

# STUDIUL SPECTRELOR DE ABSORBȚIE A MACERATELOR HIDRO-ALCOOLICE DIN ZMEURĂ ȘI COACĂZĂ ROȘIE

Anatol BALANUȚĂ, Liudmila PALAMARCIUC, Aliona SCLIFOS,  
Larisa BOGACIUC

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În această lucrare s-a efectuat studiul spectrelor de absorbție a maceratelor din zmeură și coacăză roșie.

**Cuvinte cheie:** soluții hidro – alcoolice, macerare, optimizare, substanțe fenolice, zmeură, coacăză roșie.

## Introducere

Substanțele fenolice sunt foarte răspândite în țesuturile vegetale. Sunt compuși foarte complecși, prezenți în cantități mici în compoziția chimică a fructelor. Condiționează procesele de respirație, transpirație, maturare, imunitate. S-a stabilit că de conținutul și transformările lor depinde colorația, aromele, mirosul și gustul fructelor. Funcțiile lor biochimice sunt determinate de structura și de gradul de polimerizare, care le imprimă o mare variabilitate. Formele monomere, oxidabile, necesare în metabolismul celular, sunt localizate mai ales în organele și țesuturile active. Frațiunile polimerice, dense și inerte, sunt localizate mai ales în țesuturile exterioare care și-au pierdut funcțiile active [1].

Substanțele fenolice influențează gustul și culoarea fructelor, produselor finite și manifestă activitate bactericidă. Una din cele mai importante proprietăți fizico-chimice ale substanțelor fenolice este activitatea antioxidantă *in vivo*, cu efecte de protejare a sănătății omului. În același timp, datorită activității sale sporite, substanțele fenolice sunt instabile, ușor se modifică prin oxidare chimică și biochimică.

Substanțele fenolice conțin în molecula lor inelul benzenic, la care sînt grefate una sau mai multe grupări hidroxilice.

Compușii fenolici au următoarele funcții:

1. Polifenolii accelerează respirația tisulară cu ajutorul enzimei polifenoloxidaza (P.F.P.)
2. Sunt componenții lanțului de transport al electronilor.
3. Participă la reglarea creșterii plantelor .
4. Produsele de condensare ale fenolilor formează un strat de leziuni și inhibă creșterea microorganismelor.
5. Sunt antioxidanți, stabilizează lipidele prin legarea metalelor grele și radicalilor liberi.
6. Asigură culoarea fructelor, pomușoarelor.

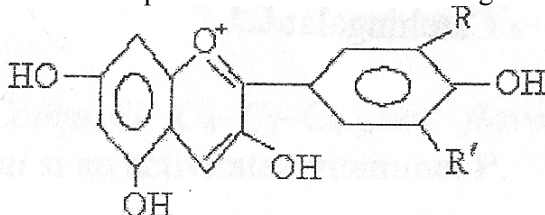
Substanțele fenolice sunt destul de larg răspîndite în regnul vegetal, ce se datorește atît multiplelor lor funcții, cît și varietăților lor structurale. Cea mai reușită clasificare a lor a fost propusă de N.M. Zaprometov, care divizează substanțele fenolice în trei grupe: C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>.

Majoritatea compușilor fenolici inclusiv și cei polimerici se formează din aceste structuri prin reacții de esterificare, glicozilare, metilare (1).

Compușii fenolici, cu scheletul carbonic al moleculelor C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, sunt cunoscuți sub denumirea de *flavonide*, fiind cele mai numeroase și răspîndite substanțe fenolice în regnul vegetal.

În dependență de gradul de oxidare flavonoidele se divizează în 6 subgrupe: catehine, leucoantociane, antociane, flavanone, flavone, flavonole.

**Antocianii** sunt pigmenți, care colorează plantele în diferite culori (de la roz pînă la violet). Structura antocianului a fost descoperită de vestitul biochimist german R. Wilštater:



Pentru *pelargonidină* R'=R=H, pentru *malvidină*, R'=R=OCH<sub>3</sub>, pentru *cianidină* R=OH, R'=H. Toate antocianurile conțin oxigenul cu patru valențe (oxonii). De regulă, se întîlnesc în formă de glicozide. Glicozidele cianidinei formează culoarea vișinilor, prunelor, strugurilor. Culoarea antocianilor depinde de

formarea complexelor cu cationii **K** (purpurie), **Ca** și **Mg** (albastră), de metilare (roșie), adsorbția pe polizaharide [4].

Din punct de vedere chimic, antocianii reprezintă glicozide, derivați ai cationului flaviliu. În stare liberă, antocianii se numesc antocianidine, și prezintă agliconi ai antocianilor. În regnul vegetal cele mai răspândite antocianidine sunt: pelargonidina, cianidina, delphinidina, peonidina, petunidina, malvidina.

## 1. Materiale și metode

Pentru cercetări au fost utilizate fructele arbuștilor fructiferi autohtoni: zmeura și coacăza roșie.



Pentru pregătirea maceratelor au fost utilizate soluții hidro – alcoolice cu concentrația alcoolică 40 și 60 % vol de alcool. Prealabil toate ingredientele au fost zdrobite manual pentru a obține o extragere mai optimă. În calitate de parametrul de optimizare  $Y$  a fost ales conținutul de antociani (mg/dm). În conformitate cu matricea de planificare s-au efectuat 8 experiențe în 2 variante paralele, pentru fiecare fruct în parte.

Reieșind din instrucțiunea de preparare a băuturilor alcoolice în Republica Moldova au fost aleși 3 factori de optimizare a procesului de macerare a fructelor.

Din literatură se cunoaște că nivelul de bază a factorilor care reglează procesele de extragere a substanțelor fenolice (antociani) se caracterizează prin următoarele regime:

- $X_1 = 40$  g , masa fructelor în g/100cm<sup>3</sup>;
- $X_2 = 20$  zile, durata macerării;
- $X_3 = 50$  % vol. de alcool, tăria alcoolică.

Intervalele de varietate  $\lambda$  pentru acești factori au fost alese următoarele:

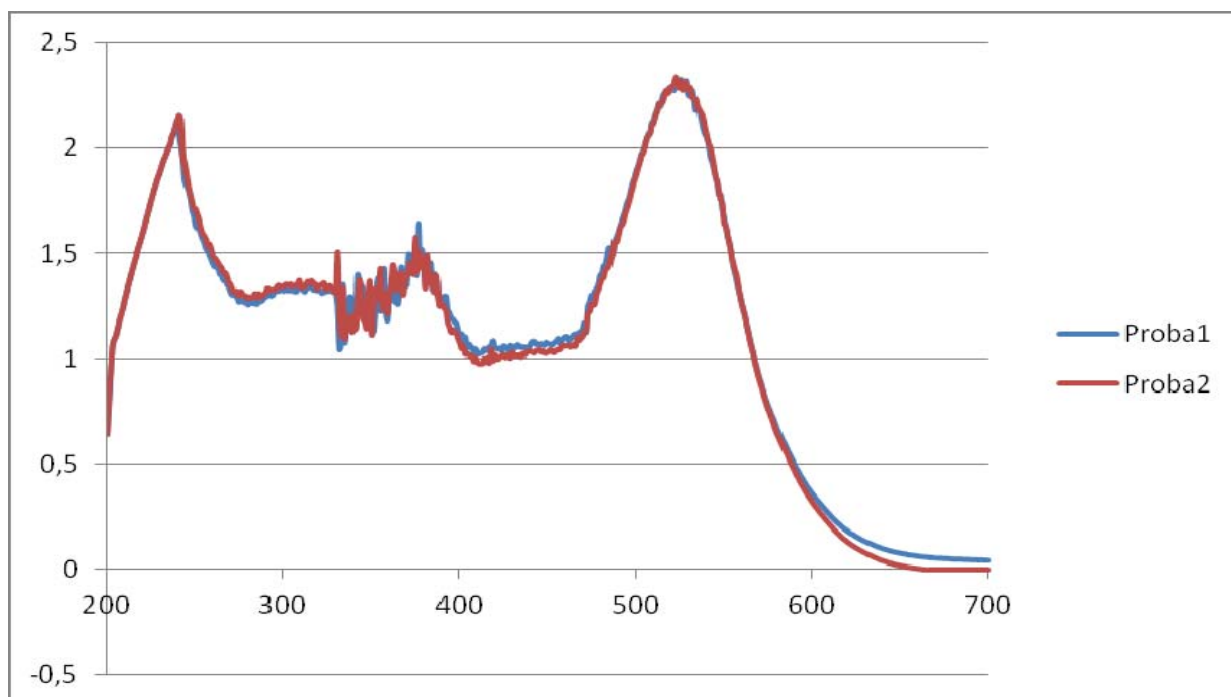
- pentru  $x_1 - \lambda_1 = 10$  g/100cm<sup>3</sup>;
- pentru  $x_2 - \lambda_2 = 5$  zile;
- pentru  $x_3 - \lambda_3 = 10$  % vol.

Schimbările calitative a substanțelor fenolice în maceratele hidro-alcoolice au fost analizate prin metoda spectrofotometrică la aparatul DR-5000 cu ajutorul cuvelor de cuarț de 10 mm în două părți a spectrului: partea ultravioletă ( $\lambda = 200-400$  nm), în partea vizibilă a spectrului ( $\lambda = 400-700$  nm).

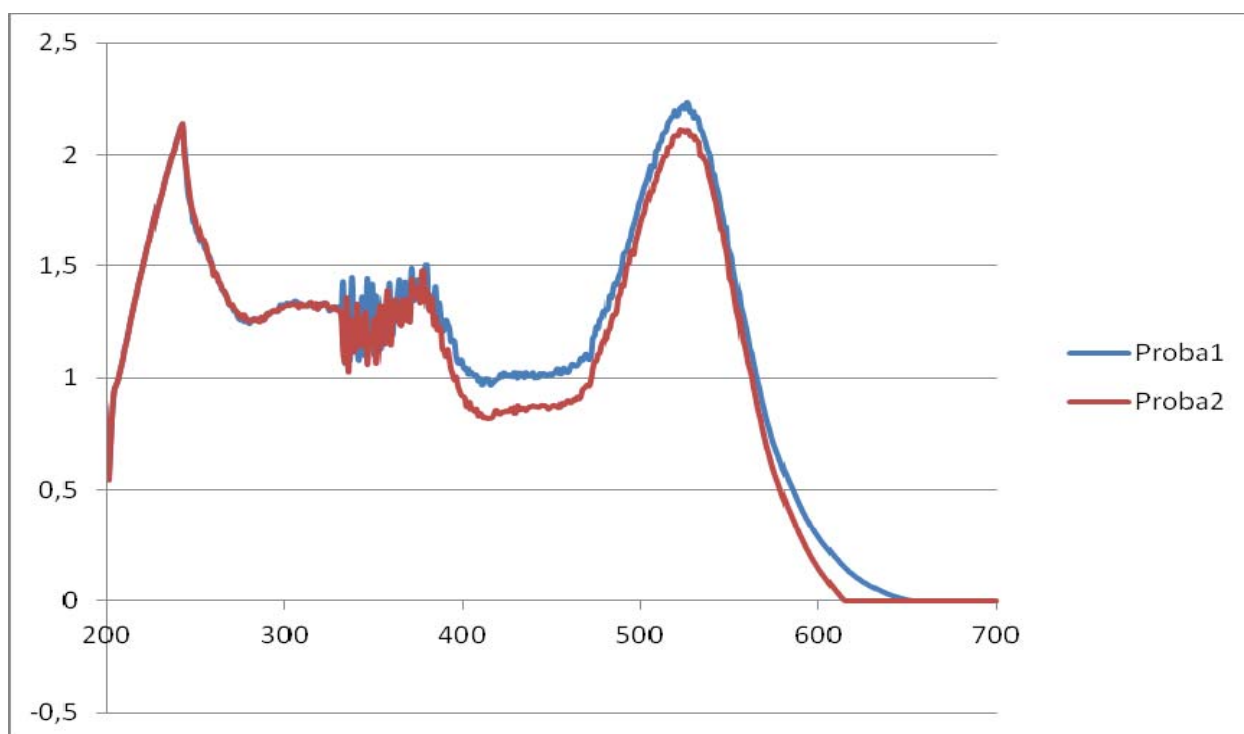
Fotocolorimetria este bazată pe metoda selectivă de absorbție a razelor electromagnetice din diferite părți a spectrului unui sistem omogen. Fiecare sistem omogen are capacitatea de a absorbe selectiv razele unor anumite lungimi de undă, iar cantitatea energiei absorbite este proporțională concentrației substanțelor absorbite din soluție.

În analiza fotometrică se deosebesc două metode – fotocolorimetrică și spectrofotometrică. Metoda fotocolorimetrică se utilizează mai mult pentru determinarea substanțelor analizate, pe cînd metoda spectrofotometrică permite analiza atât a compușilor colorați cît și a acelor incolori cu alegerea intervalului lungimii de undă care poate fi: în partea vizibilă a spectrului ( $\lambda = 400-700$  nm), ultravioletă ( $\lambda = 200-400$ ) și infraroșie ( $\lambda = 700-1500$  nm). Anume datorită acestui fapt, spectrofotometru poate fi utilizat pentru a efectua analize cantitative și calitative a soluțiilor cercetate.

Prin metoda fotocolorimetrică la aparatul KFK-2 a fost determinată cantitatea de antociani în maceratele de zmeură și coacăză roșie.



**Fig. 1.** Spectrul a maceratului hidro-alcoolic din zmeură după o macerare de 15 zile, 50 g de materie primă cu tăria 40 % vol. alcool.



**Fig. 2.** Spectrul a maceratului hidro-alcoolic din coacăză roșie după o macerare de 15 zile , 50 g de materie primă cu tăria 60 % vol. alcool.

## 2. Rezultate și discuții

Conținutul substanțelor fenolice (antociani) în zmeură și coacăză roșie au fost determinate după 5, 15 și 25 de zile macerare. După a 15-a zi și a 25-a zi maceratele au fost separate de sediment.

Pentru extractele hidro-alcoolice de zmeură și coacăză roșie au fost obținute câte 8 spectre de absorbție a substanțelor fenolice în dependență de durata macerării, conform matriței de planificare.

În materia primă vegetală se observă două maximuri de absorbție a luminii vizibile la lungimile de undă  $\lambda=520-540$  nm, ce este caracteristic pentru substanțele fenolice monomere din grupa C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, adică a antocianilor de culoare roz-roșu.

Valoarea maximă de absorbție (2,3 unități) după macerarea de 15 zile se observă în fig. 1 în extractul cu 50 g de materie primă, alcoolitatea 40 % vol. și cu durata macerării de 15 zile și respectiv aceasta reprezintă varianta optimă pentru macerarea hidro-alcoolică din zmeură, pe când în maceratele hidro-alcoolice de coacăză roșie cu durata macerării de 15 zile, valoarea maximă de absorbție (2,2 unități) se observă în fig.2 în extractul cu 50 g de materie primă, alcoolitatea 60 % vol. Rezultatele corelează cu conținutul de antociani determinați prin metoda fotocolorimetrică și ating valoarea maximală în maceratul de zmeură de 90,34 mg/l, după 15 zile macerare și 48,6 mg/l în maceratul de coacăză roșie.

## 3. Concluzii

1. Au fost studiate spectrele de absorbție prin metoda spectrofotometrică a extractelor hidro alcoolice din zmeură și coacăză roșie și stabilite valorile maxime de absorbție a antocianilor în zona vizibilă a spectrului de 520-540 nm.
2. Prin metoda de planificare matematică au fost stabilite variantele optime de extragere a substanțelor fenolice:
  - a) pentru zmeură:
    - concentrația soluției hidro-alcoolice 40 % vol;
    - conținutul de materie primă 50 g /100 cm<sup>3</sup>;
    - durata macerării 15 zile.
  - b) pentru extractul din coacăză roșie:
    - concentrația soluției hidro-alcoolice 60 % vol;
    - conținutul de materie primă 50 g /100 cm<sup>3</sup>;
    - durata macerării 15 zile.

## Bibliografie

1. Jamba, A., Carabulea, B. *Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticoale*. Chișinău: Editura Cartea Moldovei, 2002. ISBN 9975-60-098-0, 493 p.
2. Bălănuță, A., Palamarcu, L., Sclifos, A., Necula, D. *Optimizarea proceselor de macerare a unor plante vegetale*. Conferința Jubiliară Tehnico - Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților consacrată celei de-a 45 –a Aniversări a Doctoratului UTM., 20 octombrie, 2009, ISBN 978-9975-45-068-3
3. Bălănuță, A., Palamarcu, L., Sclifos, A., Ștefăneț R. *Cercetările caracteristicilor spectrofotometrice a extractelor hidro-alcoolice din peln și cimbrisor*. Meridian ingineresc № 1, Universitatea Tehnică a Moldovei, martie 2012. p. 32-33 ISSN 1683-853 X
4. Țârdea, C., Sîrbu, Gh., Țârdea, A. *Tratat de vinificație*. Editura "Ion Ionescu de la Brad". Iași, 2000. ISBN 973-8014-30-1, 727 p.