



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00006**

(22) Data de depozit: **21/01/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**28/07/2023** BOPI nr. **7/2023**

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

(72) Inventatori:  
• **SEREA DANIELA, SAT HANU CONACHI,**  
**COMUNA FUNDENI, GL, RO;**

• **HORINCAR GEORGIANA, STR.BRĂILEI,**  
**NR.78, BL.BR4A, SC.2, ET.2, AP.51,**  
**GALAȚI, GL, RO;**  
• **RÂPEANU GABRIELA, STR.BRĂILEI**  
**NR.17, BL.R2, AP.53, GALAȚI, GL, RO;**  
• **APRODU IULIANA, STR. FRUNZEI**  
**NR. 101, BL. 4E, AP. 49, GALAȚI, GL, RO;**  
• **BAHRIM GABRIELA ELENA,**  
**STR. PORTULUI NR.45, BL.MUREȘ, SC.2,**  
**ET.3, AP.33, GALAȚI, GL, RO;**  
• **STÂNCIUC NICOLETA, BD.DUNĂREA,**  
**NR.61, BL.D2, AP.67, GALAȚI, GL, RO**

(54) **BERE CU VALOARE ADĂUGATĂ OBȚINUTĂ PRIN ADAOS  
DE EXTRACT DIN PIELIȚA DE STRUGURI ROȘII**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o bere cu valoare adăugată obținută prin adăugarea în berea lichidă a unei cantități de pulbere extrasă din pielița strugurilor roșii din soiul Băbească neagră, extrasul de pulbere conferind berii un aport semnificativ de compuși antioxidanți naturali respectiv polifenoli, flavonide și antociani, precum și o culoare roșu intens. Berea cu valoare adăugată con-

form invenției are un conținut ridicat în polifenoli totali cuprins între 3,9...5,2 mg EAG/mL și o activitate antioxidantă ridicată cu inhibiție<sub>DPPH</sub> = 59,3...63,8% și inhibiție<sub>ABTS</sub> = 59,0...72,7%, are o stabilitate ridicată și o culoare roșu intens.

Revendicări: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARCĂ
Cererea de brevet de invenție
Nr. .... a 2022 0006
Data depozit ..... 21-01-2022

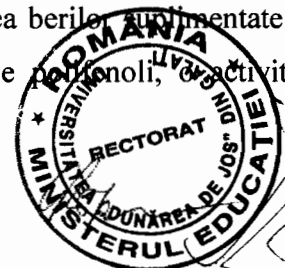
### Descrierea invenției

Obiectul invenției îl constituie procedeul de obținere al unei beri cu valoare adăugată, prin încorporarea extractului din pielea strugurilor roșii (*Băbească neagră*). Invenția vizează totodată valorificarea subproduselor rezultate în urma procesului de vinificație al strugurilor roșii. În urma procesării strugurilor rezultă o cantitate importantă de subproduse vegetale (tescovină) care reprezintă surse importante de pigmenți, compuși de aromă, antioxidanți naturali și alți compuși bioactivi care pot substitui aditivii sintetizați chimic din compoziția produselor alimentare, contribuind la asigurarea economiei circulare la nivel mondial și creșterea calității vieții. În plus, valorificarea compușilor bioactivi din pielețele strugurilor roșii ca și coloranți, substanțe de aromă, antioxidanți naturali asigură îmbunătățirea caracteristicilor senzoriale (gust, aromă, culoare), protecție antioxidantă a produselor alimentare și a băuturilor alcoolice (bere, distilate din vin) și non-alcoolice (sucuri, nectaruri și piureuri de fructe).

Ingredientul multifuncțional se obține prin extracția compușilor bioactivi în etanol, în condiții bine stabilite, urmată apoi de concentrarea extractului prin evaporarea solventului, de unde rezultă un amestec solid de compuși bioactivi. Aceasta din urmă, este caracterizat din punct de vedere al profilului compozițional și dozat corespunzător într-un sortiment obișnuit de bere *lager* căreia îi conferă o culoare roșiatică atractivă, gust și miros specific produsului de bază și o activitate antioxidantă remarcabilă.

Ingredientul pe bază de extract din pielețele strugurilor roșii poate fi utilizat și în alte matrici alimentare a căror caracteristici senzoriale și protecție antioxidantă necesită îmbunătățiri, cum ar fi sucurile de mere, pere, ș.a. Cu toate acestea, autorii au ales obținerea unei băuturi cu valoare adăugată, pe bază de bere blondă cu adaos de extract din pielile strugurilor roșii (*Băbească neagră*), din considerentele prezentate în continuare.

Berea este una dintre cele mai populare băuturi alcoolice din lume (Statista, 2021). Este preparată în mod tradițional din patru ingrediente de bază: apă, malț, hamei și drojdie. Cu toate acestea, există o tendință globală în producerea de noi sortimente de bere care au la bază utilizarea malțurilor atipice sau a adăugării unor ingredient precum, sare, ierburi sau condimente (Denby et al., 2018; Ducruet et al., 2017). Utilizarea fructelor în producția de bere este una dintre cele mai proeminente tendințe care pot fi observate la nivel global (Nardini și Garaguso, 2020). În acord cu cele mai recente date raportate de literatură de specialitate, majoritatea berilor aromatizate cu diferite produse/subproduse vegetale au o concentrație mai mare de polifenoli, și activitate



Handwritten signature and initials.

antioxidantă remarcabilă, caracteristici senzoriale îmbunătățite (aroma, culoare, gust) și un conținut mai mare de compuși volatili (Gasinski et al., 2020; Salanța et al., 2020; Kawa-Rygielska et al., 2019).

Soiul *Băbească neagră* este un soi vechi autohton de struguri roșii cultivat în partea de sud-est a României în podgoria Dealu Bujorului, folosit la producerea vinurilor roșii cu un grad alcoolic de 12-12.5 %vol. (Constantin et al., 2015). Profilul compozițional al strugurilor roșii se caracterizează printr-un conținut ridicat de vitamine, compuși fenolici, pigmenți, compuși de aromă care sunt concentrați în cea mai mare parte în pielea boabelor. În procesul de vinificație a strugurilor roșii, pulpa boabelor este procesată în totalitate datorită conținutului ridicat de zaharuri și apă vegetală, iar pielețele sunt folosite în etapa de macerare pentru a conferi mustului culoarea roșie-violacee. În urma procesului de vinificație, pielețele boabelor de struguri se regăsesc în tescovină, sub formă de deșeu vegetal, în proporție de 65%. În trecut, acest produs secundar rezultat în urma vinificației, era folosit în principal ca și compost sau era considerat un deșeu inutilizabil. Cu toate acestea, conținutul ridicat de compuși fenolici prezenți în pielețele boabelor de struguri fac ca tescovina să reprezinte o sursă valoroasă de substanțe fitochimice bioactive (Shrikhande, 2000). Astfel, se urmărește valorificarea deșeurilor vinicole prin extragerea substanțelor bioactive (pigmenți, compuși de aromă, antioxidanți naturali) și utilizarea lor în diferite matrici alimentare pentru a crește funcționalitatea lor.

Antocianii (din grecescul anthos = floare și kyano = albastru), sunt pigmenții solubili în apă ce fac parte din clasa polifenolilor, responsabili de culoarea violet-albăstruie a boabelor de struguri (Gürbüz et al., 2018). Aceștia sunt recunoscuți pentru efectele benefice asupra sănătății, prin multiple funcționalități precum activitate antioxidantă, prevenind oxidarea lipidelor și formarea radicalilor liberi (Chen și colab., 2018), contribuie la prevenirea bolilor cardiovasculare (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 et al., 2010).

În literatura de specialitate au fost identificate o serie de brevete de invenție care valorifică potențialul nutrițional și funcțional al compușilor bioactivi extrași din diferite materiale vegetale prin încorporarea lor în rețeta de fabricarea a berii, după cum urmează:

**Patent CN102851161A/ 2.01.2013** – Bere din fructe roșii și procedeul de obținere („*Black fruit beer and production process thereof*”) - invenția se referă la o bere cu lactate negre și



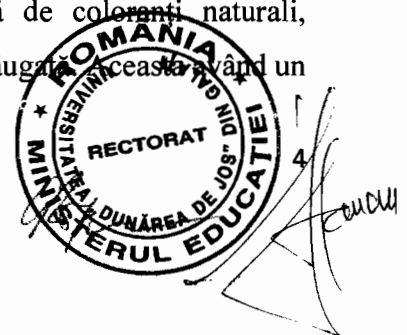
3  
Hau

procedeul de obținere al acesteia. Berea cu fructe negre cuprinde următoarele materii prime în părți în greutate: 10-20 părți triticales, 20-50 părți malț de grâu, 2-5 părți fructe goji negre chinezești, 2-5 părți prune negre, 2-5 părți de dud negru, 2-5 părți de păducel, 2-5 părți de curmal negru, 2-5 părți de struguri negru și 2-5 părți de coacăz negru. Procesul de obținere cuprinde următoarele etape: selectarea materiilor prime; pulverizare și stoarcere; gelatinizarea; zaharificarea; filtrare; fierbere; fermentare; filtrare; și conservarea. Berea care face obiectul acestei invenții se caracterizează printr-o aromă fructată, este corpolentă, netedă, gustoasă, cu efect răcoritor, și prezintă numeroase beneficii asupra sănătății contribuind la buna funcționare a tractului digestiv și consolidarea sistemului imunitar.

**Patent CN103497855A/ 8.01.2014** – Bere de struguri și metoda de obținere („*Grape beer and making method thereof*”) - invenția a vizat procedeul de obținere al berii utilizând următoarele ingrediente: struguri, malț de orz, malț de grâu, drojdie, hamei, clorură de calciu, amilază termostabilă, amidon de porumb, lactat și apă. Metoda de realizare include etapele (1), detectarea și sortarea materiilor prime; (2) curățarea și uscarea prin centrifugare a materiilor prime; (3) prepararea sucului și pudrei de struguri; (4) gelatinizare; (5), zaharificare; (6) fermentare; (7) precipitare și uscare; (8) maturare, sterilizarea și ambalarea. Strugurii au fost utilizați în rețeta unei beri obișnuite pentru a spori conținutul în substanțe nutritive, pentru a îmbunătăți proprietățile senzoriale (gust, culoare, aromă) a berii tradiționale.

**Patent BOPI nr. 6/2020** – *Bere brună funcționalizată prin adaosul unor extracte de matrici vegetale cu efect antioxidant* – Invenția se referă la o compoziție de bere brună funcționalizată prin adaosul de extracte de matrici vegetale cu efect antioxidant și la un procedeu de obținere al acesteia. Compoziția conform invenției pentru obținerea a 1000 L bere cuprinde următoarele ingrediente: 800 l apă, 150 Kg malț din orz blond, 25 Kg malț din orz caramel, 25 Kg malț din orz torefiat, 1 Kg hamei Perle, 20 Kg miere polifloră, 50 l suc de mere pasteurizat, 1,5 Kg anason, 6 Kg scorțișoară, 0,5 Kg cuișoare, 2 Kg cardamom, 5 Kg rizomi de ghimbir, și 5 L drojdie de fermentație. Berea obținută s-a caracterizat printr-o protecție antioxidantă superioară berii tradiționale datorită a suplimentării cu extracte de matrici vegetale (scorțișoara, cuișoare, cardamon, ghimbir).

Comparativ cu cele prezentate anterior, invenția propusă se remarcă prin utilizarea extractului din pielea strugurilor roșii (*Băbească neagră*) ca sursă de coloranți naturali, aromatizanți și antioxidanți naturali în obținerea unei beri cu valoare adăugată. Aceasta având un



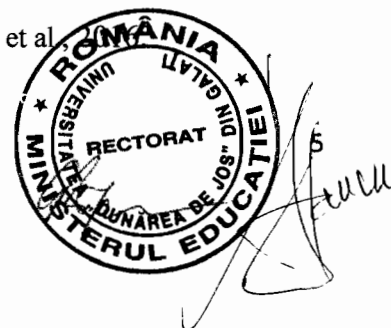
conținut moderat de alcool permite solubilizarea completă a extractului din pielițele strugurilor roșii, conferindu-i o culoare roșiatică, atractivă pentru consumatori. Produsul se caracterizează printr-un profil compozițional bogat în substanțe nutritive, cu o activitate antioxidantă remarcabilă și proprietăți senzoriale deosebită față de produsul tradițional. Invenția vizează un model de utilizare a extractului din pielea strugurilor roșii în scopul substituirii aditivilor sintetizați chimic cu coloranți, aromatizanți și antioxidanți naturali care prezintă numeroase beneficii asupra calității vieții. Extractul poate fi utilizat și în compoziția sucurilor/piureurilor de fructe (mere, pere), pentru a conferi culoare și protecție împotriva oxidării. Totodată, invenția propusă contribuie la susținerea economiei circulare prin valorificarea subproduselor rezultate în urma vinificației strugurilor.

### Parametrii invenției

#### 1. *Extracția compușilor biologic activi*

Strugurii roșii din soiul *Băbească neagră* au fost achiziționați de la o piață locală din Galați, România (din recolta 2020). Pelițele de struguri au fost separate manual, spălate cu apă rece și clătite cu apă distilată într-un raport de 1:2 (g/g). Apoi, au fost șterse cu prosoape de hârtie pentru a îndepărta orice pulpă reziduală. Pelițele colectate au fost liofilizate folosind un echipament (CHRIST Alpha 1-4 LD plus, Osterode am Harz, Germania) la -42 °C sub o presiune de 10 Pa timp de 48 de ore. În cele din urmă, pielețele uscate au fost măcinate și păstrate la 4 °C, într-un recipient din sticlă închis ermetic.

Extracția compușilor bioactivi din pielea de struguri roșii liofilizat a fost efectuată conform procedurii descrisă de Turturica et al., 2016. O cantitate de 1 g de pulbere de pielea de struguri roșii a fost solubilizată în 10 mL etanol (96%). Amestecul a fost tratat într-o baie de apă cu ultrasunete (MRC Instruments, Holon, Israel) la 40 kHz, 50 °C, timp de 55 min. Probele au fost apoi centrifugate la 5000 rpm, la 4 °C, timp de 10 minute. Au fost efectuate patru etape succesive de extracție și volumele de supernatant rezultate au fost asamblate și analizate. Supernatantul anamblat a fost supus concentrării într-un concentrator AVC 2-18 (Christ, UK), pentru a obține extract solid omogen. Caracterizarea extractului s-a realizat folosind 1mg de extract solubilizat într-un 1 mL etanol (96%). Profilul compozițional a fost determinat în termeni de conținut total de antociani monomerici (CAM), conținut total de polifenoli (CPT), conținut total de flavonoide (CFT) și activitate antioxidantă folosind metodele descrise de Turturica et al.



## 2. *Procedeeul de obținere a berii cu valoare adăugată prin încorporarea extractului din pielea strugurilor roșii (Băbească neagră)*

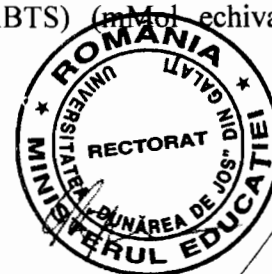
Berea a fost achiziționată dintr-un supermarket din Galați, România. În proba de bere au fost adăugate trei concentrații diferite de extract de pielea de struguri și au fost codificate după cum urmează: B/EPS1 (bere cu extract pielea de struguri 1 mg/mL), B/EPS 5 (bere cu extract pielea de struguri 5 mg/mL) și respectiv, B/EPS 10 (bere cu extract pielea de struguri 10 mg/mL). Proba martor a fost berea fără adaos de EPS (extract pielea de struguri). Profilul compozițional al probelor rezultate a fost monitorizat pe parcursul a 21 de zile, probele fiind depozitate la 5° C.

Berea cu adaos de extract din pielea strugurilor roșii (Băbească neagră) – produs 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](http://www.lafcma.ugal.ro)). Caracterizarea fitochimică s-a realizat în cadrul Centrul 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>).

### Experimente efectuate

#### 1. *Caracterizarea fitochimică a extractului din pielea de struguri roșii (Băbească neagră)*

În **Tabelul 1** este prezentat profilul fitochimic al extractului etanolic obținut din pielea de struguri roșii aparținând soiului *Băbească neagră*. 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 diferențial (mg cianidin-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), și metoda activității de capturare a radicalilor 2,2-azino-bis-3-etilbenzotiazolin-6-sulfonic (ABTS) (mMol echivalent trolox/g s.u. și % inhibiție).



Handwritten signature and initials.

**Tabel 1.** Caracterizarea fitochimică a extractului din pielită de struguri roșii (*Băbească neagră*) (EPS)

<b>Caracterizare fitochimică</b>	<b>Extract etanolic din pielită de struguri roșii</b>
Antociani totali (mg C3G/g s.u.)	6,25±1,39
Flavonoide totale (mg EC/g s.u.)	22,64±0,35
Polifenoli totali (mg EAG/g s.u.)	42,43±1,50
Activitate antioxidantă DPPH (mM Trolox/g s.u.)	16,50±1,43
Inhibiție DPPH (%)	63,05±4,37
Activitate antioxidantă ABTS (mM Trolox/g s.u.)	2,41±0,01
Inhibiție ABTS(%)	80,16±0,67

Se poate observa din **Tabelul 1** că extractul din pielita de struguri 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 ABTS de 80%.

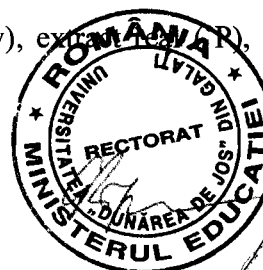
## 2. Caracterizarea fizico-chimică și evaluarea potențialului antioxidant al berii

Proba de bere martor a fost caracterizată din punct de vedere al caracteristicilor fizico-chimice, rezultatele fiind prezentate în **Tabelul 2**.

**Tabel 2.** Caracteristicile fizico-chimice ale probei de bere

<b>Caracteristici fizico - chimice</b>	<b>Bere</b>
Alcool (% masa)	3,86±0,03
Alcool (% vol)	4,9±0,04
Extract real (°P)	3,89±0,02
Extract primitiv (°P)	11,34±0,05
Extras aparent (°P)	1,88±0,02
CO <sub>2</sub> (g/100 ml)	0,62±0,01
pH	4,74±0,04

Caracteristicile fizico-chimice ale probei de bere au fost determinate utilizând un FermentoFlash (Funke-Dr.N. Gerber Labortechnik GmbH, Berlin, Germania). Cu ajutorul acestuia au fost determinați următorii parametri: conținut de alcool (% v/v; % m/v), extract



*[Handwritten signature]*

primitiv ( $^{\circ}$ P), și extract aparent ( $^{\circ}$ P), conform legislației braziliene (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Conținutul de  $\text{CO}_2$  a fost determinat după metoda Stas 4230-68. Valoarea pH-ului berii s-a încadrat în intervalul de referință 3.8 și 4.7 (Suzuki și colab., 2006). pH-ul a fost măsurat cu ajutorul unui pH-metru Titrio 702SM (Metrohm, Herisau, Elveția), care a fost plasat direct pe probele de bere filtrată degazată.

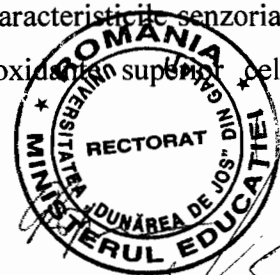
### 3. Caracterizarea fitochimică și evaluarea potențialului antioxidant al berii cu valoare adăugată

În vederea evidențierii valorii adăugate a probelor de bere, s-a efectuat caracterizarea fitochimică. Rezultatele obținute sunt prezentate în **Tabelul 3**.

**Tabel 3.** Caracteristicile fitochimice ale probei de bere suplimentate cu extract din pielea strugurilor roșii (Băbească neagră) (EPS).

Caracterizare fitochimică	Probe de bere			
	Martor	B/EPS 1 (1 mg/mL)	B/EPS 5 (5 mg/mL)	B/EPS10 (10 mg/mL)
Antociani totali, mg C3G/mL	-	0,087 $\pm$ 0,0006	0,168 $\pm$ 0,004	0,353 $\pm$ 0,011
Flavonoide totale, mg EC/mL	0,805 $\pm$ 0,055	0,989 $\pm$ 0,035	1,130 $\pm$ 0,034	1,474 $\pm$ 0,040
Polifenoli totali, mg EAG/mL	3,936 $\pm$ 0,083	3,945 $\pm$ 0,111	4,303 $\pm$ 0,198	5,144 $\pm$ 0,363
Activitate antioxidantă, mMol Trolox /mL	17,123 $\pm$ 1,167	16,913 $\pm$ 0,166	17,579 $\pm$ 0,357	18,201 $\pm$ 1,161
Inhibiție DPPH, %	60,103 $\pm$ 4,05	59,374 $\pm$ 0,578	61,683 $\pm$ 1,240	63,840 $\pm$ 4,031
Activitate antioxidantă, mMol Trolox /mL	9,788 $\pm$ 0,292	9,867 $\pm$ 0,069	11,031 $\pm$ 0,084	12,397 $\pm$ 0,450
Inhibiție ABTS, %	58,605 $\pm$ 1,584	59,032 $\pm$ 0,376	65,339 $\pm$ 0,457	72,735 $\pm$ 2,440

Din **Tabelul 3** se observă că prin încorporarea extractului din pielea strugurilor roșii (EPS) în compoziția berii s-a obținut o creștere remarcabilă a conținutului în compuși biologic activi și implicit a activității antioxidante, comparativ cu proba martor. Astfel, prin încorporarea extractului EPS în concentrații crescătoare (1, 5 și 10 mg/mL), probele de bere au fost îmbogățite cu un conținut total de antociani cuprins în intervalul 0.08- 0.35 mg C3G/mL (**Tabelul 3**). Acest lucru conferă un plus valoare produsului prin faptul că au fost îmbunătățite caracteristicile senzoriale (culoarea roșie placută) și s-a obținut un nivel al activității antioxidante superior celui



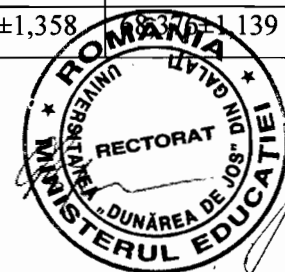


corespunzător produsului martor. De asemeni, s-a identificat o creștere a conținutului de flavonoide (până la 1.47 mg EC/mL) și respectiv de polifenoli (5.14 mg EAG/mL) care au contribuit la obținerea unei activități antioxidante remarcabile comparativ cu proba martor (**Tabelul 3**).

În urma depozitării timp de 21 de zile la 5°C, se observă o ușoară scădere a conținutului de compuși biologic activi, în cele trei variante (**Tabelul 4**) și implicit a activității antioxidante. În ceea ce privește conținutul de antociani s-a înregistrat o ușoară scădere pe perioada de 21 de zile de depozitare, în condiții de refrigerare. Cu toate acestea, s-a observat că după cele 21 de zile de depozitare, berea suplimentată cu concentrații crescătoare de EPS își păstrează trendul crescător al conținutului total de antociani, flavonoide și polifenoli (**Tabelul 4**). În ceea ce privește activitatea antioxidantă a probelor de bere suplimentate cu EPS, s-au înregistrat variații ușoare pe parcursul celor 21 de zile de depozitare. Cu toate acestea, activitatea antioxidantă a probelor de B/EPS 5 și B/EPS 10 (56.01 % inhibiție DPPH, respectiv 61.05 % inhibiție DPPH) a fost semnificativ mai mare decât cea a probei martor (55.37 % inhibiție DPPH). Prin urmare, produsului suplimentat cu EPS i se atribuie valoare adăugată prin compoziția bogată în compuși bioactivi, activitate antioxidantă remarcabilă și caracteristici senzoriale îmbunătățite.

**Tabel 4.** Caracteristicile fitochimice și activitatea antioxidantă a probelor de bere suplimentate cu concentrații crescătoare de EPS (M- bere martor, B/EPS 1, B/EPS 5 și B/EPS 10 - bere cu adaos de 1; 5 și 10 mg/mL EPS) după 21 zile de depozitare la 5°C.

Caracteristici fitochimici	Probe de bere			
	Martor	B/EPS 1 (1 mg/mL)	B/EPS 2 (5 mg/mL)	B/EPS 10 (10 mg/mL)
Antociani totali, mg C3G/mL	-	0,072±0,014	0,153±0,006	0,324±0,005
Flavonoide totale, mg EC/mL	0,794±0,034	0,957±0,065	1,064±0,032	1,426±0,005
Polifenoli totali, mg EAG/mL	3,665±0,205	3,777±0,265	4,158±0,129	4,586±0,092
Activitate antioxidantă, mMol Trolox /mL	16,360±0,344	16,125±1,413	16,549±0,680	18,057±1,484
Inhibiție DPPH, %	55,374±1,150	54,589±4,275	56,008±2,274	61,050±4,962
Activitate antioxidantă, mMol Trolox /mL	9,035±0,493	9,079±0,258	9,998±0,250	11,627±0,210
Inhibiție ABTS, %	54,463±2,673	54,700±1,402	59,686±1,358	63,377±1,139



*[Handwritten signature]*

#### 4. Analiza colorimetrică a berii suplimentate cu EPS

Parametrii de culoare ai probelor de bere cu adaos de EPS sunt prezentate în Tabelele 5 și 6, Parametrii de culoare CIELAB ( $L^*$ ,  $a^*$  și  $b^*$ ) au fost mășurați folosind un cromaticmetru CR300 (Konica Minolta) echipat cu un iluminant D65.

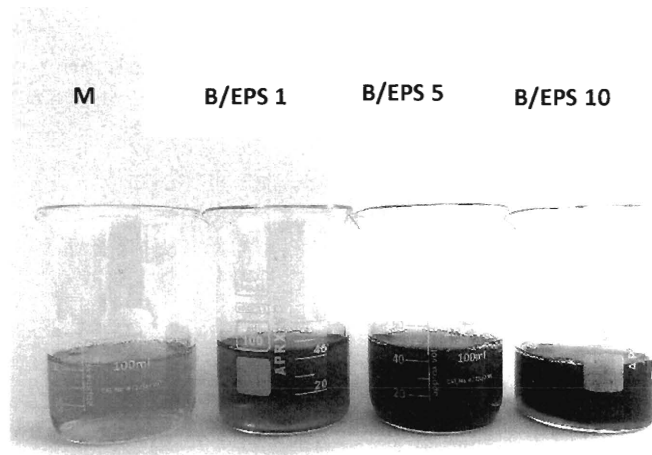
Valorile parametrilor de culoare, inclusiv  $L^*$  (luminozitate),  $a^*$  (tendința spre roșu pentru un  $a^*$  "+" sau verde pentru un  $a^*$  "-) și  $b^*$  (tendința către galben pentru  $b^*$  "+" sau albastru pentru  $b^*$  "-, ,,) au fost analizate (Tabelele 5 și 6).

**Tabelul 5.** Analiza colorimetrica a probelor de bere cu adaos de EPS (M- bere martor, B/EPS 1, B/EPS 5 și B/EPS 10 - bere cu adaos de 1; 5 și 10 mg/mL EPS) la momentul T0

Analiza colorimetrică	Probă de bere			
	Martor	B/EPS 1 (1 mg/mL)	B/EPS 5 (5 mg/mL)	B/EPS10 (10 mg/mL)
$L^*$	68,05±0,02	61,34±0,17	52,59±0,01	44,04±0,61
$a^*$	1,20±0,03	6,75±0,02	12,09±0,21	24,54±0,96
$b^*$	7,67±0,02	4,54±0,04	4,82±0,01	2,27±0,02

Conform rezultatelor prezentate în **Tabelul 5**, berea cu valoare adăugată (B/EPS 1, B/EPS 5 și B/EPS10) se caracterizează prin nuanțe de culoare roșie, intensitatea culorii fiind direct proporțională cu concentrația de EPS adăugată. Acest aspect demonstrează că extractul din pelița strugurilor roșii are o puterea mare de colorare și poate fi utilizat în scopul îmbunătățirii culorii berii, crescând totodată atractivitatea consumatorilor față de acest produs. Valoarea  $b^*$  sugerează o culoare mai aproape de galben.



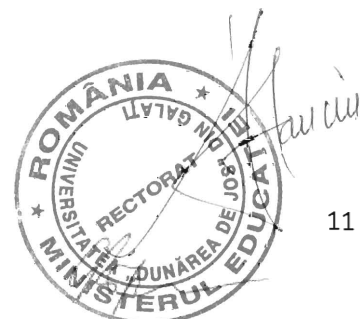


**Figura 1.** Bere cu valoare adăugată, obținută prin adaos de diferite concentrații de extract din pielița strugurilor roșii (*Băbească neagră*)

**Tabelul 6.** Analiza colorimetrică a probelor de bere cu adaos de EPS (M- bere martor, B/EPS 1, B/EPS 5 și B/EPS 10 - bere cu adaos de 1; 5 și 10 mg/mL EPS) după 21 zile de depozitare, în condiții de refrigerare (5°C).

Analiza colorimetrică	Probă de bere			
	M	B/EPS 1 (1 mg/mL)	B/EPS 5 (5 mg/mL)	B/EPS10 (10 mg/mL)
L*	69,83±0,07	63,57±1,99	51,70±0,74	43,66±1,44
a*	1,50±0,11	6,71±0,12	12,27±0,73	23,50±2,20
b*	7,60±0,33	4,88±0,30	3,81±1,42	2,49±0,78

Conform Tabelului 6, se observă că pe parcursul celor 21 de zile de depozitare berea suplimentată cu EPS își menține intensitatea culorii roșiatice (valorile parametrului a\* fiind pozitive), cu nuanțe de galben (valorile parametrului b\* fiind pozitive). Intensitatea colorantă a fost direct proporțională cu concentrațiile crescătoare de EPS adăugate, ceea ce ii conferă o atractivitate ridicată consumatorilor.



## 5. Concluzii

Rezultatele obținute în invenția propusă susțin multifuncționalitatea extractului obținut prin concentrarea pielitei de struguri, bogat în compuși fenolici, Pe baza experimentelor și rezultatelor obținute, se poate aprecia că berile suplimentate cu extract din pielița strugurilor roșii au o concentrație mai mare de polifenoli și flavonoide, activitate antioxidantă remarcabilă și caracteristici senzoriale îmbunătățite (culoare roșiatică), Testarea funcționalității extractului s-a realizat prin adăugarea acestuia în bere în concentrații de 1; 5 și 10 mg/mL, Rezultatele obținute confirmă valoarea adăugată a produsului prin conținutul ridicat de compuși biologic activi și a activității antioxidante, inclusiv după o perioadă de păstrare de 21 de zile, la temperatura de 5°C.

Produsul cu valoare adăugată propus reprezintă o alternativă viabilă pentru antioxidanții și coloranții de sinteză, pe baza experimentelor efectuate, adăugarea extractului în bere ( produs cu pH ușor acid mai mic de 5,0 ) asigură o stabilitate ridicată a antocianilor și culorii oferite de aceștia, în concentrații cuprinse între 1 și 10 %, Extractul obținut din pielița strugurilor roșii poate fi folosit ca ingredient funcțional și în alte matrici alimentare, precum sucuri, piureuri, nectaruri din mere, pere, care nu prezintă stabilitate la oxidare și a căror caracteristici senzoriale necesită îmbunătățiri.

Așadar, valorificarea subproduselor (pielitelor) obținute la prelucrarea industrială a strugurilor prin utilizarea lor ca sursă de compuși biologic activi, reprezintă o alternativă viabilă la variantele de coloranții, aromatizanți și antioxidanți de sinteză și pot avea destinații multiple, cum ar fi industria alimentară, nutraceutică și farmaceutică.

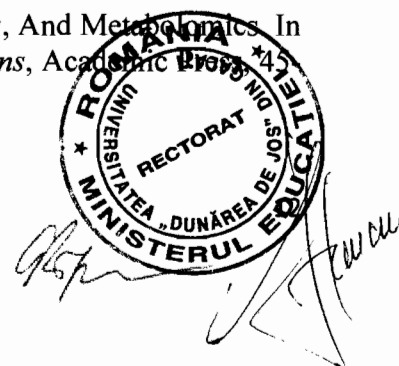
## Referințe bibliografice

Corrales, M., Toepfl, S., Butz, P., Knorr, D., Tauscher, B. (2008). Extraction Of Anthocyanins From Grape By-Products Assisted By Ultrasonics, High Hydrostatic Pressure Or Pulsed Electric Fields: A Comparison. *Innovative Food Science And Emerging Technologies*, 9(1), 85–91.

Constantin, O.E., Skrt, M., Poklar Ulrih, N., Râpeanu, G. (2015). Anthocyanins Profile, Total Phenolics And Antioxidant Activity Of Two Romanian Red Grape Varieties: Feteasca Neagra And Babeasca Neagra Vitis Vinifera. *Chemical Papers*, 12, 69.

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, 151–157.

Chen L., Cao H., Xiao J. 2018. Polyphenols: Absorption, Bioavailability, And Metabolites. In Galanakis C.M. (Ed), *Polyphenols: Properties, Recovery And Applications*, Academic Press, 69.



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.

Denby, C. M., Li, R. A., Vu, V. T., Costello, Z., Lin, W., Chan, L. J. G., Keasling, J. D. 2018. Industrial Brewing Yeast Engineered For The Production Of Primary Flavor Determinants In Hopped Beer. *Nature Communications*, 9(1).

Demirbas A., Yilmaz V., Ildiz N., Baldemir A., Ocoy 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, 1044–1049.

Ducruet, J., R'Eb'Enaque, P., Diserens, S., Kosi'Nska-Cagnazzo, A., H'Eritier, I., & Andlauer, W. 2017. Amber Ale Beer Enriched With Goji Berries–The Effect On Bioactive Compound Content And Sensorial Properties. *Food Chemistry*, 226, 109–118.

Huang, Z., Wang, B., Williams, P., Pace, R.D. 2009. Identification Of Anthocyanins In Muscadine Grapes With HPLC-ESI-MS. *LWT - Food Science And Technology*, 42(4), 819–824.

Gasi'Nski, A., Kawa-Rygielska, J., Szumny, A., Czubaszek, A., Gašior, J., & Pietrzak, W. 2020. Volatile Compounds Content, Physicochemical Parameters, And Antioxidant Activity Of Beers With Addition Of Mango Fruit (*Mangifera Indica*). *Molecules*, 25(13), 3033.

Gürbüz N., Uluişikb S., Frarya A., Fraryc A., Doğanlara S. 2018. Health Benefits And Bioactive Compounds Of Eggplant. *Food Chemistry* 268, 602-610.

Kawa-Rygielska, J., Adamenko, K., Kucharska, A. Z., Prorok, P., & Pi'Orecki, N. 2019. Physicochemical And Antioxidative Properties Of Cornelian Cherry Beer. *Food Chemistry*, 281, 147–153.

Kammerer, D., Claus, A., Carle, R., Schieber, A. 2004. Polyphenol Screening Of Pomace From Red And White Grape Varieties *Vitis Vinifera* L. By HPLC-DAD-MS/MS. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 52(14), 4360–4367.

Liang, Z., Wu, B., Fan, P., Yang, C., Duan, W., Zheng, X., Liu, C., Li, S. 2008. Anthocyanin Composition And Content In Grape Berry Skin In *Vitis* Germplasm. *Food Chemistry*, 111(4), 837–844.

Nardini, M., & Garaguso, I. 2020. Characterization Of Bioactive Compounds And Antioxidant Activity Of Fruit Beers. *Food Chemistry*, 305, 125437.

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), 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.



13  
[Handwritten signature]

Rodríguez Montealegre, R., Romero Peces, R., Chacón Vozmediano, J.L., Martínez Gascueña, J., García Romero, E. 2006. Phenolic Compounds In Skins And Seeds Of Ten Grape Vitis Vinifera Varieties Grown In A Warm Climate. *Journal Of Food Composition And Analysis*, 19(6–7), 687–693.

Salanțã, L. C., Coldea, T. E., Ignat, M. V., Pop, C. R., Tofanã, M., Mudura, E., Zhao, H. 2020. Functionality Of Special Beer Processes And Potential Health Benefits. *Processes*, 8(12), 1613.

Singh, K., Kumar, T., Vishvavidyalaya, K., Kumar, V., Sharma, S. 2019. A Review On Conversion Of Food Wastes And By - Products Into Value Added Products. *International Journal Of Chemical Studies*, 7(2), 2068–2073.

Suzuki, T., Hara, I., Nakano, M., Zhao, G., Lennarz, W. J., Schindelin, H., Ito, Y. 2006. Site-Specific Labeling Of Cytoplasmic Peptide:N-Glycanase Byn,N'-Diacetylchitobiose-Related Compounds. *Journal Of Biological Chemistry*, 281(31), 22152–22160.

Statista 2021. Beer Production Worldwide From 1998 To 2019 (In Billion Hectoliters). <https://www.statista.com/statistics/270275/worldwide-beer-production/>, Accessed Date: 21 June 2021

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**

***Bere cu valoare adăugată obținută prin adaos de extract din pielea de struguri roșii, caracterizată prin aceea că are proprietăți funcționale remarcabile, cu un conținut ridicat în polifenoli totali (3,9-5,2 mg EAG/mL) și o activitatea antioxidantă ridicată (inhibiție<sub>DPPH</sub> = 59,3-63,8%, inhibiție<sub>ABTS</sub> = 59,0-72,7%), o stabilitate ridicată și o culoare roșu intens plăcută.***

