

PROPRIETĂȚI ALE COLORANȚILOR NATURALI UTILIZAȚI ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ

Olga SMEREA

Departamentul Tehnologia Produselor Alimentare, doctorandă anul I, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

*Autorul corespondent: Olga Smerea, e-mail olga.smerea@doctorat.utm.md

Îndrumător/coordonator științific: Viorica BULGARU, dr., conf. univ., DTPA, UTM

Rezumat. Consumatorii în încercarea de a limita utilizarea produselor alimentare care conțin coloranți sintetici, impun producătorii să pună accent pe utilizarea în fabricare a coloranților naturali. Din numărul mare de coloranți naturali, antocianii sunt un colorant natural important conținut într-un asortiment larg de materii prime de origine vegetală, care poate reda produselor alimentare nuanțe diferite de roșu, violet, portocaliu. Stabilitatea antocianinelor este un indicator de calitate important și depinde de unii factori, așa ca pH, temperatură, rezența oxigenului, luminii. Antocianinele se evidențiază prin proprietăți antioxidante sporite, cu efecte benefice asupra sănătății consumatorului.

Cuvinte cheie : antociani, coloranți alimentari, coloranți naturali, fructe

Introducere

Principalii producători de coloranți naturali rămân a fi plantele, fructele, legumele. Coloranții naturali și sintetici (figura 1) sunt utilizați la fabricarea medicamentelor, produselor alimentare, textilelor, produselor cosmetice, etc. [1].

Coloranți sintetici	Coloranți identici naturali	Coloranți naturali
<ul style="list-style-type: none">• produși prin sinteză chimică. Sunt 7 coloranți sintetici care aparțin la 4 clase de substanțe chimice distincte, autorizați de FDA pentru utilizarea în industria alimentară, cosmetologie, farmaceutică.	<ul style="list-style-type: none">• produși prin sinteză chimică, nu necesită autorizare FDA. Sunt considerați chimic și identic gustativ față de același colorant găsit în natură.	<ul style="list-style-type: none">• substanțe extrase prin metodelor convenționale de extragere din orice sursă de natură vegetală sau animală capabile să coloreze un produs alimentar, produse de cosmetică, medicamente, etc.

Figura 1. Clasificarea coloranților alimentari [2]

Până acum câțiva ani, când încă nu erau cunoscute toate reacțiile adverse ale coloranților sintetici, industria alimentară utiliza atât coloranți naturali cât și sintetici. Odată cu evidențierea dezavantajelor coloranților sintetici (probleme de sănătate), consumatorii sunt mai precauți și mai atenți la etichetele produselor alimentare, fapt care contribuie la diminuarea drastică a utilizării coloranților sintetici în fabricarea produselor alimentare [1].

În acest context, obținerea de coloranți naturali și utilizarea lor în industria alimentară este o tematică actuală. Coloranții naturali care sunt permisiți pentru fabricarea produselor alimentare sunt limitați și aprobarea noilor surse constituie un proces dificil, având în vedere că Food and Drug Administration (FDA) consideră că coloranții ca aditivi trebuie să fie sub reglementări stricte, având în vedere proprietățile acestora, avantajele și dezavantajele utilizării lor, (tabelul 1) [2].

Tabelul 1

Avantajele și dezavantajele coloranților naturali [2]

Avantaje	Dezavantaje
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Non alergic și ecologic ➤ Biodegradabilitate înaltă și compatibilitate mai mare cu mediul ➤ Valoare biologică ridicată ➤ Impact pozitiv asupra sănătății consumatorului ➤ Procesul de aplicare mai puțin costisitor 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Producție sezonieră ➤ Variație în calitate și puritate de la sursă la sursă ➤ Disponibilitate în nuanțe limitate ➤ Concentrație scăzută în materia primă ➤ Dificultăți în procesul de extragere ➤ Sensibilitate ridicată la pH, căldură și lumina

Culoarea, mai mult decât orice alt parametru de calitate, influențează acceptarea produselor de către consumatori. Coloranții sunt folosiți pentru a spori valoarea estetică a alimentelor. Coloranții alimentari sintetici sunt recunoscuți ca fiind cancerigeni și dăunători pentru sănătatea consumatorului, prin urmare o alternativă este utilizarea coloranților naturali, obținuți din materii prime vegetale. Se cunoaște că materiile prime de origine vegetală sunt surse de coloranți naturali roșii, albaștri, bruni și galben-portocalii care pot fi folosiți pentru colorarea produselor alimentare [2].

Antocianii

Antocianii sunt substanțe fitochimice care aparțin unui grup larg de polifenoli numit flavonoide și cuprind unul dintre cele mai mari grupuri de coloranți solubili în apă. Cuvântul „antociani” provine din două cuvinte grecești „Anthos” înseamnă floare și „kyanos” înseamnă albastru închis [3].

Antocianii sunt în special asociați cu fructele, în special fructe de pădure, cum ar fi afinele, pomuşoarele de Josta, cireşe, zmeura, capşuni, coacaze negre, aronia, struguri, [4].

Antocianii sunt un grup semnificativ de coloranți naturali datorită gamei lor extinse de culori și efectelor benefice asupra sănătății [5]. Antocianii sunt coloranți solubili în apă aparținând grupului fenolic, sunt responsabili pentru culoarea roşie, violet și albastru. Pomuşoarele, coacăzele, strugurii și unele fructe tropicale au un conținut ridicat de antociani. Frunzele legumelor, rădăcinile și tuberculii comestibile de culoare roşie până la albastru conțin un nivel ridicat de antociani [6].

Dintre pigmenții antociani, *cianidin-3-glucozida* este antocianul principal găsit în majoritatea plantelor. Culoarea și stabilitatea acestor pigmenți sunt influențați de pH, lumină, temperatură și structură. În mediul acid, antocianii au culoarea roşie, dar devin albastru atunci când pH-ul crește. Pe lângă utilizarea de antociani și antocianine ca coloranți naturali în industria alimentară, acești coloranți sunt potențiale ingrediente farmaceutice care au efecte benefice asupra sănătății. Studii științifice realizate de [7], axate pe studierea rolului antocianilor ca coloranți alimentari naturali și proprietățile lor nutraceutice pentru sănătate arată că acestea posedă activități antioxidante și antimicrobiene, îmbunătățesc sănătatea neurologică, și protejează împotriva diferitelor boli. Proiectările respective sunt evidențiate prin diferite mecanisme: calea de captare a radicalilor liberi, calea ciclooxigenazei, calea protein kinazei activate de mitogen și semnalizarea citokinelor inflamatorii [1, 8].

Prin urmare, unele studii [4, 9] raportează extracția de antociani din fructe și legume. Antocianul este o moleculă polară din inelele aromatice care conțin grupări substituente polare (hidroxil, carboxil și metoxil), iar resturile de glicozil îi caracterizează structura. În mediu acid, stabilitatea culorii antocianilor este îmbunătățită. Astfel, eficiența extracției este îmbunătățită prin adăugarea de cantități mici de acid (acizi clorhidric, formic și citric). Ca rezultat, soluții acidulate polare ca metanol, etanol, acetonă, apă și amestecuri de acetonă/metanol/apă au fost folosite pentru extragerea antocianilor [9].

Utilizarea solvenților organici precum metanolul, prezintă dezavantaj cu privire la toxicitatea acestuia. Deși etanolul este considerat un solvent de extracție bun, utilizarea apei pe lângă un solvent bun pentru extracția antocianilor mai este considerată și un proces ecologic [6]. Cu toate acestea utilizarea metanolului cu un acid, așa ca HCl ca solvent, au arătat rezultate bune privind cantitatea de colorant albastru extras [7].

Totuși, antocianii nu sunt solubili în solvenți organici apolari și respectiv au stabilitate redusă în soluții alcaline sau neutre [5, 7].

Infinitatea de culoare produsă din antociani este asigurată de combinația chimică a structurii sale de bază glicozide și/sau grupări acitilate și prin combinarea sa cu alți compuși și/sau condiții de mediu. Intensitatea și tipul de culoare variază în funcție de numărul și poziția grupărilor hidroxil și/sau metil eter. Cele mai cunoscute și des întâlnite în natură sunt: cianidina, delphinidina, gonidina pelară, malvidina, peonidina și petunidina [6].

Când predomină grupările hidroxil, culoarea este mai albăstruie. Intensitatea culorii roșii crește atunci când predomină grupările metoxil [10].

Stabilitatea culorii antocianilor depinde de o serie de factori: pH, temperatura, prezența oxigenul, luminii, metalelor, ionilor, enzimelor, zahărului, activitatea apei [1, 8], pH-ul fiind practic cel mai important parametru. pH-ul acid ($\text{pH} < 2$) favorizează apariția culorii de la roșu intens până la portocaliu. Când pH-ul crește, între 2 și 4, predomină culoarea albastră. În mod normal, majoritatea antocianilor sunt complet colorați la $\text{pH} < 4$. La pH de la 5 la 6, se găsesc două specii incolore: pseudobază de carbinol și calcone, urmată de formarea speciilor chinoide anionice. La valori mai mari ale pH-ului (peste 7), antocianii se degradează conform grupărilor lor substituente [10].

Temperatura și copigmentarea influențează și ele schimbarea culorii antocianilor atunci când sunt expuse într-o soluție cu diferite condiții de pH [1, 8].

Concluzii

Antocianii au activitate antioxidantă înaltă, fiind un component abundent în rîndul polifenolilor din fructe și legume. Au efect antiinflamator, anticancer și activități antimicrobiene, contribuie la prevenirea bolilor cardiovasculare, diabetului și a obezității. Toate aceste proprietăți fac ca antocianii să fie considerați o alternativă promițătoare pentru coloranții alimentari sintetici. Astfel, cererile consumatorilor și preferințele acestora pentru coloranții de origine naturală au crescut exponențial, larg asociat cu imaginea de sănătos, sigur, produse de calitate, ceea ce constituie o mare provocare pentru industria alimentară și cercetările științifice aferente științei alimentelor.

Tendința globală pentru utilizarea produselor naturale în viața de zi cu zi deschide noi căi de identificare a materiilor prime noi ca surse potențiale de coloranți naturali și valorificare ulterioară a acestora în industria alimentară.

Referințe

1. MANJUNATH, J. S., GEETHALEKSHMI, P. R. and MINI, C. Natural Pigments as Potential Food Colourants. In: *Trends in Biosciences*, 2017, 10(21), pp. 4057-4064.
2. ABEROUMAND, A. Edible Pigments Properties and Sources as Natural Biocolorants in Foodstuff and Food Industry. In: *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 2011, 6(1), pp. 71-78.
3. HOCK, E.K., AZRINA, A., SOU, T.T., SEE, M.L. Anthocyanidins and anthocyanins: colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. In: *Food & Nutrition Research*, 2017, 61(1), pp. 1361779. doi: [10.1080/16546628.2017.1361779](https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1361779)
4. RYM, M., MOHD, Y. Natural Dyes and Pigments: Extraction and Applications. In: *Applied Chemistry and Environment*. Mohd Yusuf (ed.), *Handbook of Renewable Materials for Coloration and Finishing*, Scrivener Publishing LLC, 2018, pp. 75–102, <https://doi.org/10.1002/9781119407850.ch5>

5. Nielsen, S.R., Holst, S. Developments in natural colourings. In: MacDougall DB, editor. *Colour in food improving quality*. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC. Cambridge England. 2002, pp. 331-352. doi: 10.1533/9781855736672.2.331.
6. RAMOS, P., HERRERA, R. MOYA-LEÓN, M. Anthocyanins: food sources and benefits to consumer's health. In: Leah M. Warner ed., *Handbook of Anthocyanins*. Chile Nova Science Publishers, Inc. 2014, pp. 1-22.
7. WANG, L., YUAN, S., RUI, W., DEDING, S., MINGFENG, T., YUDONG, L., AND ZHENGGUO, L. Antioxidant Activity and Healthy Benefits of Natural Pigments in Fruits. In: *International Journal of molecular science*, 2021, 22(9), pp.4945. doi: 10.3390/ijms22094945.
8. SHAHID, M., SHAHID-UL-ISLAM., MOHAMMAD, F. Recent advancements in natural dye applications. In: *J. Cleaner Prod.* 2013, 53, pp.310-331.
9. CRISTEA, E., GHENDOV-MOSANU, A., PATRAS, A., SOCACIU, C., PINTEA, A., TUDOR, C. and STURZA, R. The Influence of Temperature, Storage Conditions, pH, and Ionic Strength on the Antioxidant Activity and Color Parameters of Rowan Berry Extracts. In: *Molecules*, 2021, 26, 3786. <https://doi.org/10.3390/molecules26133786>.
10. DELGADO-VARGAS, F., JIMENEZ, A.R., PAREDES-LOPEZ, O. Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains--characteristics, biosynthesis, processing, and stability. In: *Critical reviews in Food Science and Nutrition*, 2000, 40(3), pp.173–289. doi: [10.1080/10408690091189257](https://doi.org/10.1080/10408690091189257).