

## VALORIFICAREA SEDIMENTULUI DE DROJDII DIN VINIFICAȚIE ÎN PATISERIE

Andreea ROTARU

Departamentul Alimentație și Nutriție, grupa TMAP-201, Facultatea Tehnologia Alimentelor,  
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Moldova

Autorul corespondent: Andreea Rotaru; [andreea.rotaru@an.utm.md](mailto:andreea.rotaru@an.utm.md)

Coordonatorul științific: Alina BOIȘTEAN, dr., lect. Universitar, DAN, FTA, UTM

**Rezumat.** Conform Biroului Național de Statistică din RM, strugurii a ocupat locul 6 în anul 2022 din totalul de producție vegetală iar reziduurile din producția vinului constituie 30% din masa totală a strugurilor. Principalele deșeuri biologice obținute din industriile vinificatoare sunt tulpini, tescovină de struguri și drojdie reziduală. Peretele celular al drojdiei reziduale de vin conține până la 40% manoproteină și aproximativ 60% glucani.  $\beta$ -glucanii extrași din drojdia reziduală de vin sunt compuși bioactivi evidențiindu-se prin benefici în ceea ce privește sănătatea inimii, sistemul imunitar și controlul nivelului de glucoză în sânge. Astfel, producătorii din industria alimentară de patiserie ar putea să integreze  $\beta$ -glucanii în diverse produse pentru a răspunde cererii crescânde a consumatorilor pentru opțiuni alimentare sănătoase. Datorită proprietăților lor fizice specifice, cum ar fi (in)solubilitatea, vâscozitatea și gelificarea,  $\beta$ -glucanii sunt din ce în ce mai utilizați în industria alimentară. Scopul acestei revizuirii este de a oferi o perspectivă globală asupra posibilităților de utilizare a  $\beta$ -glucanilor în patiserie, influența acestora asupra modificării texturii, structurii, compoziției produselor de patiserie așa cum ar fi biscuiți, brișe, pâine și alte produse potențiale cu valoare adăugată. Perspectivele indică că  $\beta$ -glucanii vor deveni tot mai relevanți în sectorul produselor alimentare de patiserie.

**Cuvinte cheie:** drojdie reziduală, beta glucani, produse de patiserie, produse cu valoare adăugată

### Introducere

Activitatea complexului vitivinicol este strâns asociată de ciclul complet agro și biotehnologic. În această chibzuială tehnologic se obține, în paralel produse secundare, reziduuri, care, fiind stocate, aduc compensări semnificative mediului ambiant [1]. Situația actuală necesită o schimbare de la o economie liniară la una circulară în care subprodusele dobândesc o valoare adăugată și reintră în ciclul de producție [2].

Drojdia de vin este un produs secundar care reprezintă 25% din totalul deșeurilor vinului, constau, în principal, din celule plasmolizate natural de *S. cerevisiae*, acid tartric și alți compuși adsorbiți. Această drojdie este bogată în compuși fenolici, precum și fibre, proteine din peretele celular al *S. cerevisiae*. Într-adevăr, utilizarea subproduselor cu conținut ridicat de fibre și alți compuși bioactivi ca ingrediente noi este studiată în prezent pentru a obține alimente cu valoare nutritivă mai mare. În ciuda compoziției lor, drojdia reziduală este un produs secundar subevaluat folosit în cea mai mare parte pentru recuperarea acidului tartric și distilare pentru obținerea alcoolului. Cu toate acestea, unele studii au raportat posibilitatea revalorizării drojdiei de vin în industria panificației fiind utilizată pentru a îmbunătăți procesul de fermentare și schimbarea profilului volatil al pâinii [2], ca înlocuitor de grăsime vegetală în brișe [3], ca ingredient funcțional pentru producerea de biscuiți îmbogățiți cu polifenoli și fibre alimentare [4].

Prin urmare, scopul acestui studiu a fost de a urmări perspectivele globale asupra utilizării  $\beta$ -glucanilor în industria de patiserie, explorarea impactului acestora asupra texturii, structurii și compoziției produselor, cum ar fi biscuiți, brișe, pâine și alte produse cu valoare adăugată. Pe parcursul anilor se prevede că  $\beta$ -glucanii vor deveni din ce în ce mai semnificativi în acest sector al industriei alimentare de patiserie.

### Valorificarea drojdiei reziduale de vin la fabricarea pâinii

Un studiu a cercetat revalorificarea pâinii cu adaos de drojdie de vin spumant Cava [2]. Drojdia de Cava a fost liofilizată urmând metoda descrisă de Hernández-Macias, Comas-Basté [5]. A fost adăugată drojdia de vin liofilizată ca procent din greutatea făinii-5% (g/g) și s-a comparat cu un martor fără drojdie.

Adăugarea drojdiei liofilizate de Cava la aluat nu a stimulat creșterea bacteriilor lactice. În timpul procesului de fermentare și înmulțire a aluatului, pH-ul a scăzut în primele etape de fermentație și apoi s-a stabilizat, similar celor raportate în alte studii [6, 7] și în conformitate cu intervalul de pH al aluaturilor tradiționale (pH 3,5–4,5) [8]. Cu toate acestea, nu au existat diferențe semnificative statistic între aluaturi.

În urma analizei pentru a evalua efectul drojdiei de Cava asupra fracției volatile a pâinii a fost analizat profilul volatil al drojdiei deoarece ea este capabilă să rețină substanțe aromatice precum esterii, aldehide și unii compuși fenolici. În general, pâine cu drojdie de Cava a avut cea mai mare concentrație și număr de compuși volatili diferiți, în special în acizi și esterii.

Prin urmare formularea pâinii cu 5% drojdie de Cava (g/g) a îmbunătățit creșterea microbiană în fermentațiile scurte. Adăugarea de drojdie de cava la pâine a crescut concentrația de substanțe volatile care se găsesc de obicei în pâine cu maia și cea obișnuită [2].

### Valorificarea drojdiei reziduale de vin ca ingredient funcțional pentru producerea de biscuiți îmbogați cu polifenoli și fibre alimentare

Una dintre cele mai critice probleme cu privire la biscuiți este oxidarea grăsimilor compromițând perioada de valabilitate. În acest context drojdiile reziduale de vin conțin antioxidanți și polifenoli care ar putea acționa ca regulatori ai stabilității la oxidare [9].

Pentru prepararea făinii din drojdia reziduală de vin din soiuri de struguri roșii, drojdia s-a filtrat și apoi liofilizat pentru a ajunge la o umiditate finală mai mică de 3%. Drojdia liofilizată a fost zdrobită și cernută separând particule cu dimensiuni egale sau mai mici de 300 μm [10].

Au fost dezvoltate trei formulări de biscuiți prin înlocuirea făinii de grâu cu făină din drojdie reziduală, cantitatea de drojdie reziduală de vin egală cu 10% și 20% a fost aleasă pentru a atinge mențiunile nutriționale „sursă de fibre”, conform Regulamentului CE 1924/2006 [11]. Procesul a constat în amestecarea făinii de grâu, făinii obținute din drojdia reziduală de vin, zahărului și uleiului, adăugarea de lapte parțial degresat și bicarbonat de amoniu, frământarea, modelarea, gătirea în cuptor timp de 16 min la 160 °C [4].

Tabelul 1.

Compoziția biscuiților cu făină din drojdie reziduală [4]

Nr. d/o	Parametrii	Unitatea de măsură	Proba martor	Proba cu 10%	Proba cu 20%
1	Umiditate	g/100 g	4,80 ± 0,03	9,1 ± 0,06	9,2 ± 0,2
2	Proteine		8,5 ± 0,01	9,9 ± 0,2	9,56 ± 0,3
3	Lipide		16,5 ± 0,1	17,8 ± 0,3	17,3 ± 0,04
4	Cenușă		0,5 ± 0,01	1,5 ± 0,04	2,7 ± 0,01
5	Carbohidrați		67,1 ± 0,02	57,0 ± 0,02	53,2 ± 0,9
6	Fibre alimentare		2,7 ± 0,09	4,7 ± 0,12	8,04 ± 0,3
7	ABST	μmol TE/g	1,2 ± 0,09	2,4 ± 0,1	4,3 ± 0,08
8	DPPH		0,5 ± 0,00	2,6 ± 0,05	4,8 ± 0,13
9	TPC	mg GAE/g	0,3 ± 0,03	0,7 ± 0,05	1,5 ± 0,01

Tabelul 1 raportează rezultatele compoziției biscuiților. Biscuiții îmbogați cu făină din drojdie reziduală de vin au prezentat valori de umiditate semnificativ mai mari decât martorul. Această creștere s-a datorat probabil prezenței fibrelor în drojdia reziduală de vin, care sunt cunoscute pentru capacitatea de a reține și legare a apei [12]. Conținutul de proteine a crescut în biscuiții unde a fost adăugată făină reziduală de vin care se datorează conținutului de proteine din drojdia de vin. O creștere a fibrelor alimentare proporțională cu adăugarea de făinii din drojdia

reziduală de vin a fost observată în proporția de 10% și 20%, permițându-le să fie etichetate drept „bogată în fibre” conform Regulamentului 1924/2006 [11]. Cele mai mari valori ale conținutului total de fenoli și activității antioxidante au fost observate în înlocuirea a 20% din făină de grâu cu făină din drojdia reziduală de vin [4].

### **Valorificarea beta glucanilor din drojdia reziduală de vin încorporat în briose, impactul asupra calității aluaturilor și a produselor coapte prin înlocuirea grăsimii**

Principalul biopolimer care formează peretele celular de drojdie reziduală de vin și este responsabil pentru menținerea rezistenței acestuia este glucanul. Produsele de panificație conțin cantități mari de grăsime, cercetătorii încearcă să reducă conținutul de grăsimi și acizi grași saturați al alimentelor și să introducă ingrediente bioactive care cresc valoarea pentru sănătate.

Studiul de față a realizat biscuiți din făină de grâu, ulei, lapte, zahăr, ouă proaspete, bicarbonat de sodiu și carbonat acid de amoniu. Preparatul de  $\beta$ -glucan a fost adăugat în cantitate de 1%, 2%, 3% și 4% din întreaga masă de aluat. Conținutul de grăsime a fost redus cu 20, 40, 60 și 80% în comparație cu proba de control fără înlocuirea grăsimi. Reducerea conținutului de grăsime și, prin urmare, creșterea adaosului de preparat de  $\beta$ -glucan a determinat o creștere semnificativă a durității cu până la aproximativ 67%. Cea mai mică duritate a fost găsită în produsele semifabricate fără adaos de  $\beta$ -glucan și produse cu un conținut de grăsime redus cu 20%

Această tendință ascendentă, împreună cu creșterea cantității de înlocuitor de grăsime utilizat, poate fi explicată prin capacitatea mare de absorbție a glucanului de apă. Studiile anterioare au arătat că o scădere a capacității de legare a glutenului din cauza absorbției mari de apă a ingredientelor utilizate în formulările de aluat duce la formarea unei structuri lipicioase [13].

Au fost notate volume diferite ale produselor obținute, briosele de control au avut cea mai mare valoare a acestui parametru. Adăugarea de  $\beta$ -glucan a provocat o scădere a volumului fără un efect semnificativ statistic asupra modificării masei în timpul coacerii. Briosele cu cel mai mare conținut de  $\beta$ -glucan au fost caracterizate de cea mai mare densitate a firimiturii.

Rezultatele indică posibilitatea eliminării grăsimii din briose prin înlocuirea acesteia cu  $\beta$ -glucan, într-o măsură limitată. Înlocuirea grăsimilor peste 40% cu  $\beta$ -glucan, a dus la scăderea calității produselor atât după coacere, cât și în timpul depozitării acestora. Introducerea a 3% și mai mult de  $\beta$ -glucan în compoziție și reducerea grăsimii (60% și mai mult), a provocat o creștere nedorită a durității aluatului și deteriorarea calității pesmetului de briose, după coacere și în timpul depozitării.

### **Concluzie**

Unul dintre principalele deșeuri reziduale ale procesului de vinificație este drojdia reziduală de vin care necesită o reutilizare industrială deoarece are un impact negativ asupra mediului înconjurător. Industria de panificație constituie o gamă largă de produse în care ar putea fi adăugată drojdia reziduală de vin pentru a crește valoarea nutritivă a produselor de panificație care constituie o barieră pentru persoanele care suferă de diabet, obezitate, boli cardiovasculare, digestive, astfel adăugarea de drojdie reziduală de vin ar putea reduce indicele glicemic al produselor de panificație. Unul din beneficiile furnizate de drojdia reziduală de vin este înlocuirea acesteia cu o parte din grăsimea utilizată în produsele de patiserie astfel prevenind râncezirea timpurie a produselor și extinzând termenul de valabilitate ale acestora. Pe lângă aceasta componentul major care se găsește în peretele celulei de drojdie reziduală de vin o constituie  $\beta$ -glucanii care sunt determinați ca fibre alimentare ce îmbunătățesc digestia, curăță organismul de radicali liberi prevenind riscul de apariție a cancerului. Prin urmare reutilizarea durabilă a deșeurilor alimentare cum ar fi sedimentul de drojdie din vinificație poate contribui la tranziția către un sistem alimentar mai circular și mai sustenabil. Este esențial să se promoveze educația și conștientizarea publicului cu privire la importanța reducerii și reutilizării deșeurilor alimentare, în timp ce se susține și se implementează politici și practici care să sprijine această tranziție către un model de consum și producție mai sustenabil.

**Mulțumiri.** Cercetarea a fost realizată în cadrul Proiectul Instituțional, subprogramul 020405 "Optimizarea tehnologiilor de procesare a alimentelor în contextul bioeconomiei circulare și a schimbărilor climatice", Bio-OpTehPAS, rulată de Universitatea Tehnică a Moldovei.

**Referințe:**

- [1] B. Gaina, G. Cobirman, and R. Golubi, "Produse secundare de origine vitivinicolă și utilizarea lor (studiu informativ)." Academia de Științe a Moldovei, Universitatea Cooperatist-Comercială din Moldova, Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare, mai 2018. [Online]. Available: [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/62166](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/62166)
- [2] A. Martín-García, M. Riu-Aumatell, and E. López-Tamames, "By-Product Revalorization: Cava Lees Can Improve the Fermentation Process and Change the Volatile Profile of Bread," *Foods*, vol. 11, no. 9, p. 1361, May 2022, doi: 10.3390/foods11091361.
- [3] A. Żbikowska *et al.*, "Microbial  $\beta$ -glucan Incorporated into Muffins: Impact on Quality of the Batter and Baked Products," *Agriculture*, vol. 10, no. 4, p. 126, Apr. 2020, doi: 10.3390/agriculture10040126.
- [4] G. R. Caponio, R. Miolla, M. Vacca, G. Difonzo, and M. De Angelis, "Wine lees as functional ingredient to produce biscuits fortified with polyphenols and dietary fibre," *LWT*, vol. 198, p. 115943, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.lwt.2024.115943.
- [5] S. Hernández-Macias, O. Comas-Basté, A. Jofré, S. Bover-Cid, M. L. Latorre-Moratalla, and M. C. Vidal-Carou, "Growth-Promoting Effect of Cava Lees on Lactic Acid Bacteria Strains: A Potential Revalorization Strategy of a Winery By-Product," *Foods*, vol. 10, no. 7, p. 1636, Jul. 2021, doi: 10.3390/foods10071636.
- [6] H. Harth, S. Van Kerrebroeck, and L. De Vuyst, "Impact of process conditions on the microbial community dynamics and metabolite production kinetics of teff sourdough fermentations under bakery and laboratory conditions," *Food Science & Nutrition*, vol. 6, no. 6, pp. 1438–1455, Sep. 2018, doi: 10.1002/fsn3.690.
- [7] L. De Luca, A. Aiello, F. Pizzolongo, G. Blaiotta, M. Aponte, and R. Romano, "Volatile Organic Compounds in Breads Prepared with Different Sourdoughs," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 3, p. 1330, Feb. 2021, doi: 10.3390/app11031330.
- [8] N. Kopsahelis *et al.*, "Refining of wine lees and cheese whey for the production of microbial oil, polyphenol-rich extracts and value-added co-products," *J of Chemical Tech & Biotech*, vol. 93, no. 1, pp. 257–268, Jan. 2018, doi: 10.1002/jctb.5348.
- [9] N. Francenia Santos-Sánchez, R. Salas-Coronado, C. Villanueva-Cañongo, and B. Hernández-Carlos, "Antioxidant Compounds and Their Antioxidant Mechanism," in *Antioxidants*, E. Shalaby, Ed., IntechOpen, 2019. doi: 10.5772/intechopen.85270.
- [10] G. Difonzo, M. Troilo, I. Allegretta, A. Pasqualone, and F. Caponio, "Grape skin and seed flours as functional ingredients of pizza: Potential and drawbacks related to nutritional, physicochemical and sensory attributes," *LWT*, vol. 175, p. 114494, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.lwt.2023.114494.
- [11] "Regulamentul nr. 1924/2006 privind menționile nutriționale și de sănătate înscrise pe produsele alimentare." [Online]. Available: <https://lege5.ro/Gratuit/gm4tcmrv4/regulamentul-nr-1924-2006-privind-mentiuunile-nutritionale-si-de-sanatate-inscrise-pe-produsele-alimentare?d=2023-11-16>
- [12] D. Mudgil and S. Barak, "Classification, Technological Properties, and Sustainable Sources," in *Dietary Fiber: Properties, Recovery, and Applications*, Elsevier, 2019, pp. 27–58. doi: 10.1016/B978-0-12-816495-2.00002-2.
- [13] S. Serin and S. Sayar, "The effect of the replacement of fat with carbohydrate-based fat replacers on the dough properties and quality of the baked pogaca: a traditional high-fat bakery product," *Food Sci. Technol*, vol. 37, no. 1, pp. 25–32, Jul. 2016, doi: 10.1590/1678-457x.05516.