



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CARACTERIZAREA CONCENTRATELOR DE FIBRE
ALIMENTARE DIN TESCOVINA DE PRUNE**

Masterand:

Cecan Alexandru

Conducător:

**Popescu Liliana
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2024

REZUMAT

Teza de master cu titlul ” Caracterizarea concentratelor de fibre alimentare din tescovina de prune”, autor Cecan Alexandru, programul de studiu Calitatea și Siguranța Produselor Alimentare, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2024.

Teza conține: introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie, 61 de pagini, 13 figuri, 11 tabele. În teză au fost citate 24 surse bibliografice.

Cuvinte cheie: sustenabilitate, fibre alimentare solubile, fibre alimentare insolubile, prune.

Problematika studiului. Problema abordată în acest studiu este identificarea surselor de nutrienți și compuși beneficii pentru promovarea sănătății și a alimentației echilibrate, cu accent pe alimentele funcționale și sursele acestora, precum fibrele alimentare. Respectiv fibrele alimentare din tescovina de prune este un exemplu de aliment funcțional care poate fi utilizat pentru a promova o alimentație sănătoasă și o viață activă.

Scopul tezei constă în obținerea concentratelor de fibre alimentare din tescovină industrială de prune folosind metode de extracție enzimatică combinate cu metode fizice în vederea identificării metodei sustenabile cu randament înalt de extracție a fibrelor alimentare și proprietăți tehnologice.

Metode aplicate în cercetare. În cercetare s-au utilizat metode senzoriale, fizico-chimice și microbiologice, cum ar fi: caracteristica senzorială, granulozitatea, umiditatea, pH-lui, conținutul de fibre alimentare insolubile, conținutul de fibre alimentare solubile, Conținutul total de fibre alimentare, conținutul total de polifenoli etc.

Rezultatele cercetării. Tescovină de prune s-a caracterizat printr-un conținut înalt de fibre alimentare totale de 39%, cu ponderea fracției solubile de 8%. Conținutul total de fibre alimentare în tescovină de mere, folosit cel mai des pentru producerea preparatelor din fibre alimentare, obținute în condiții similare, a variat între 30 și 60% în funcție de soi, în timp ce datele privind conținutul total de fibre alimentare din tescovină industrială de mere este de obicei peste 60%, tescovina de pere - 56,9% și tărâțe de orez - 27,04 % , ceea ce indică faptul că tescovina de prune este o sursă de fibre alimentare.

Raportul dintre fibre alimentare totale /fibre alimentare solubile în tescovină a fost de 7:1. Iar raportul fibre alimentare insolubile/fibre alimentare solubile - de 6:1

Raportul fibre alimentare insolubile/fibre alimentare solubile este crucial în determinarea funcțiilor fiziologice ale fibrelor alimentare. În industria alimentară, fibrele alimentare cu un raport fibre alimentare insolubile/fibre alimentare solubile de 2:1 sunt preferate pentru calitatea sa superioară.

SUMMARY

Master's thesis with the title "Characterization of dietary fiber concentrates from plum pomace", author Cecan Alexandru, Food Quality and Safety study program, Technical University of Moldova, Chisinau, 2024.

The thesis contains: introduction, four chapters, conclusions, bibliography, 61 pages, 13 figures, 11 tables. 24 bibliographic sources were cited in the thesis.

Key words: sustainability, soluble dietary fiber, insoluble dietary fiber, plums.

The problem of the study. The problem addressed in this study is the identification of sources of beneficial nutrients and compounds to promote health and balanced nutrition, with an emphasis on functional foods and their sources, such as dietary fiber. The dietary fiber in plum pomace is an example of a functional food that can be used to promote healthy eating and active living.

The aim of the thesis is to obtain dietary fiber concentrates from industrial plum pomace using enzymatic extraction methods combined with physical methods in order to identify the sustainable method with high yield of dietary fiber extraction and technological properties.

Methods applied in research. Sensory, physico-chemical and microbiological methods were used in the research, such as: sensory analysis, graininess, moisture, pH value, insoluble dietary fiber content, soluble dietary fiber content, total dietary fiber content, total polyphenol content, etc.

Research results. Plum pulp was characterized by a high content of total dietary fiber in 39%, with the weight of the soluble fraction of 8%. The total dietary fiber content of apple pomace, most often used for the production of dietary fiber preparations, obtained under similar conditions, varied between 30 and 60% depending on the variety, while data on the total dietary fiber content of pomace industrial apple is usually over 60%, pear pomace - 56.9% and rice bran - 27.04%, which indicates that plum pomace is a good source of dietary fiber.

The ratio of total dietary fiber / soluble dietary fiber in the pomace was 7:1. And the ratio of insoluble dietary fiber/soluble dietary fiber - 6:1

The ratio of insoluble dietary fiber to soluble dietary fiber is crucial in determining the physiological functions of dietary fiber. In the food industry, dietary fiber with an insoluble dietary fiber/soluble dietary fiber ratio of 2:1 is preferred for its superior quality.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. EXTRAȚIA ȘI CARACTERIZAREA FIBRELOR ALIMENTARE DIN	
TESCOVINA DE PRUNE	10
1.1. Considerații generale privind valorificarea tescovinei din fructe și legume.....	10
1.2. Compoziția chimică, conținutul total de polifenoli și capacitatea antioxidantă a tescovinei de prune.....	13
1.3. Procedee de obținere a concentratelor de fibre alimentare din tescovina de fructe și legume.....	19
1.4. Concluzii capitolul I.....	24
2. MATERIALE ȘI METODE	26
2.1. Materia primă utilizată în cercetare.....	26
2.2. Obținerea concentratelor de fibre alimentare din tescovina de prune.....	28
2.3. Metode de cercetare.....	30
3. REZULTATE ȘI DISCUȚII	37
3.1. Caracterizarea tescovinei de prune utilizată în studiu.....	37
3.2. Schema procesului de extracție utilizată în obținerea contractelor de fibre alimentare din tescovina de prune.....	40
3.3. Influența procesului de extracției asupra randamentului de obținere a concentratelor de fibre alimentare din tescovina de prune.....	42
3.4. Influența procesului de extracției asupra proprietăților fizico-chimice ale contractelor de fibre alimentare din tescovina de prune.....	47
4. CONTROLUL CALITĂȚII	10
4.1. Planul calității produsului finit.....	53
CONCLUZII	56
BIBLIOGRAFIE	58
ANEXĂ	61

INTRODUCERE

Actualmente, din ce în ce mai multe cercetări sunt dedicate identificării surselor de nutrienți și compuși beneficii pentru promovarea sănătății și a alimentației echilibrate. Printre aceste surse se numără și tescovina de fructe, un produs derivat din procesul de producție a sucului de prune, ce atrage interesul din cauza conținutului său bogat în fibre alimentare și substanțe bioactive. În contextul preocupării crescânde pentru promovarea unei alimentații sănătoase și a unei vieți active, cercetările privind alimentele funcționale și sursele acestora, precum fibrele alimentare, au devenit din ce în ce mai important. Unul dintre aceste alimente este tescovina de prune, un produs secundar obținut în urma prelucrării prunelor în industria alimentară, cunoscut pentru conținutul său semnificativ de fitonutrienți și fibre alimentare [1].

Prunele se caracterizează printr-o concentrație înaltă de compuși polifenolici variind de la 138 mg/100 g până la 684 mg/100 g, în funcție de soi. Cei mai importanți compuși fenolici din prune sunt acizii hidroxicinamici, în principal patru izomeri ai acidului cafeoilchinic, unde acidul neoclorogenic este predominant. Pe lângă acizii cafeoilchinici, sunt prezente cantități semnificative de acizi p-cumaroilchinici. În plus au fost detectați și compuși antocianilor, precum quercetina, flavanoli și procianidine. Potrivit numeroaselor rapoarte, aceste substanțe sunt caracterizate de proprietăți benefice pentru sănătate, cum ar fi prevenirea cancerului, inclusiv cancerul de sân. Mai mult, compușii polifenolici sunt capabile să prevină bolile de inimă, bolile sistemului digestiv și osteoporoz [2]. Compușii polifenolici extrași din tescovina de prune ar putea fi o alternativă la conservanții sintetici, deoarece consumatorii solicită mai multe alimente naturale și proaspete, cu mai puțini aditivi sintetici, dar cu siguranță sporită și durată de depozitare mai lungă [2].

Fibrele alimentare sunt componente esențiale ale dietei umane, contribuind la sănătate și funcționarea optimă a sistemului digestiv. Acestea sunt recunoscute precum capacitatea lor de a susține sănătatea tractului digestiv, de a reduce riscul anumitor afecțiuni boli cardiovasculare sau diabetul și de a contribui la menținerea unei greutate corporale sănătoase. Ele sunt clasificate în două categorii principale: fibre alimentare solubile și fibre alimentare insolubile. Fibrele alimentare solubile se dizolvă în apă și sunt implicate în reducerea nivelului de colesterol și a glicemiei, în timp ce fibre alimentare insolubile ajută la reglarea tranzitului intestinal și la menținerea sănătății colonului [2].

Republica Moldova este unul dintre cei mai mari producători și exportatori de prune din lume. Prunele sunt cultivate pe o suprafață de aproximativ 22000 de hectare, cu o producție medie anuală este de 100000 de tone. În septembrie 2023, Republica Moldova a exportat o cantitate impresionantă de 35000 de tone de prune, dintre care 28200 de tone au ajuns pe piețele din Uniunea Europeană și Marea Britanie. Există mai multe soiuri de prune cultivate în Republica Moldova,

printre care Anna Spath, Stanley, Vinete românești și Gras românesc. Aceste soiuri variază în funcție de dimensiunea fructului, culoare, gust și perioada de maturare.

Tescovina de prune este un produs secundar al transformării industriale a fructelor de prune în suc. Cantitatea de tescovină depinde de tipul fructelor și de condițiile tehnologice (dimensiunea măcinării, tratamentul enzimatic și condițiile de presare) și poate ajunge până la 25% din materia primă transformată. Potențialele utilizări ale tescovinei sunt: compostarea sau utilizarea ca combustibil sau utilizarea tescovinei ca componentă alimentară animală [2]. Prin urmare, cunoașterea detaliată a structurii și compoziției tescovinei de prune poate oferi soluții pentru gestionarea și valorificarea eficientă a acestor deșeurii din industria fructelor, aducând mai multe beneficii și anume:

- valorificarea materiei prime secundare - tescovina de prune, care anterior ar fi putut fi considerat un deșeu, poate fi valorificată în mod eficient pentru obținerea de componente valoroase, cum ar fi fibrele alimentare, antioxidanții și alte substanțe bioactive. Această valorificare transformă deșeurile în resurse utile.
- reducerea risipei alimentare - utilizarea tescovinei de prune în alte scopuri decât eliminarea directă reduce cantitatea de deșeurii generate de industria fructelor. Acest lucru se aliniază principiilor economiei circulare și ale unei abordări durabile în gestionarea resurselor.
- promovarea sustenabilității - utilizarea eficientă a deșeurilor pentru obținerea componentelor valoroase contribuie la promovarea unui mediu mai sustenabil și la reducerea impactului asupra mediului înconjurător.

Scopul tezei de master constă în obținerea concentratelor de fibre alimentare din tescovină industrială de prune folosind metode de extracție enzimatică combinate cu metode fizice în vederea identificării metodei sustenabile cu randament înalt de extracție a fibrelor alimentare și proprietăți tehnologice. Această cercetare se bazează pe o abordare metodologică riguroasă, care include experimente detaliate și analize cantitative și calitative. Obiectivul final a fost de a furniza date experimentale semnificative referitoare la conținutul de fibre alimentare din tescovina de prune și proprietățile tehnologice ale acestora.

BIBLIOGRAFIA

1. MICHALSKA, A.; WOJDYŁO, A.; MAJERSKA, J.; LECH, K.; BRZEZOWSKA, J. Qualitative and Quantitative Evaluation of Heat-Induced Changes in Polyphenols and Antioxidant Capacity in *Prunus domestica* L. By-products. *Molecules* 2019, 24, 3008. doi:10.3390/molecules24163008
2. TARKO, T.; DUDA-CHODAK, A.; BEBAK, A. Activitatea biologică a tescovinelor de fructe și legume selectate. *Żywność: Nauka Technologia Jakość* 2012, 4, 55–65.
3. OSZMIANŃSKI, J.; WOJDYŁO, A. *Aronia melanocarpa* fenolici și activitatea lor antioxidantă. *Eur. Aliment. Res. Tehnol.* 2005, 221, 809–813.
4. MILALA, J.; KOSMALA, M.; SÓJKA, M.; KOŁODZIEJCZYK, K.; ZBRZEŹNIAK, M.; MARKOWSKI, J. Plum pomaces as a potential source of dietary fibre: composition and antioxidant properties. *J Food Sci Technol.* 2013, 50(5), 1012–1017. DOI 10.1007/s13197-011-0601-z
5. AHMED, F.; SAIRAM, S.; UROOJ, A. *In vitro* hypoglycemic effects of selected dietary fiber sources. *J Food Sci Technol.* 2011, 48(3), 285–289.
6. KOŁODZIEJCZYK, K.; KOSMALA, M.; MILALA, J.; SÓJKA, M.; UCZCIWEK, M.; KRÓL, B.; MARKOWSKI, J.; RENARD, C.M.G.C. Characterisation of the chemical composition of scab-resistant apple pomaces. *J Horti Sci Biotechnol.* 2009, 89–95.
7. DRUŽIĆ, J.; VOĆA, S.; MELIK, Z.; DOBRIĆEVIĆ, N.; DURALIJA, B. Fruit quality cultivars Elana and Bistrica. *Agric Conspec Sci.* 2007, 4, 307–310.
8. WALKOWIAK-TOMCZAK, D.; REGUŁA, J.; ŁYSIAK, G. Physico-chemical properties and antioxidant activity of selected plum cultivars fruit. *Acta Sci Pol Technol Aliment* 2008, 7(4), 15–22.
9. GAGLIOSTRO, G.A.; ANTONACCI, L.E.; PÉREZ, C.D.; ROSSETTI, L.; CARABAJAL, A. Improving Concentration of Healthy Fatty Acids in Milk, Cheese and Yogurt by Adding a Blend of Soybean and Fish Oils to the Ration of Confined Dairy Cows. *Open Journal of Animal Sciences* 2020, 10, 182-202. <https://doi.org/10.4236/ojas.2020.101010>
10. Republica Moldova, în top 10 exportatori de mere și prune și în top 20 exportatori de cireșe din lume. 10.02.2023. <https://agromedia.md/agricultura-moderna/fructe-si-legume/republica-moldova-in-top-10-exportatori-de-mere-si-prune-si-in-top-20-exportatori-de-cirese-din-lume>
11. Soiuri de prune cultivate în Republica Moldova <https://moldovafruct.md/product-category/fruit-suppliers/prune/>
12. PENG, F.; REN, X.; DU, B.; CHEN, L.; YU, Z.; YANG, Y. Structure, Physicochemical Property, and Functional Activity of Dietary Fiber Obtained from Pear Fruit Pomace (*Pyrus*

- ussuriensis* Maxim) via Different Extraction Methods. *Foods* 2022, 11, 2161. <https://doi.org/10.3390/foods11142161>
13. PIASECKA, I.; WIKTOR, A.; GÓRSKA, A. Alternative Methods of Bioactive Compounds and Oils Extraction from Berry Fruit By-Products-A Review. *Appl. Sci.* 2022, 12, 1734. <https://doi.org/10.3390/app12031734>
 14. WANG, S.; FANG, Y.; XU, Y.; ZHU, B.; PIAO, J.; ZHU, L.; YAO, L.; LIU, K.; WANG, S.; ZHANG, Q.; QIN, L.; WU, J. The effects of different extraction methods on physicochemical, functional and physiological properties of soluble and insoluble dietary fiber from *Rubus chingii* Hu. *Fruits. Journal of Functional Foods* 2022, 93, 105081. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105081>
 15. TANG, C.; WU, L.; ZHANG, F.; KAN, J.; ZHENG, J. Comparison of different extraction methods on the physicochemical, structural properties, and *in vitro* hypoglycemic activity of bamboo shoot dietary fibers. *Food Chemistry* 2022, 386 (30), 132642. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132642>
 16. KUMAR, K.; YADAV, A.N.; KUMAR, V.; VYAS, P.; DHALIWAL, H.S. Food waste: a potential bioresource for extraction of nutraceuticals and bioactive compounds. *Bioresour. Bioprocess.* 2017, 4, 18. DOI 10.1186/s40643-017-0148-6
 17. MA, M.; MU, T. Effects of extraction methods and particle size distribution on the structural, physicochemical, and functional properties of dietary fiber from deoiled cumin. *Food Chem.* 2016, 194, 237–246.
 18. GENG, N.; SONG, J.; LUO, S.; LI, Y.; WU, G.; LIU, C.; WU, C. Ultrasound-assisted enzymatic extraction of soluble dietary fiber from fresh corn bract and its physio-chemical and structural properties. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods* 2022, 14 (2). DOI: [10.15586/qas.v14i2.1101](https://doi.org/10.15586/qas.v14i2.1101)
 19. MEHMET, Ü.; ISIL, I.G.; ERSIN, Ü.; MUSTAFA, S.B.; KADER, Ö.B.; ASLI, S.; PARVANA, A.; NAMIK, Ü.; OSMAN, O.; HAMDİ, Ş.; MAHMUT, K. Optimisation of biomass catalytic depolymerisation conditions by using response surface methodology. *Waste Management and Research* 2020, 38, 322–331. [10.1177/0734242X19890647](https://doi.org/10.1177/0734242X19890647)
 20. ZHOU, L.; LUO, J.; XIE, Q.; HUANG, L.; SHEN, D.; LI, G. Dietary Fiber from Navel Orange Peel Prepared by Enzymatic and Ultrasound-Assisted Deep Eutectic Solvents: Physicochemical and Prebiotic Properties. *Foods* 2023, 12, 2007. <https://doi.org/10.3390/foods12102007>
 21. SCHIEBER, J.; SCHIEBER, R.; STEENBAKKERS, R.J.A. Approximations of the discrete slip-link model and their effect on nonlinear rheology predictions. *Journal of Rheology*, 2003, 57(2), 535-557.

22. USENIK, A.; COLAB, M. Etnografie a speciilor de cartof sălbatic din România. Universitatea Babeș-Bolyai. 2009.
23. Liu, Y.; Colab, M. *Etnografie a speciilor de cartof sălbatic din România*. Universitatea Babeș-Bolyai. 2020.
24. MAPHOSA, Y.; JIDEANI, V.A. Extracția fibrelor alimentare pentru nutriția umană - O revizuire. *Food Rev. Int.* 2015, 32, 98–115.