

OBȚINEREA COLORANTULUI ROȘU DIN TESCOVINĂ DE SFECLĂ

Autori: Boris CARABULEA, Svetlana MOTRIUC, Vera CARABULEA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În lucrare este descris procesul tehnologic de obținere a fazei solide de la prelucrarea sfeclei roșii. În faza solidă este determinată concentrația de betaină. Pe parcursul procesului tehnologic este dirijată cantitatea de betaină, sunt aduse pierderile de colorant roșu la fiecare operațiune tehnologică în raport cu cantitatea inițială de colorant. Sunt prezentați parametrii tehnologici la care se tratat faza solidă.

Cuvinte cheie: sfeclă, tescovină, extragere, coloranți, fază lichidă, fază solidă, betaină, temperatură, enzime, schemă tehnologică

1. Introducere

Potrivit cerințelor comerciale, în unele țări, la anumite sortimente de brânzeturi se preferă o culoare gălbuie mai mult sau mai puțin intensă (Olanda, Bel Paese etc.) și, în acest scop, se practică colorarea laptelui cu diferiți coloranți vegetali, din care cel mai des sunt folosiți:

Șofranul sub forma unei pulberi, care se dizolvă în apă și alcool înainte de întrebuițare (1g de șofran în 1 litru apă+10 ml alcool). Din această soluție se folosesc 2 - 8 ml pentru 100 l lapte în dependență de intensitatea culorii dorită;

Annato, care se extrage în semințele fructului arborelui Annato (*Bixa orellana*) și se găsește în comerț sub formă de soluție alcalină, folosindu-se în proporție de 93 - 124 ml soluție la 1000 l lapte. Colorantul se adaugă în lapte înaintea adăugării soluției de cheag. Cantitatea de colorant depinde de sortimentul de brânză, de intensitatea culorii dorite și de anotimp. Vara se folosesc cantități mai reduse datorită faptului că furajele conțin o cantitate mai mare de compuși caratenoizi și alți pigmenți. Pentru a stabili necesarul de colorant se folosesc etaloane cu care se compară culoarea brânzei rezultate

La producerea înghețatei se studiază posibilitatea utilizării colorantului antocianic "Zeacynin", care este extras din soiuri de porumb cu conținut înalt de pigmenți antocianici. Valoarea acestui colorant o constituie anume prețul redus de producere, în comparație cu alți coloranți (utilizați la producerea înghețatei) și lipsa mirosului de sulf, care este prezent în colorantul obținut din varza roșie.

S-a constatat ca acest colorant este alcătuit din 5 compuși antocianici, principalii fiind glicozidele peonidinei. Colorantul prezintă un lichid concentrat, dens, de culoare cafenie-închisă, solubil în apă și în soluții de alcool etilic. Este rezistent la lumină, fierbere, congelare, schimbarea acidității mediului. Colorantul își păstrează densitatea culorii în limitele pH-ului de la 2 la 7. S-a constatat, că cea mai mare influență asupra intensității și stabilității culorii o are aciditatea mediului. Culoarea stabilă și intensă în medii lactice, se atinge între valorile pH-ului 4 și 5.

Cele mai bune rezultate se obțin la introducerea colorantului în amestecul înghețatei concomitent cu ingredientele vegetale. Pentru colorarea uniformă a masei de înghețată se recomandă includerea în rețetă a fibrelor alimentare. Datorită proprietăților de reținere a apei fibrele alimentare mai contribuie și la reglarea unei din principalele caracteristici a înghețatei - consistenței. Orientarea funcțional-tehnologică a acestor fibre conferă produsului proprietăți dietetice, micșorează consumul de zahăr și a compușilor sistemelor de stabilizare, iar capacitatea hidrofilă a lor permite de a adsorbi colorantul antocianic, care conține grupe funcționale polare ionice și ne ionice ce asigură foarte bine la stabilitatea și colorarea uniformă a înghețatei.

Producerea coloranților naturali în prezent nu satisface cererea pieții atât din punct de vedere a cantității oferite, cât și a sortimentului acestora. Majoritatea coloranților naturali alimentari posedă importante calități fiziologice și antibiotice. Ei sunt deseori utilizați în calitate de mijloace de tratare a diferitor boli. Majoritatea coloranților alimentari reprezintă substanțe biologice active. Utilizarea lor în diferite ramuri ale industriei alimentare, pe lângă faptul că fac produsul mai atrăgător pentru ochiul consumatorului, măresc și valoarea biologică a alimentului, atribuindu-i calități terapeutice. În condițiile în care consumatorul secolului XXI se orientează spre produsele cu un conținut redus sau lipsă de aditivi alimentari, cu grad sporit de risc, coloranții naturali, extrași din materia primă de origine vegetală, reprezintă cea mai bună soluție în ameliorarea culorii produselor alimentare. În aceste condiții oferta în coloranți naturali pe piață se mărește de

la an la an. În plus obținerea coloranților naturali alimentari din materie primă vegetală, ca sfecla roșie, morcov ar rezolva și problema legată de realizarea stocului de aceste materii prime.

2. Materii prime și metode de analiză

Materia primă recepționată în containere se acumulează în depozit unde este ferită de incidența razelor solare și temperaturi ridicate. Sfecla poate fi păstrată în depozit ventilat la temperaturi pozitive de până la 10 0C și umiditatea relativă a aerului 90 - 95 % nu mai mult de 72 ore. Sfecla se supune spălării, inspectării, tăierii extremităților, după care se curăță de coajă. Curățirea permite atât înlăturarea microbiotei epifite de pe suprafață, cât și înlăturarea cojii în care se acumulează o cantitate maximă de nitrați în timpul procesului de vegetație. Sfecla curățată se supune mărunțirii până la dimensiunea de 2 mm pentru o extracție optimală a substanțelor colorante din țesutul vegetal. Se adaugă apa caldă de 50 - 55 oC la sfecla mărunțită în raport de la 1:1 până la 1:1,3, după care se dozează preparatele enzimactice - Celoveridina și Pectofotidina în soluții.

Pentru determinarea proprietăților fizico-chimice au fost utilizate următoarele metode de analiză: masa substanțelor uscate solubile prin determinarea indiciului de refracție, masa substanțelor uscate insolubile și totale prin uscare la 103 - 105 oC; conținutul de zahar prin metoda Leina și Ainona, aciditatea totală prin titrare și aciditatea activă prin metoda potențiometrică, cantitatea de coloranți prin metoda spectrofotometrică la lungimea de undă 530 nm, viscozitatea la reometru Brookfield DV-III+. Compoziția chimică a materiei prime este prezentată în tabelul 1.

Tabelul 1

Compoziția chimică și conținutul de colorant în materia primă

Materia primă	SU, %	Conținutul de betaină în suc		Zahăr, %	
		Densitatea optică	Masa betainei, mg/100 g	Reducător	Total
Sfecla roșie	12,8-13,2	1,014	111,54	2,15	8,20

3. Analiză și discuții

După tratarea termică (blanșare), sfecla mărunțită a fost supusă omogenizării, obținându-se pireu. S-a observat, că culoarea pireului se intensifică după răcirea lui. Pireul a fost supus separării în 2 faze - lichidă și solidă prin centrifugare timp de 15 minute la o viteză de 3000 rot/min. Cantitatea fazei solide obținută este prezentată în tabelul 2:

Tabelul 2

Cantitatea fazei solide obținută în rezultatul separării

Nr. expe rienței	Masa pireului, g	Faza solidă		Masa sumară, g	$\frac{F.solid}{F.lichid}$	Pierderi, g
		m, g	SU, %			
1	2362,8	730,1	6,5	2349,8	0,45	28,2
2	2299,5	842,5	9,5	2275,1	0,58	34,3
3	1248,8	531,6	9,5	1235,4	0,75	24,6

Analizând datele din tabelul 2 se poate concluziona, că cantitatea fazei lichide selectată la separare depinde de cantitatea de apă adăugată la procesul de extragere. Masa substanțelor uscate sunt mai mici, iar cantitatea de colorant extras este mai mare. În faza lichidă și faza solidă sa determinat conținutul de betaină prin studierea densității optice a extractelor de betaină.

Dependența densității optice de lungime de undă este prezentată în fig. 1. Picul maxim se obține la lungimea de undă 300 nm și 530 nm. La lungile de undă 300 nm se determină pigmentii de culoare gălbie, iar la lungimea de undă 530 nm – pigmentii de culoare roșie. Se poate menționa, că în faza lichidă cantitatea pigmentilor roșii este mult mai mare decât a pigmentilor galbeni. Faza lichidă are o culoare roșie pronunțată. Faza solidă are o culoare mai întunecată ștersă, iar cantitatea de pigmenti roșii și galbeni este aproximativ egală.

Din fig.1 se observă că densitatea optică, ce corespunde lungimii de undă $\lambda=530$, în fază solidă este cu 0,032 unități mai mare decât în faza lichidă. Deci 100 g fază solidă cu substanța uscată 6,5 % conține cu 7,04 mg de betaină mai mult decât 100 g de faza lichidă la același conținut de substanță uscată.

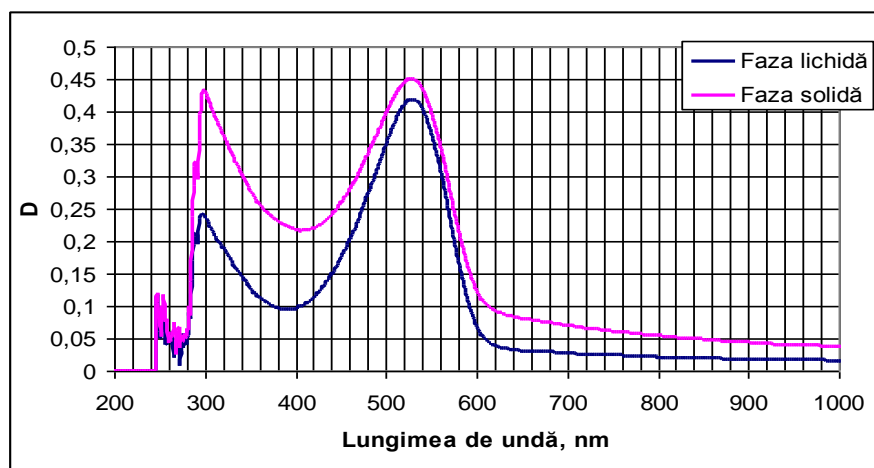


Fig.1. Densitatea optică în faze după centrifugare

Se poate recomanda centrifugarea pireului la turații mai mari, fapt ce va permite o mai bună separare a fazei solidă de cea lichidă și prezența unei cantități mai mari de colorant în faza lichidă. Cantitatea de betaină în faza solidă (SU=8,5 %) după centrifugare este prezentată în tabelul 2

Tabelul 2

Conținutul de betaină în faza solidă după separare

Nr. experienței	Densitatea optică D la lungimea de undă, $\lambda = 530$ nm	masa, mg/100 g
2	0,406	44,66
3	0,412	45,32

Aciditatea în faza solidă, obținută pe parcursul celor trei experimente este prezentată în tabelul 3

Tabelul 3

Conținutul de aciditate în faza solidă după centrifugare

Nr. experienței	Aciditatea activă, pH	Aciditatea totală, %
1	5,05	0,10
2	4,36	0,27
3	4,86	0,23

Analizând datele din tabela 3 se poate menționa, că faza solidă posedă un pH de 4.36 – 5,05, însă aciditatea totală nu corelează cu aciditatea activă. Faza solidă obținută în al 2-lea experiment, din punct de vedere organoleptic, se caracterizează printr-o aciditate sporită, fapt confirmat și de rezultatele obținute la determinarea pH-lui și acidității totale.

Faza solidă (colorantul solid) a fost supusă conservării prin procedeul de osmoanabioză, care are la bază principiul biologic de bioză. La faza solidă s-a adăugat o cantitate de zahăr cristalin în raport de 25 % de la masa inițială. După amestecarea intensă a componentelor, masa de colorant și zahăr a fost supusă concentrării sub vid la presiunea de 65 - 78 kPa până la masa substanțelor uscate 50 %. Temperatura de fierbere la concentrare a diminuat de la 74 °C la începutul fierberii până la 65 °C la sfârșitul procesului de concentrare, figura 2. Acest procedeu de conservare asigură o păstrare bună a colorantului și a tuturor substanțelor biologic active din produs și în special a betainei.

În rezultatul concentrării fazei solide mirosul de sfeclă, care se mai menținea în pireu după tratarea cu acid lactic, dispare complet. Variația temperaturii de evaporare a apei din amestecul de pireu și zahăr în dependență de depresiunea (vidul) în camera de concentrare este prezentată în fig. 2:

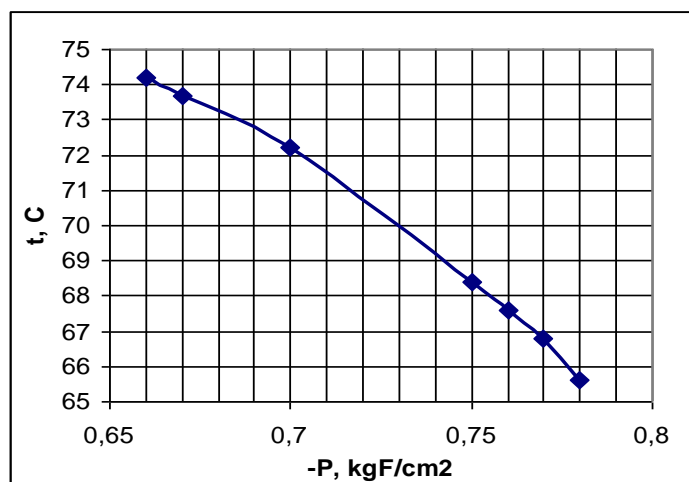


Fig.2. Temperatura produsului în procesul de concentrare a fazei solide

Cantitatea de fază solidă (pastă) concentrată obținută pe parcursul fiecărei din cele trei experiențe este prezentat în tabelul 4:

Tabelul 4

Cantitatea de fază solidă (F.S.) concentrată

Nr. experienței	Masa fazei solide g	SU, %	Masa zahar (Z) adăugat, g	Masa compusului (F.S.+Z) G ₁ , g	SU în compus (F.S.+Z) X ₁ , %	SU în compusul concentrat X ₂ , %	Masa produsului concentrat, calculat G, g	Masa produsului concentrat, real, G ₂ , g	Pierderi	
									g	%
1	730,1	6,5	182,5	912,6	25,18	44,0	522,2	495,0	27,2	3,0
2	842,5	9,5	210,6	1053,1	27,56	42,0	691,0	661,5	29,5	2,8
3	531,6	9,5	132,9	664,5	27,57	43,0	426,0	407,5	18,5	2,8

Notă: Procentul de pierderi este raportat la masa compusului (F.S.+Z), - G₁.

Pierderile de colorant solid la procesul de concentrare prin ferbere constituie 2,8 – 3,0 %.

Concluzii:

1. În materia primă (sfecla) utilizată la extragerea colorantului roșu, conținutul de betaină este de 1100 ... 1200 mg/kg. Paralel cu betaina se extrag și alți componenți nutritivi și biologic activi, cum sunt glucidele, vitaminele, macro - și microelementele, substanțele pectice etc.

2. La separarea fazelor - raportul dintre faza solidă și faza lichidă constituie de la 0,45 până la 0,75 părți în dependență de cantitatea de apă adăugată la procesul de blanșare.

3. Concentrarea fazei solide la presiunea 65 – 78 kPa și temperatura 65 – 70 °C în prezența zaharului și acizilor organici asigură păstrarea maximă a betainei atât în procesul de ferbere cât și procesul de păstrare.

Bibliografie:

1. Motriuc S., Carabulea B. *Stabilizarea sucului de sfeclă roșie cu acid ascorbic*. Materialele conferinței anuale ale Institutului de Cercetare HORTING, Bucuresti, 25 - 26 mai 2001.

2. Motriuc S., Carabulea B., Carabulea O., *Cercetari privind stabilizarea culorii sucului de sfeclă rosie*. Conferința Internațională „Științe, Procese și Tehnologii Agro-Alimentare”, Universitatea „Lucian Blaga”, Sibiu - 2002, România, pag. 450 - 454.