



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00532**

(22) Data de depozit: **08/09/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2023 BOPI nr. **3/2023**

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"
DIN GALAȚI, STR.DOMNEASCĂ NR.47,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• CONDURACHE NINA NICOLETA,
STR. LĂCĂTUȘILOR NR. 5, BL. R4, SC. 3,
ET. 2, AP. 61, GALAȚI, GL, RO;

• RÂPEANU GABRIELA, STR.BRĂILEI
NR.17, BL.R2, AP.53, GALAȚI, GL, RO;
• STÂNCIUC NICOLETA, BD.DUNĂREA,
NR.61, BL.D2, AP.67, GALAȚI, GL, RO;
• ANDRONOIU DOINA GEORGETA,
STR. GEORGE ENESCU NR. 56, BL. B24,
SC.2, AP. 38, BRĂILA, BR, RO;
• BAHRIM GABRIELA ELENA,
STR.PORTULUI NR.45, BL.MUREȘ, SC.2,
ET.3, AP.33, GALAȚI, GL, RO

(54) **SOS PENTRU DESERTURI CU ADAOS DE PUDRĂ
MICROÎNCAPSULATĂ DIN EXTRACT ANTOCIANIC DIN COJI
DE VINETE (*SOLANUM MELONGENA L.*) - PRODUS
CU VALOARE ADĂUGATĂ ȘI TEHNOLOGIA DE OBȚINERE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sos pentru deserturi cu adaos de pudră microîncapsulată din extract antocianic din coji de vinete (*Solanum melongena*) și la un procedeu de obținere a sosului. Sosul conform invenției este constituit din următoarele părți componente exprimate în procente în greutate: 25% ciocolată albă, 6% zahăr, 0,96% amidon din porumb, 0,88% acid citric, 0,04% sare, pudră din coji de vinete 0,5% V1 și 1% V2 și restul până la 100% lapte de vacă, sosul prezentând un conținut ridicat de fibre și culoare roz. Procedeu de obținere conform invenției constă în dozarea, solubili-

zarea și fierberea zahărului și amidonului în lapte, adăugarea și omogenizarea ciocolatei, răcirea amestecului, dozarea, solubilizarea și omogenizarea acidului citric, esenței de vanilie și pudrei din extract din coji de vinete, în proporție de 0,5% și 1% din masa de sos, în amestecul răcit, urmată de omogenizarea până la obținerea unei compoziții uniforme din punct de vedere al culorii și texturii, iar în final are loc ambalarea și depozitarea produsului.

Revendicări: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2021 00532
Data depozit 08-09-2021

RO 137318 A2

12

Sos pentru deserturi cu adaos de pudră microîncapsulată din extract antocianic din coji de vinete (*Solanum melongena* L.) - produs cu valoare adăugată și tehnologia de obținere

Autori: Condurache (Lazăr) Nina-Nicoleta, Râpeanu Gabriela, Stănciuc Nicoleta, Andronoiu Doina Georgeta, Bahrim Gabriela-Elena

Rezumat

Invenția vizează descrierea unui procedeu de obținere a unui sos dulce cu valoare adăugată, prin încorporarea pudrei obținută din extract antocianic din coji de vinete (*Solanum melongena* L.) și poliglucide ca matrice de încapsulare. Cojile de vinete reprezintă o sursă importantă de antocianii, cu funcționalitate ridicată datorită potențialului antioxidant și colorant. Sosul se obține din următoarele ingrediente: ciocolată albă, lapte de vacă, zahăr, amidon din porumb, sare, acid citric și pudra din cojile de vinete. Pudra reprezintă o sursă de antioxidanți naturali respectiv polifenoli, flavonoide și antociani, cu potențiale efecte benefice asupra organismului uman, ce contribuie totodată la îmbunătățirea culorii produsului și totodată crește conținutul de fibre. Astfel, utilizarea pudrei din cojile de vinete ca ingredient funcțional în sosul pentru deserturi reprezintă un înlocuitor natural al antioxidanților și coloranților sintetici, răspunzând cererii și necesității consumatorilor de produse alimentare naturale și sănătoase.

Revendicări: 2

Figuri: 3

Tabele: 6

Descrierea invenției

Obiectul prezentei invenții îl constituie realizarea unui procedeu de obținere a sosului pentru deserturi cu valoare adăugată, prin încorporarea pudrei cu extract din cojile de vinete (*Solanum melongena* L.). Aceasta din urmă, datorită conținutului bogat în antioxidanți naturali, conferă produsului activitate antioxidantă cu efecte pozitive asupra caracteristicilor organoleptice precum culoarea.

Apariția tot mai frecventă a unor afecțiuni ale sănătății omului, au provocat industria alimentară să dezvolte diferite variante tehnologice nutriționale și funcționale care să

favorizeze un stil de viață sănătos. Totodată, accesul facil la informație și creșterea nivelului de educație al populației globului, au condus la o cerere crescută de alimente cu beneficii asupra organismului uman.

Sosurile dulci sunt folosite cu preponderență la preparatele de tip desert cum ar fi înghețata, gogoșile sau clătitele cu scopul de a îmbunătăți caracteristicile senzoriale ale preparatelor precum: culoarea, gustul sau aroma. Compoziția sosurilor dulci este formată preponderent din zahăr și sirop de glucoză-fructoză, conținând de asemenea și conservanți și coloranți de sinteză chimică care consumați în cantități mari pot produce efecte negative asupra organismului uman. Obiectul prezentei invenții îl constituie substituirea antioxidantilor și coloranților sintetici, cu cei naturali prezenți în cojile de vinete, care prezintă un potențial antioxidant ridicat și sunt lipsiți de toxicitate.

Vinetele au captat tot mai mult în ultimii ani atenția consumatorilor, procesatorilor industriali, dar și a comunității științifice deoarece reprezintă o sursă bogată de antociani și acizi fenolici cu capacitate crescută de eliminare a radicalilor liberi (Mauro și colab., 2020). Cojile și cotoarele de vinete reprezintă principalul produs secundar generat în timpul procesării, care se înlătură. Aceste pierderi necesită dezvoltarea de tehnologii de procesare, atât pentru protecția mediului înconjurător, cât și pentru valorificarea compușilor naturali bioactivi.

Antocianii (din grecescul *anthos* = floare și *kyano* = albastru), sunt pigmentii solubili în apă ce oferă culoarea violet-albăstruie a vinetelor și fac parte din clasa polifenolilor (Gürbüz și colab., 2018). Aceștia sunt recunoscuți pentru efectele benefice asupra sănătății, efecte ce sunt legate de activitatea antioxidantă pe care o exercită. Astfel, aceștia pot ajuta la prevenirea peroxidării lipidelor și a acumulării de specii reactive de oxigen (Chen și colab., 2018). Totodată, pot ajuta la prevenirea bolilor cardiovasculare și a hiperlipidemiei prin reducerea oxidării LDL, la prevenirea inflamației prin inhibarea ciclooxigenazelor (Ramos și colab., 2014). De asemenea, pot avea efecte antiinflamatorii (Changxing și colab., 2018), antioxidante (Chen și colab., 2018), antimicrobiene (Demirbas și colab., 2017), anticancerigene (Cvorovic și colab., 2010). Când sunt incluși în dietă, antocianii au rol în prevenirea obezității prin reducerea trigliceridelor, a colesterolului seric și prin creșterea colesterolului cu lipoproteine de înaltă densitate (Ramos și colab., 2014; Novotny și colab., 2015).

În literatura de specialitate au fost identificate o serie de brevete de invenție privind obținerea de sosuri dulci, după cum urmează:

- **Patent 5132128/21.07.1992** – Sos pentru deserturi cu un conținut caloric redus (*Reduced calorie dessert topping*). Invenția se referă la un sos pentru deserturi cu un conținut

redus de calorii, având o aciditate scăzută (pH mai mare de 4,6) și o activitate a apei mai mică de 0,84. Sosul cuprinde un amestec format din gumă de caragenan, gumă de celuloză, sirop de porumb bogat în fructoză, un agent de umectare și anumite urme de aditivi alimentari în cantități mai mici de 0,5%.

- **Patent EP0139570/12.16.1987** - Sos pentru produse alimentare precum deserturi pe bază de lactate (*Topping compositions for foodstuffs such as dairy desserts*). Invenția se referă la modificarea compoziției sosului destinat produselor alimentare prin adăugarea unui amestec de caragenani și gumă de xantan. De asemenea, aceasta poate cuprinde pulpă de fructe, ciocolată sau cafea, sub formă de bucăți, pulbere, pastă, suspensie sau soluție într-o proporție de 0,4 până la 1,5% în greutate.

Față de cele prezentate mai sus, invenția propusă se individualizează prin utilizarea pudrei din coji de vinete ca sursă de fibre, antioxidanți și coloranți naturali în obținerea unui sos cu valoare adăugată. Acesta se caracterizează printr-o activitate antioxidantă remarcabilă care asigură produsului stabilitate pe perioada depozitării, caracteristici senzoriale îmbunătățite (culoare, textură) care pot contribui la creșterea atractivității și beneficiilor asupra consumatorilor. De asemeni, invenția contribuie la susținerea economiei circulare prin valorificarea subproduselor rezultate în urma industrializării vinetelor.

Parametrii invenției

1. *Extracția compușilor biologic activi*

Vinetele au fost achiziționate de la un producător local din județul Galați, România. Acestea au fost spălate, după care s-au îndepărtat cojile în strat subțire. În continuare, cojile de vinete au fost spălate cu apă ultrapură, uscate prin tamponare cu un șervet și congelate în vedea uscării prin liofilizare. Liofilizarea s-a realizat cu ajutorul unui echipament Alpha 1-4 LD plus (CHRIST, Germania) la -42°C , sub o presiune de 0.10 mBar, timp de 48 h. În final, cojile uscate cu o umiditate relativă de 10% au fost măcinate și depozitate într-un recipient închis ermetic, în întuneric, la temperatura camerei.

Extracția compușilor biologic activi din cojile de vinete s-a realizat prin omogenizarea a 1 g de pudră obținută anterior cu 12 mL de etanol (96%) și 3 mL de acid acetic glacial. Amestecul astfel obținut s-a menținut pe baie cu ultrasunete (Smart sonic cleaner MRC) timp de 15 minute, la temperatura de 25°C și 40 kHz. Extractul a fost apoi centrifugat timp de 10 min, la 7000 rpm, 10°C , iar supernatantul a fost colectat. Supernatantul a fost apoi concentrat

la sec utilizând un rotavapor (R-124, Buchi, Elveția) și caracterizat din punct de vedere al conținutului de compuși fitochimici conform Turturică și colab.. (2016).

2. Obținerea ingredientelor naturale funcționalizare din extract din coji de vinete

Etapele obținerii ingredientelor funcționale din extract din coji de vinete sunt prezentate în **Figura 1**. Microîncapsularea compușilor biologic activi din extractul din coji de vinete s-a realizat prin tehnica liofilizării, utilizând carboximetil celuloză sodică (CMCNa) și pectină (P) ca materiale de încapsulare, conform metodei descrise de Condurache și colab.. (2019). Amestecul de materiale încapsulante s-a omogenizat pe un agitator magnetic (IKA RTC BASIC, Germania) la temperatura camerei, peste noapte la 450 rpm. Ulterior, s-a adăugat extractul (25 mg/mL) și s-a omogenizat încă 1h. În final, amestecurile cu un pH = 3,5 s-au transvazat în vase de liofilizare, s-au congelat și apoi s-au uscat prin liofilizare (Alpha 1-4 LD plus, CHRIST, Germania) la -42°C , la o presiune $>0,10$ mBar, până la o s.u. de 77,83%.

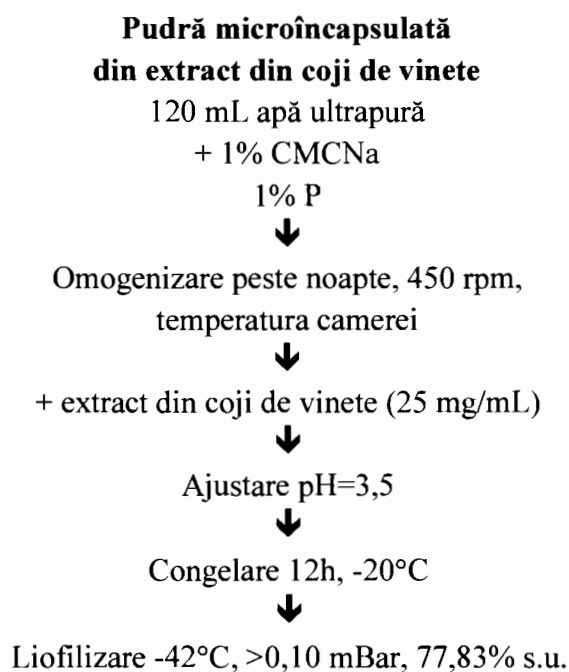


Fig. 1. Schema de încapsulare a antocianilor din coji de vinete prin tehnica liofilizării

Ulterior, pudrele au fost depozitate în recipiente din sticlă închise ermetic, la 4°C în întuneric, iar după 28 de zile a fost analizat conținutul de compuși fitochimici în vederea determinării stabilității acestora în matricea de încapsulare.

3. Obținerea sosului pentru deserturi

Sosul dulce cu valoare adăugată conține următoarele ingrediente: 46 mL lapte de vacă, 17 g ciocolată albă, 4 g zahăr, 0,66 g amidon din porumb, 0,6 g acid citric, 0,03 g sare și pudră din coji de vinete (V1 – 0,34 g și V2 - 0,68 g). Inițial s-a solubilizat zahărul și sarea în lapte pe foc. Când amestecul a atins temperatura de fierbere, s-a adăugat amidonul și s-a solubilizat complet, amestecând continuu timp de 10 min. Ulterior, s-a luat de pe foc, s-a adăugat ciocolata și s-a omogenizat până aceasta s-a topit complet. După ce amestecul s-a răcit, s-a adăugat acidul citric, esența de vanilie și ingredientul obținut prin microîncapsularea extractului din coji de vinete (**Figura 2**). S-a omogenizat astfel încât compoziția să fie uniformă din punct de vedere al culorii și texturii. După preparare, sosul s-a păstrat la temperatura de 4°C, în vederea realizării analizelor fizico-chimice și fitochimice. De asemenea, după 28 de zile de depozitare s-a determinat stabilitatea compușilor fitochimici.

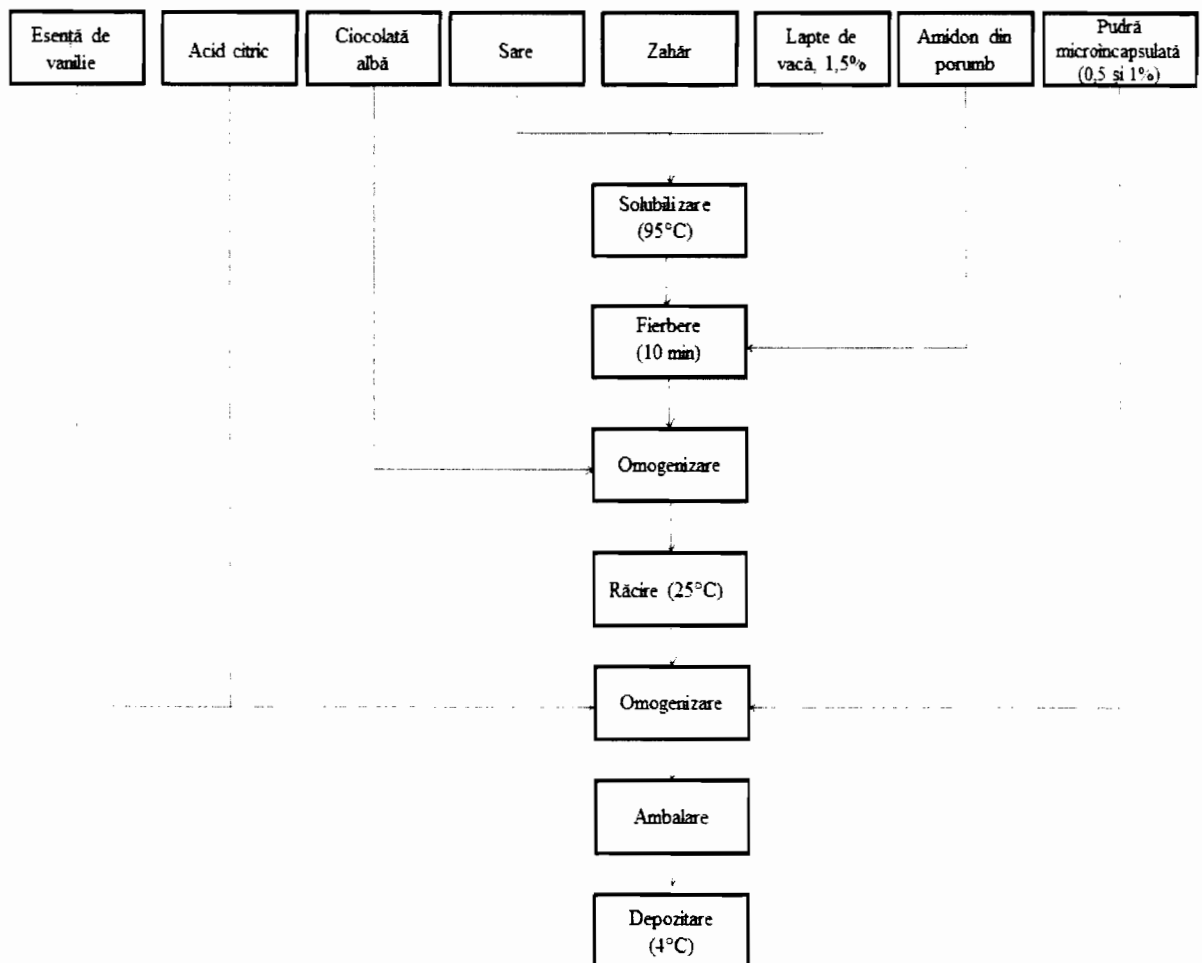


Figura 2. Schema tehnologică de obținere a sosului dulce cu valoare adăugată - cu adaos de 0,5 și 1% (g/g) pudră din coji de vinete.

Sosul rezultat a avut o consistență moale, cu o culoare roșiatică, gust dulce, plăcut și textură fluidă, fină, omogenă, specifică produsului convențional. Pentru comparație, a fost realizată și o probă martor, care a respectat aceeași tehnologie, dar în care nu s-a adăugat pudră din cojile de vinete (M).

Procesele tehnologice au fost realizate în cadrul Centrului Integrat de Cercetare, Expertiză și Transfer Tehnologic pentru Industria Alimentară de la Facultatea Știința și Ingineria Alimentelor, Universitatea Dunărea de Jos din Galați (<https://erris.gov.ro/FOOD-BIOTECHNOLOGY>).

Sosul cu valoare adăugată a fost caracterizat din punct de vedere fizico-chimic, utilizând metode standardizate și validate în cadrul Laboratorului de Analize Fizico-Chimice și Microbiologice din cadrul Facultății Știința și Ingineria Alimentelor (www.lafcma.ugal.ro). Analizele de textură și conținut fitochimic s-au realizat în cadrul Centrului Integrat de Cercetare, Expertiza și Transfer Tehnologic în Industria Alimentară (BioAliment-TehnIA).

Experimente efectuate

1. Caracterizarea fitochimică a extractului din coji de vinete

În **Tabelul 1** este prezentat profilul fitochimic al extractului etanolic obținut din coji de vinete. Metodele utilizate pentru determinarea conținutului de compuși biologic activi au fost cele descrise de Turturică și colab., (2016). Astfel, pentru determinarea conținutului de antociani totali s-a utilizat metoda pH-ului diferențiat (mg delfinidin-3-glucozid/g s.u.), pentru determinarea conținutului flavonoide totale s-a utilizat metoda colorimetrică cu $AlCl_3$ (mg echivalenți catehinici/g s.u.), pentru determinarea conținutului de polifenoli totali s-a utilizat metoda colorimetrică Folin-Ciocalteu (mg echivalenți acid galic/g s.u.), iar activitatea antioxidantă a fost măsurată utilizând metoda reducerii radicalului 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (mMol echivalent trolox/g s.u. și % inhibiție).

Tabel 1. Caracteristicile fitochimice ale extractului din coji de vinete

Caracteristici	Extract etanolic din coji de vinete
Conținut de antociani totali (mg D3G/g s.u.)	0,55 ±0,01
Conținut de flavonoide totale (mg EC/g s.u.)	2,87 ±0,02
Conținut de polifenoli totali (mg EAG/g s.u.)	13,13 ±0,02
Activitate antioxidantă (mM ET/g s.u.)	25,70 ±0,75
Inhibiție DPPH (%)	85,83 ±2,49

Se poate observa din **Tabelul 1** că extractul din coji de vinete a prezentat un conținut ridicat de compuși biologic activi, în special de polifenoli. Concentrațiile ridicate de compuși bioactivi au determinat obținerea unei activități antioxidante ridicate, cu o capacitate de inhibiție a radicalului liber DPPH de peste 85%.

2. Caracterizarea fitochimică a ingredientelor funcționalizate din extract din coji de vinete

Ingredientele microîncapsulate funcționalizate obținute prin liofilizare au fost testate pentru evaluarea caracteristicilor funcționale, rezultatele fiind prezentate în **Tabelul 2**.

Tabel 2. Caracteristicile funcționale ale ingredientelor formulate pe bază de extract antocianic din coji de vinete

Caracteristici fitochimice	Ingredientul obținut din extract din coji de vinete	Ingredientul obținut din extract din coji de vinete după 28 zile de depozitare
Eficiența încapsulării antocianilor, %	98,67 ± 2,31	-
Conținut de antociani totali, mg D3G/g s.u.	0,39 ± 0,02	0,45 ± 0,02
Conținut de flavonoide totale, mg EC/g s.u.	4,15 ± 0,13	5,35 ± 0,02
Conținut de polifenoli totali, mg AG/g s.u.	10,74 ± 0,70	11,11 ± 0,93
Activitate antioxidantă, mMol ET/g s.u.	36,34 ± 0,58	41,01 ± 0,69

Se observă că poligucidele combinate cu tehnica liofilizării au condus la o eficiență de încapsulare a antocianilor de peste 98%. Această eficiență ridicată se reflectă și în concentrațiile de compuși biologic activi crescute din ingredientul obținut cu o activitate antioxidantă ridicată.

În urma depozitării la 4°C timp de 28 de zile, se observă o creștere ușoară a conținutului de compuși biologic activi datorat probabil eliberării parțiale a acestora din matricea de încapsulare. Se observă astfel o creștere a conținutului de antociani totali cu 13%, a conținutului de flavonoide totale cu 22% și a conținutului de polifenoli totali cu 3%. Această eliberare a determinat și o ușoară creștere a activității antioxidante cu aproximativ 12%.

Rezultatele obținute la depozitarea controlată, timp de 28 de zile, în condiții de refrigerare, sugerează că ingredientele microîncapsulate funcționalizate prezintă un potențial remarcabil pentru utilizare în sisteme alimentare.

3. Caracterizarea fizico-chimică a sosului dulce cu valoare adăugată

Sosul cu valoare adăugată a fost analizat din punct de vedere fizico-chimic, rezultatele fiind prezentate în **Tabel 3**.

Tabel 3. Caracteristicile fizico-chimice ale sosului cu valoare adăugată (**M**- sos fără adaos de pudră din coji de vinete, **V1** și **V2** - sos cu adaos de **0,5** și **1 % (g/g)** pudră din coji de vinete).

Caracteristici fizico -chimice	Probe de sos			
	M	V1 (0,5%)	V2 (1%)	
Proteine (g/100 g)	4,24 ± 0,15	4,24 ± 0,14	4,24 ± 0,21	
Lipide (g/100 g)	7,90 ± 0,61	7,91 ± 0,99	7,91 ± 0,79	
Glucide (g/100 g)	66,05 ± 2,21	66,74 ± 3,41	67,22 ± 2,75	
Umiditate (g/100 g)	21,80 ± 0,2	21,11 ± 0,25	20,63 ± 0,2	
Fibre (g/100 g)	8,10 ± 0,05	9,38 ± 0,17	9,86 ± 0,36	
Valoare energetică	Kcal	361,65 ± 8,57	364,57 ± 7,99	366,54 ± 8,12
	kJ	1513,14 ± 23,67	1525,36 ± 22,87	1533,60 ± 23,51

Din **Tabelul 3** se observă că adaosul de ingredient obținut prin microîncapsularea compușilor din extractul din coji de vinete în sosul pentru deserturi a avut un aport important asupra conținutului de fibre. Acesta a crescut cu 14%, respectiv 18% față de martor. De asemenea, se observă și o ușoară creștere a conținutului de glucide în ambele variante de sosuri cu ingredient adăugat.

4. Caracterizarea fitochimică și evaluarea potențialului antioxidant al sosului cu valoare adăugată

În vederea evidențierii valorii adăugate a probelor de sos, s-a efectuat caracterizarea fitochimică. Rezultatele sunt prezentate în **Tabelul 4**.

Tabel 4. Caracteristicile fitochimice și activitatea antioxidantă a sosului cu adaos de pudră din coji de vinete (**M**- sos fără adaos de pudră din coji de vinete, **V1** și **S2** - sos cu adaos de **0,5** și **1 % (g/g)** pudră din coji de vinete).

Caracterizare fitochimica	Probe de sos		
	M	V1 (0,5%)	V2 (1%)
Conținut de antociani totali, μg D3G/g s.u.	-	1,47 ± 0,19	0,78 ± 0,06
Conținut de flavonoide totale, mg EC/g s.u.	-	0,21 ± 0,01	0,11 ± 0,01
Conținut de polifenoli totali, mg AG/g s.u.	-	0,90 ± 0,03	0,62 ± 0,03
Activitate antioxidantă, mMol ET/g s.u.	0,37 ± 0,07	1,12 ± 0,29	1,61 ± 0,04

Din **Tabelul 4** se observă că adaosul de ingredient funcționalizat în sosul pentru deserturi a dus la creșterea conținutului de compuși biologic activi față de proba martor. Această creștere a condus la obținerea unui produs cu activitate antioxidantă mai ridicată. De asemenea, se observă că deși în V2 concentrația de ingredient microîncapsulat din extract antocianic din coji de vinete crește, valorile concentrațiilor de compuși bioactivi sunt mai mici decât în cazul V1. Acest lucru se datorează probabil faptului că pudra adăugată nu s-a solubilizat complet în masa de sos. Cu toate acestea, rezultatele prezentate în **Tabelul 4** confirmă *valoarea adăugată* a sosului cu adaos de pudră de coji de vinete.

În urma depozitării timp de 28 de zile la 4°C, se observă o scădere a conținutului de compuși biologic activi din V1 (**Tabel 5**). Această scădere se reflectă de asemenea și în valoarea activității antioxidante. Pe de altă parte, concentrațiile de antociani totali și flavonoide totale din V2 au crescut ușor după 28 de zile, ducând la creșterea activității antioxidante, probabil datorită solubilizării complete a pudrei în sos.

Tabel 5. Caracteristicile fitochimice și activitatea antioxidantă a sosului cu adaos de pudră din coji de vinete (M- sos fără adaos de pudră din coji de vinete, V1 și S2 - sos cu adaos de 0,5 și 1 % (g/g) pudră din coji de vinete) după 28 zile de depozitare la 4°C.

Caracterizare fitochimica	Probe de sos		
	M	V1 (0,5%)	V2 (1%)
Conținut de antociani totali, $\mu\text{g D3G/g s.u.}$	-	-	1,28 \pm 0,14
Conținut de flavonoide totale, mg EC/g s.u.	-	0,08 \pm 0,004	0,17 \pm 0,02
Conținut de polifenoli totali, mg AG/g s.u.	-	0,51 \pm 0,02	0,37 \pm 0,01
Activitate antioxidantă, mMol ET/g s.u.	0,26 \pm 0,07	0,99 \pm 0,03	1,81 \pm 0,06

5. Analiza texturii pentru sosul cu valoare adăugată

Analiza instrumentală a texturii s-a realizat cu ajutorul unui analizor textural Brookfield, model CT3, prin metoda TPA (Texture Profile Analysis). Aceasta a constat într-o penetrare dublă a unui dispozitiv de testare, până la o adâncime de 15 mm, în interiorul probei ambalate într-un recipient cilindric din plastic, având înălțimea de 32 mm și diametrul de 36 mm. Viteza de penetrare a fost de 1 mm/s iar pragul de sensibilitate de 0,067 N.

Tabel 6. Parametrii texturali ai probelor de sos cu adaos de pudră de coji de vinete

Parametrii texturali	M	V1 (0,5%)	V2 (1%)
Fermitate, N	1,59	1,97	2,58

Aderență, mJ	10,41	16,38	16,66
Coezivitate	0,65	0,57	0,53
Elasticitate, mm	14,49	13,16	13,27

Fermitatea este definită ca forța de rezistență maximă opusă de probă în timpul penetrării. Din datele prezentate în **Tabelul 6** se poate remarca faptul că adaosul de pudră din extract din coji de vinete a îmbunătățit fermitatea probei cu aproximativ 24%, în varianta V1 și cu 62% în varianta V2. Creșterea fermității poate fi asociată cu creșterea rezistenței la deformare, ceea ce indică o bună stabilitate.

Aderența se definește ca energia necesară pentru a îndepărta proba de pe dispozitivul de testare. Cea mai mică valoare a aderenței, 10,41 mJ a fost înregistrată pentru proba martor, ceea ce indică faptul că adaosul de pudră duce la creșterea aderenței sosului.

Coezivitatea este o măsură a legăturilor interne dintre elementele constitutive ale sosului. Acest parametru a înregistrat valori invers proporționale cu concentrația de adaos, ceea ce indică o capacitate îmbunătățită de dezintegrare în timpul masticăției.

Elasticitatea reprezintă capacitatea probelor de a recupera deformarea. Acest parametru a înregistrat cea mai mare valoare pentru proba martor. Analiza instrumentală a texturii a relevat faptul că adaosul de pudră obținută prin microîncapsularea extractului din coji de vinete îmbunătățește caracteristicile texturale ale sosului.

Concluzii

Rezultatele obținute în prezenta propunere de invenție susțin multifuncționalitatea ingredientelor microîncapsulate, obținute prin liofilizarea extractului etanolic din coji de vinete, bogat în compuși fenolici, într-o combinație de matrici de încapsulare, care exploatează potențialul funcțional și tehnologic al carboximetilcelulozei și pectinei. Pe baza experimentelor și rezultatelor obținute, se poate aprecia că procesul de microîncapsulare a fost eficient la încapsularea și protejarea compușilor biologic activi din extractul din coji de vinete. Acest lucru a condus la obținerea unor ingrediente funcționale, cu valori remarcabile pentru activitatea antioxidantă. Testarea funcționalității ingredientului s-a realizat prin adăugarea acestuia în sosul pentru deserturi în concentrații de 0,5 și 1%. Rezultatele obținute confirmă valoarea adăugată a sosului cu adaos de pudră de coji de vinete prin conținutul ridicat de fibre, compuși biologic activi și a activității antioxidante, inclusiv după o

perioadă de păstrare de 28 la temperatura de 4°C. Nu în ultimul rând, adaosul de pudră obținută prin microîncapsularea extractului din coji de vinete îmbunătățește caracteristicile texturale ale sosului.

Ingredientele cu valoare adăugată propuse reprezintă o alternativă viabilă pentru antioxidanții și coloranții de sinteză și pot avea destinații multiple, în principal în industria alimentară. Totuși, pe baza experimentelor efectuate, autorii invenției propun adăugarea ingredientului funcțional în produse cu pH ușor acid (mai mic de 5,0) care să asigure o stabilitate ridicată antocianilor și culorii oferite de aceștia, în concentrații cuprinse între 0,5 și 5%.

Referințe bibliografice

- Changxing L., Chenling M., Alagawany M., Jianhua L., Dongfang D., Gaichao W., Wenyin, Syed S.F., Arain M.A., Saeed M., Hassa F.U., Chao S., (2018). Health benefits and potential applications of anthocyanins in poultry feed industry. *World's Poultry Science Journal* 74.
- Chen L., Cao H., Xiao J., (2018). Polyphenols: absorption, bioavailability, and metabolomics, p. 45-69. In Galanakis C.M. (Ed), *Polyphenols: Properties, Recovery and Applications*, Academic Press
- Condurache N.N., Aprodu I., Craciunescu O., Tatia R., Horincar G., Barbu V., Enachi E., Rapeanu G., Bahrim G.E., Oancea A., Stanciuc N. (2019). Probing the Functionality of Bioactives from Eggplant Peel Extracts Through Extraction and Microencapsulation in Different Polymers and Whey Protein Hydrolysates. *Food and Bioprocess Technology* 12, p. 1316–1329.
- Cvorovic J., Tramer F., Granzotto M., Candussio L., Decorti G., Passamonti S., (2010). Oxidative stress-based cytotoxicity of delphinidin and cyanidin in colon cancer cells. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 501, p. 151–157.
- Demirbas A., Yilmaz V., Ildiz N., Baldemir A., Ocsay I., (2017). Anthocyanins-rich berry extracts directed formation of Ag NPs with the investigation of their antioxidant and antimicrobial activities. *Journal of Molecular Liquids* 248, p. 1044–1049.
- Gürbüz N., Uluişikb S., Frarya A., Fraryc A., Doğanlara S., (2018). Health benefits and bioactive compounds of eggplant. *Food Chemistry* 268, p. 602-610.
- Mauro R.P., Agnello M., Rizzo V., Graziani G., Fogliano V., Leonardi C., Giuffrida F. (2020). Recovery of eggplant field waste as a source of phytochemicals. *Scientia Horticulturae* 261.

- Novotny J., Baer D.J., Khoo C., Gebauer S.K., Charron C.S., (2015). Cranberry juice consumption lowers markers of cardiometabolic risk, including blood pressure and circulating c-reactive protein, triglyceride, and glucose concentrations in adults. *The Journal of Nutrition* 145(6), p. 1185–1193.
- Ramos P., Herrera R., Moya-León M.A., (2014). Anthocyanins: Food Sources and Benefits to Consumer's Health, p. 363-384. In L.M. Warner (Ed), *Handbook of Anthocyanins: Food Sources, Chemical Applications and Health Benefits*, Nova Science Publishers.
- Turturică, M., Stănciuc, N., Bahrim, G., Râpeanu, G. (2016). Effect of thermal treatment on phenolic compounds from plum (*Prunus domestica*) extracts—A kinetic study. *J. Food Eng.*, 171, 200–207.

Revendicări

1. Sos cu adaos de pudră microîncapsulată din extract coji de vinete - un produs cu valoare adăugată, caracterizate prin aceea că are proprietăți funcționale, în special antioxidante și culoare roz.

2. Procedul de obținere al sosului cu adaos de pudră microîncapsulată din extract coji de vinete definit la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că prezintă următoarele etape:** solubilizarea zahărului și a sării în lapte la 95°C. Ulterior, are loc adăugarea amidonului, solubilizarea completă a acestuia și fierberea timp de 10 min. Apoi, se adaugă ciocolata albă și se omogenizează până la topirea completă. Ulterior, are loc răcirea amestecului și adăugarea acidului citric, a esenței de vanilie și a ingredientului obținut prin microîncapsularea extractului din coji de vinete în proporție de 0,5 și 1% din masa de sos. În final, se omogenizează astfel încât compoziția să fie uniformă din punct de vedere al culorii și texturii. Se ambalează și se păstrează la temperatura de 4°C.

- Novotny J., Baer D.J., Khoo C., Gebauer S.K., Charron C.S., (2015). Cranberry juice consumption lowers markers of cardiometabolic risk, including blood pressure and circulating c-reactive protein, triglyceride, and glucose concentrations in adults. *The Journal of Nutrition* 145(6), p. 1185–1193.
- Ramos P., Herrera R., Moya-León M.A., (2014). Anthocyanins: Food Sources and Benefits to Consumer's Health, p. 363-384. In L.M. Warner (Ed), *Handbook of Anthocyanins: Food Sources, Chemical Applications and Health Benefits*, Nova Science Publishers.
- Turturică, M., Stănciuc, N., Bahrim, G., Râpeanu, G. (2016). Effect of thermal treatment on phenolic compounds from plum (*Prunus domestica*) extracts—A kinetic study. *J. Food Eng.*, 171, 200–207.

Revendicări

1. Sos cu adaos de pudră microîncapsulată din extract coji de vinete - un produs cu valoare adăugată, caracterizate prin aceea că are proprietăți funcționale, în special antioxidante și culoare roz.

2. Procedul de obținere al sosului cu adaos de pudră microîncapsulată din extract coji de vinete definit la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că prezintă următoarele etape:** solubilizarea zahărului și a sării în lapte la 95°C. Ulterior, are loc adăugarea amidonului, solubilizarea completă a acestuia și fierberea timp de 10 min. Apoi, se adaugă ciocolata albă și se omogenizează până la topirea completă. Ulterior, are loc răcirea amestecului și adăugarea acidului citric, a esenței de vanilie și a ingredientului obținut prin microîncapsularea extractului din coji de vinete în proporție de 0,5 și 1% din masa de sos. În final, se omogenizează astfel încât compoziția să fie uniformă din punct de vedere al culorii și texturii. Se ambalează și se păstrează la temperatura de 4°C.