

# NOILE UTILIZĂRI ALE BETANINEI – COLORANTULUI PRINCIPAL DIN SFECLA ROȘIE (*BETA VULGARIS L.*)

**Autori:** Alexei BAERLE, Olga DIMOVA, Veronica DRAGANCEA, \*Iulia BAERLE, Ana MEREACRE, \*Mihaela BOBOC, \*Doina ROPOT

Universitatea Tehnică a Moldovei; \*Liceul Teoretic "Principesa Natalia Dadiani"

**Résumé:** La bétanine est le colorant naturel majoritaire dans la betterave rouge, qui a une action anti radicalaire et doit être valorisé. On propose une méthode chromatographique exprès qui permet l'indentification et la séparation des colorants de betterave et peut être utilisé dans de raison didactique. On a présenté le schéma de production des nouveaux aliments imités avec l'utilisation de la bétanine. Des produits cosmétiques qui contient de la bétanine et du biopolymères naturels (acide hyaluronique et alginique) sont propose. La possibilité de remplacer les colorants alimentaire synthétiques (tartrazine, ponceau, sunset yellow) avec des colorants naturels (bétanine-tanin, bétanine-carotène) est analysée.

**Cuvinte cheie:** betanina, carboximetilceluloză (CMC), cromatografia în stratul subțire, spectroscopia, acizii hialuronic și alginic, tanina, carotene, produse alimentare imitate, compoziții cosmetice, coloranți sintetici

## I. Betanina: "E"-ul inofensiv antiradicalic din sfecla roșie

Sfecla roșie (*Beta vulgaris L.*) este o sursa bogată în pigmenți betalainici. Deși substanțe similare pot fi întâlnite și în alte plante, doar sfecla conține cantități considerabile ale coloranților din acest grup de pigmenți (cca 1...6g/kg). Betanină (E-162) este unul din puțini E-uri inofensivi. S-a constatat, că betanina este un agent antioxidant și antiradicalic mult mai puternic, decât antociani. Considerăm, că potențialul de utilizare a betaninei este și mai mare, datorita posibilității de întrebuințare a acestui colorant pe scara largă în industria alimentară, cosmetică, farmaceutică.

**Scopul lucrării:** lărgirea domeniului de utilizare a colorantului alimentar biologic activ – betanina.

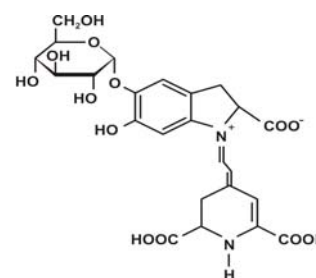


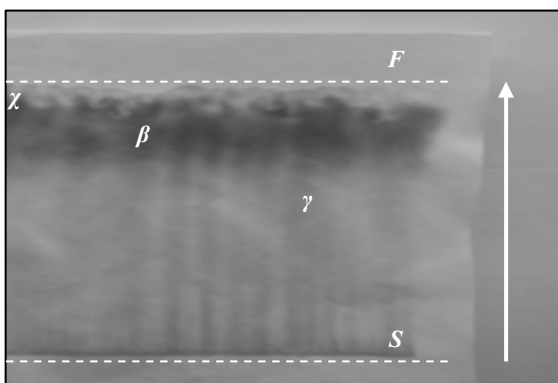
Figura 1. Structura betaninei

## II. Separarea cromatografică expres a coloranților din sfecla. Aplicații metodico-didactice

În cadrul lucrărilor de laborator la disciplină "Chimia Organică" la catedra de chimie a UTM se utilizează coloranți alimentari sintetici. Considerăm, că implementarea în practicum a obiectelor naturale de originea locală este benefică din punct de vedere metodico-didactic și economic.

**II.1. Extracția coloranților din sfeclă.** Probe a câte 3-5g sfeclă se mărunțesc și imediat se extrag cu amestec, format din 3-4 mL soluție apoasă de acid citric 1% și 6-7ml etanol. Extractele obținute se păstrează în condiții anaerobe, la rece și la întunec. În caz de necesitate, se concentrează cu vid la  $t < 60^{\circ}\text{C}$ .

**II.2. Înlăturarea balastului polimeric din extract.** Pentru eliminarea polimerilor am utilizat cărbune activat medicinal (CA), comercializat în farmacii, și carboximetilceluloză. La trecerea extractului prin coloană umplută cu cărbune, are loc o destabilizare puternică a betaninei, care se manifestă prin brunificarea vizibilă a soluției chiar în timpul extracției. Am stabilit, că cărbunele comercial este "bogat" în cenușă anorganică. În apă "tratată" cu cărbune valoarea pH depășește 11 unități. În faza cărbunelui activat persistă mediu alcalin, agresiv față de betanina, stabilă la  $\text{pH} < 7$ . Cărbunele nu mai destabilizează extractul de betanina după dezalcalinizarea completă, care se realizează prin spălări multiple cu apă distilată fierbinte, la agitare puternică. Ca urmare a acestui tratament, cărbunele trece în starea dispersă. Spre regret, în această stare adsorbantul nu formează o coloană eficientă, îndeosebi, dacă această coloana se presupune a fi utilizată în scopuri didactice. De asemenea, cărbunele odată folosit practic nu se supune regenerării. De aceea considerăm nerentabilă utilizarea cărbunelui pentru purificarea extractului de sfeclă.



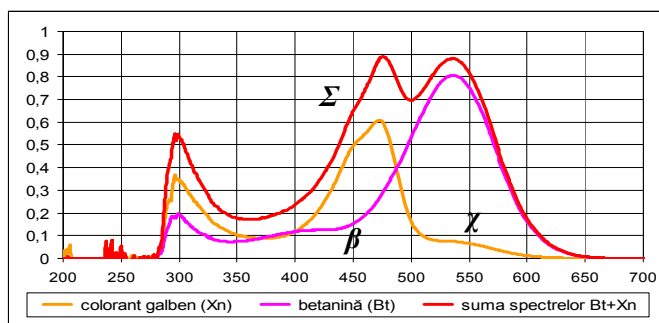
**Figura 2.** Cromatograma extractului de sfecla roșie

soluție 0,05mol/L de acid sulfuric într-o cameră cromatografică pentru eluarea ascendentă cu înălțimea de 20-30cm. Peste 20min pe cromatogramă se evidențiază 3 benzi (Figura 2): galbenă ( $\chi$ ), violetă ( $\beta$ ) și cafenie ( $\gamma$ ). Aceste benzi se taie și apoi coloranții respectivi se extrag de pe hârtie cu amestec etanol : acid citric 1% (4 : 6).

Spectrele UV-Viz ale preparatelor de betanina ( $\beta$ ) și xantina ( $\chi$ ) demonstrează, că separarea coloranților este satisfăcătoare (Figura 3). Totuși, este posibilă prezența urmelor de betanina în preparatul de xantina, ce se manifestă cu brațul la 520-540nm în spectrul xantinei. Suma spectrelor ( $\Sigma$ ) este identică spectrului sucului de sfeclă.

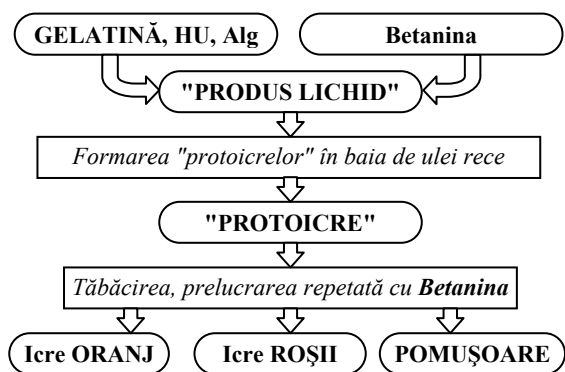
Rezultate satisfăcătoare au fost obținute cu utilizarea carboximetilcelulozei (CMC). Pe coloană, umplută cu CMC, se rețin în mod vizibil substanțe cu masa moleculară înaltă, vizibilitatea și atractivitatea procesului fiind factorii forte pentru scopuri didactice. CMC ușor se regenerează cu amestec, format din 4 părți de acid citric (1%) și 6 părți de alcool etilic.

**II.3. Separarea betaninei și xantinei în stratul subțire.** Extractul concentrat se depune pe linia de start ("S", Figura 2) a unei fâșii de hârtie cromatografică cu lungimea de cca. 25cm cu ajutorul unui capilar de sticlă, astfel, ca lățimea zonei, îmbibate cu extractul concentrat de sfeclă, să nu depășească 3-4mm. După evaporarea solventului prin uscarea cu aer cald urmează eluarea cu



**Figura 3.** Spectrele preparatelor de Bt ( $\beta$ ) și Xn ( $\chi$ )

### III. Betanina, stabilizată cu acizii hialuronic (HU) și alginic (Alg). Aplicații alimentare și cosmetice



**Figura 4.** Schema de obținere a produselor alimentare imitate cu betanina și biopolimeri

Au fost obținute două serii de produse noi naturale: seria de produse alimentare imitate (icre roșii și oranj, pomușoare, iaurt), și seria de produse cosmetice pentru îngrijirea tenului (gel cosmetic, loțiunea pentru mâini). Produsele respective, în funcție de metoda de obținere și condițiile de păstrare, au termenii de valabilitate cuprinse între 2-3 săptămâni și 3-4 luni. Avem suficiente date, care confirmă, că stabilitatea înaltă a produselor obținute (și a betaninei în compoziția lor) se datorează interacțiunilor între betanina și biopolimerii respectivi. Betanina "în duet" cu alți coloranți naturali (tanine, carotene), va servi pentru imitarea produselor alimentare de culoarea oranj, respectiv, pentru înlocuirea coloranților sintetici (tartrazina, ponceau, sunset yellow, etc).

### IV. Concluzii

1. Betanina este un colorant cu potențial sporit de utilizare în industria alimentară și cosmetică, îndeosebi în compoziții cu unii biopolimeri (acizii hialuronic, alginic, sărurile lor) și coloranți;
2. Metoda de separare a coloranților din suc de sfeclă include filtrarea prin CMC, urmată de cromatografierea, separarea benzilor, eluarea cu amestec etanol : acid citric. Metoda, fiind informativă și atractivă, se propune pentru implementare în cadrul practicumului de laborator la Chimie Organică;
3. În compoziții complexe cu acidul hialuronic și alginic betanina poate fi utilizată cu succes pentru obținerea produselor noi: icrelor și pomușoarelor imitate, iaurtului, loțiunii și gelului cosmetic.