podgoriile Speia și Bugeac, iar cei de Rara Neagră- din regiunea centru. Înainte de aplicarea levurilor, strugurii au fost supuși unei macerări de 36 ore. Pentru a aprecia impactul ce îl are SO_2 , asupra extractivității, Rara Neagră a fost fermentată în trei condiții și vase diferite. Prima-cu administrarea a 30 mg/l de metabisulfid de potasiu, $K_2S_2O_5$, a doua-fără administrarea SO_2 , a treia probă a fost fermentată în bioreactor, de asemenea cu administrarea a 30 mg/l de metabisulfid. Dat fiind faptul că Feteasca Neagră a fost din regiuni diferite, ambelor probe li s-au administrat 30 mg/l de metabisulfid, fermentate în vase diferite. Într-un final s-au obținut cinci probe:

1. Fetească Neagră din Speia, sulfitați până la 30 mg/l, fermentați în vas cu volumul de 3l.
2. Fetească Neagră din Bugeac, sulfitați până la 30 mg/l, fermentați în vas cu volumul de 3l.
3. Rara Neagră Centru, sulfitați până la 30 mg/l, fermentați în vas cu volumul de 3l.
4. Rara Neagră Centru, fermentați în vas cu volumul 3l.
5. Rara Neagră Centru, sulfitați până la 30 mg/l, fermentați în bioreactor, la temperatura prestabilă de 25°C și frecvența agitării de 2 oscilații/secundă.

Ca levuri pentru inoculare s-au ales levurile seci active BC S103 de la producătorul Springer Oenologie. Levurile sunt din specia *Saccharomyces bayanus*. Producătorul susține că au fost selectate în regiunea Champagne și au o rezistență bună la condiții extreme de vinificație. Se adaptă mediului foarte ușor. Au un spectru de temperatură a fermentației cuprins între 10 și 35 °C. Au o asimilare excelentă a fructozei și o toleranță perfectă la un titru alcoolic volumic de până la 18%. Consumă aproximativ 16,2 g de zaharuri pentru a produce 1% de alcool, mai mult de atât au necesități mici de azot amoniacal și alfa-aminic. Levurile date nu produc sulf, nu spumează, produc un conținut redus de alcooli superiori și o aciditate volatilă de până la 0,2 g/l. Datorită rezistenței la alcool și SO₂, pot fi folosite pentru restartarea fermentației, declanșarea fermentației secundare, atât la metoda Clasică cât și la Charmat. Totodată, accentuează caracteristicile varietale, făcându-le mai intense, fapt ce permite producerea unor vinuri tipice pentru un terroir anumit.

Fermentația alcoolică

Monitorizarea procesului de fermentație a fost realizată prin schimbarea în timp a cantității de zaharuri în must, corelate cu °Brix [9].

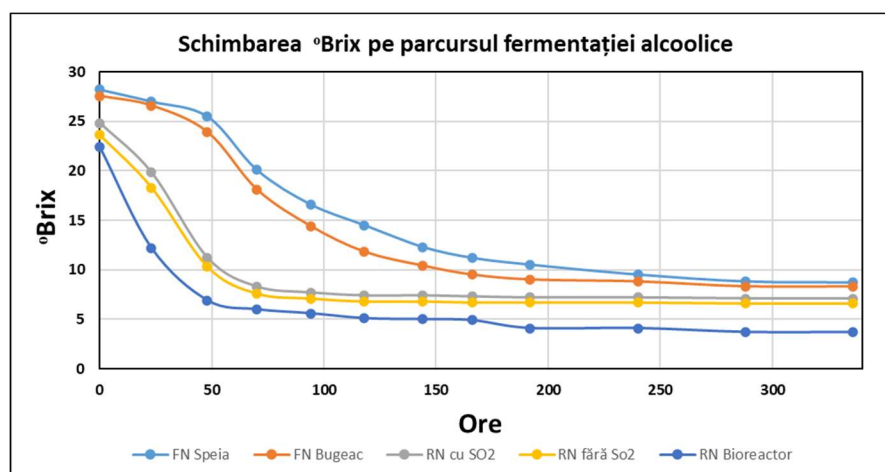


Figura 1. Diminuarea conținutului de glucide în must (°Brix) pe parcursul fermentației alcoolice

Figura 1 reflectă rata transformării substanțelor zaharoase (°Brix) din must pe parcursul fermentației alcoolice. Diminuarea conținutului de zaharuri este însoțită de o perioadă scurtă de inhibiție la toate probele, cu excepția probei din bioreactor. Această excepție ne demonstrează că lipsa variațiilor de temperatură și menținerea temperaturii constante, în cazul dat ± 25 °C, intensifică perioada de acomodare a levurilor. Adiția a 30mg/l SO₂ nu este însoțită de o influență sensibilă asupra fermentației alcoolice. Pentru celelalte situații perioada de aclimatizare a levurilor la condițiile stresante ale mediului acid variază de la 24 (Rara Neagră cu și fără SO₂,) la 48 de ore (Feteasca Neagră).

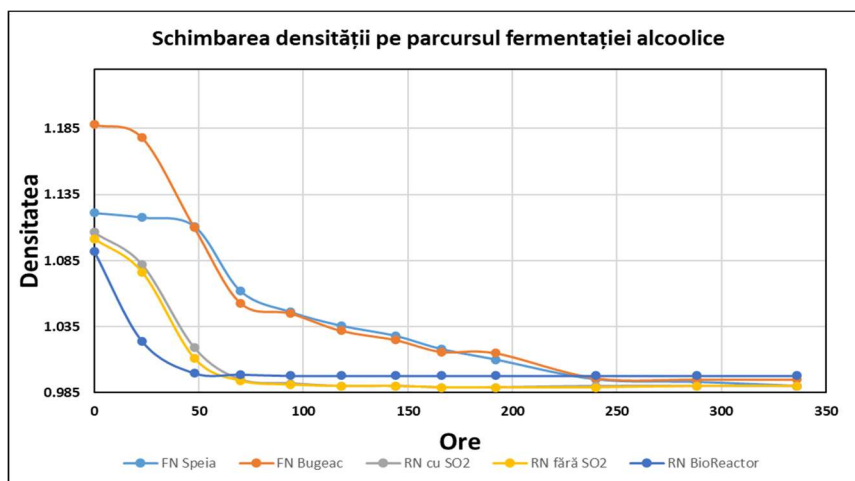


Figura. 2. Schimbarea densității (g/dm^3) pe parcursul fermentației alcoolice

Metabolizarea zaharurilor de către levuri și producerea alcoolului etilic este urmată de o scădere a densității musturilor. Schimbarea densității denotă aceeași perioadă de inhibiție, observată la schimbarea $^{\circ}\text{Brix}$. Alcoolul format posedă proprietăți de extragent organic, care contribuie la extracția substanțelor de interes oenologic, cu polaritate redusă, și totodată reprezintă un factor de încetinire a fermentației alcoolice, fiind toxic pentru levuri.

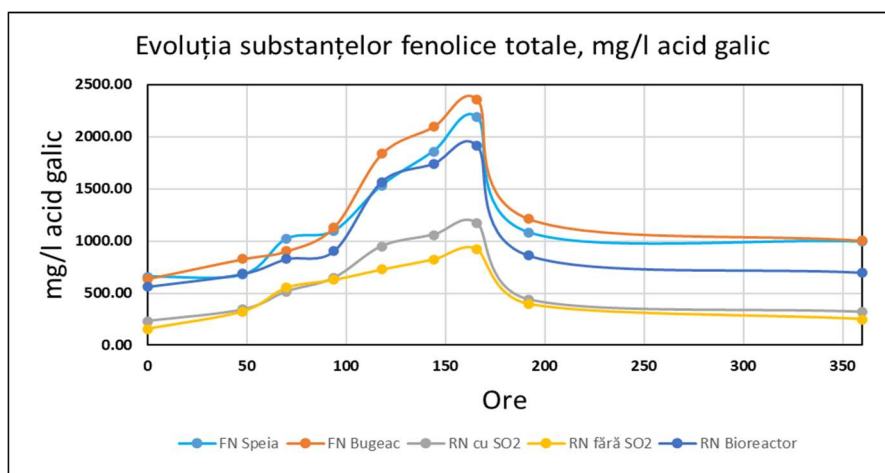


Figura 3. Evoluția substanțelor fenolice totale exprimate în mg/l de acid galic

Dinamica extracției polifenolilor atinge cote maxime după 168 ore de la declanșarea procesului de macerare-fermentare.

Administrarea a 30 mg/l de metabisulfid de potasiu, menținerea temperaturii constante, asigurarea contactului permanent a fazei lichide cu faza solidă a influențează pozitiv extracția compușilor fenolici [7]. Pe lângă condițiile de vinificare a strugurilor, procesul depinde și de potențialul soiurilor, dar și de amprenta terroir-ului [6]. Datele obținute ne sugerează că potențialul soiului în metabolizarea compușilor fenolici este la fel de important ca și condițiile de vinificare a strugurilor [5]. Vinul de Rara Neagră, produsă în bioreactor, conține substanțe fenolice aproape dublu față de Rara Neagră, produsă în condiții obișnuite, fără adaos de SO_2 . Adaosul de SO_2 , la rândul său, contribuie la o extractivitate de până la 30% mai mare. Complexul fenolic a probei de Rara Neagră din bioreactor este cu doar 20% inferior vinului produs din Fetească Neagră. Reducerea substanțelor fenolice totale ce are loc după aproximativ 175 ore de la începutul fermentației este datorată și sedimentării gravitaționale a levurilor, și sedimentării particulelor suspende, care adsorb pe suprafața sa aceste substanțe,

Importanța complexului fenolic

Compușii fenolici au un rol foarte important în oenologie. Ei sunt reponsabili de toate diferențele dintre vinurile roșii și cele albe, în special de diferențele în culoare. Ei au proprietăți pozitive pentru sănătate, fapt responsabil pentru paradoxul francez. Au proprietăți bactericide, antioxidante, care, aparent protejează de boli cardiovasculare [11].

Aceste molecule provin din diferite părți a strugurelui și sunt extrase pe parcursul procesării din peliță miez și semințe. Structura lor variază foarte mult când vinul se maturează în butoi, în recipiente de inox sau în sticle, depinzând de condițiile de păstrare [10]. Principalii reprezentanți a acestei clase sunt acizii fenolici (benzoici și cinamici), flavonolii (pigmenți gălbui reprezentați de quercitină, miricetină, kaempferină), antocianii (cianidina, delfinidina, malvidina, peonidina, petunidina) [8].

Concluzii

Adaosul de SO₂ (30 mg/l) în timpul fermentării alcoolice contribuie la majorarea extractivității substanțelor fenolice și, în special, a antocianilor din pelița boabelor de Rara Neagră. Extracția crește substanțial la menținerea temperaturi constante pe tot parcursul fermentației și agitării continue (Bioreactor). În mod similar, de peste 2 ori, crește și extracția de substanțe fenolice. Temperatura constantă de aproximativ 26-28 °C din bioreactor a accelerat multiplicarea levurilor, dar și reducerea timpului de inducție la aclimatizare. În unele etape, extractivitatea vinului din Rara Neagră produsă în bioreactor a fost superioară vinului produs din Feteasca Neagră, necătând la inferioritatea extractivă a primului soi. Substanțele responsabile de tranferul de mase (SO₂, alcool, enzime), temperatura și agitarea constantă sunt factorii ce sporesc extractivitatea complexului fenolic, care, în cele din urmă are un rol decisiv în formarea calității vinului

Referințe

1. RIBÉREAU-GAYON, P., GLORIES, Y., MAUJEAN, A. and DUBOURDIEU, D. 2006. *Handbook of enology Vol 2: The chemistry of wine stabilization and treatments*.
2. Color of red wine – Thesis Maria Josephine BIRSE ADELAIDE, 2007.
3. JANSEN, J. The prediction of wine color from phenolic profiles of red grapes.
4. RUSU, E., BALANUȚĂ, A., DRAGAN, V., Vinificația secundară. 2016.
5. SOMERS, T.C., EVANS, M. E. Evolution of red wines 1. Ambient influences on colour composition during early maturation. 1986
6. ZIMMER, A., JOSLIN, W. S., LYON, M. L., MEIER, J. & WATERHOUSE, A. L., Maceration variables affecting phenolic composition. 2002.
7. LÓPEZ-VÉLEZ, M., MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, F. & DEL VALLE-RIBES, C. The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. 2003.
8. MAZZA, G., Anthocyanins in grapes and grape products. 1995.
9. RIBÉREAU-GAYON, P. 1982. The chemistry of red wine color
10. SOMERS, T. C. & EVANS, M. E., Wine quality: Correlations with colour density and anthocyanin equilibria in a group of young red wines. 1974.
11. KANNER, J., FRANKEL, E. N., GRANIT, R., GERMAN, B., KINSELLA, J. E. Natural antioxidants in grapes and wines. 1994.