

13. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect

Cifra proiectului **24.80012.5107.06TC**

Denumirea Proiectului **Valorificarea durabilă a deșeurilor din industria oleaginoasă**

Proiectul de cercetare a avut ca obiectiv valorificarea durabilă a deșeurilor din industria oleaginoasă autohtonă prin transformarea acestora în surse funcționale de compuși nutritivi și integrarea lor în produse alimentare de largă accesibilitate. Activitățile desfășurate au urmărit dezvoltarea unor soluții tehnologice inovatoare, sustenabile și aplicabile practic, în concordanță cu principiile economiei circulare și cerințele actuale ale industriei alimentare.

În cadrul cercetărilor, șrotul din semințe de cânepă (*Cannabis sativa* L.), rezultat al extracției uleiului, a fost identificat și valorificat ca materie primă secundară cu potențial nutritiv și funcțional ridicat. A fost elaborat un procedeu tehnologic de obținerea unui concentrat proteic caracterizat prin conținut ridicat de proteine, aport semnificativ de fibre alimentare și nivel scăzut de lipide. Caracterizarea chimică, nutrițională și funcțională a acestui ingredient a evidențiat o compoziție aminoacidică echilibrată, cu niveluri relevante de aminoacizi esențiali și funcționali, precum și o digestibilitate superioară comparativ cu alte surse vegetale de proteine. Originalitatea și aplicabilitatea soluției propuse au fost confirmate prin obținerea unui brevet de invenție.

Rezultatele obținute au fost valorificate prin dezvoltarea și validarea experimentală a unor produse de panificație și patiserie funcțională, utilizate ca modele tehnologice pentru integrarea ingredientelor obținute din șrot de semințe de cânepă. În cazul eclerelor din aluat opărit, înlocuirea parțială a făinii de grâu cu concentrat proteic a condus la îmbunătățiri tehnologice semnificative, reflectate prin creșterea volumului, stabilizarea structurii, reducerea pierderilor la coacere și optimizarea aerării. Analiza senzorială a evidențiat existența unui interval optim de fortificare, care asigură un echilibru favorabil între performanța tehnologică, atractivitatea senzorială și valoarea nutritivă. Dezvoltarea covrigilor uscați fortificați cu șrot de semințe de cânepă a demonstrat un efect clar de fortificare nutrițională și bioactivă. Creșterea conținutului de proteine și fibre alimentare, reducerea fracției glucidice și intensificarea activității antioxidante confirmă capacitatea șrotului de cânepă de a transfera compuși bioactivi în matricea produsului finit. Unele formulări au îndeplinit criteriile pentru mențiuni nutriționale privind aportul proteic, sporind potențialul de valorificare comercială al produselor.

Impactul rezultatelor este multidimensional. Din punct de vedere științific, proiectul contribuie la extinderea cunoștințelor privind utilizarea deșeurilor oleaginoase în aplicații alimentare funcționale și oferă un cadru metodologic replicabil pentru alte materii prime secundare. Din perspectivă economică și socială, soluțiile propuse susțin dezvoltarea economiei circulare, reducerea risipei agroindustriale și creșterea valorii adăugate a resurselor locale, contribuind totodată la diversificarea produselor alimentare cu valoare nutritivă sporită și la reducerea dependenței de ingrediente proteice importate. Produsele elaborate sunt de largă accesibilitate, realizabile fără aditivi sintetici, ceea ce creează premise reale pentru influențarea pozitivă a sănătății consumatorilor. Proiectul a favorizat consolidarea colaborărilor între mediul academic, unități de procesare agroalimentară și laboratoare de specialitate, facilitând transferul de cunoștințe și apropierea cercetării de necesitățile reale ale industriei. Totodată, activitățile desfășurate au contribuit la formarea și implicarea studenților, doctoranzilor și tinerilor cercetători în cercetare aplicativă, susținând dezvoltarea de competențe avansate în domeniul științei alimentelor, biotehnologiei și sustenabilității.

Rezultatele obținute au fost valorificate prin 2 articole publicate în reviste indexate în bazele de date Web of Science și Scopus (IF = 5,1), 2 articole publicate în lucrările conferințelor științifice internaționale organizate în Republica Moldova, 5 teze în lucrările conferințelor științifice internaționale desfășurate peste hotare și 2 internaționale din Republica Moldova. Promovarea rezultatelor în mass-media a inclus cinci apariții în emisiuni radio și TV de popularizare a științei, facilitând diseminarea cunoștințelor către publicul larg și creșterea gradului de conștientizare privind valorificarea durabilă a deșeurilor agroindustriale. Originalitatea și relevanța aplicativă a cercetării au fost recunoscute prin participarea la saloane de invenții și inovare, fiind obținute distincții și premii, ceea ce confirmă impactul științific, economic și social al proiectului și relevanța sa practică în contextul dezvoltării durabile.

The research project aimed at the sustainable valorization of by-products from the local oilseed industry through their transformation into functional sources of nutritional compounds and their integration into widely accessible food products. The activities carried out focused on the development of innovative, sustainable, and practically applicable technological solutions, aligned with the principles of the circular economy and the current requirements of the food industry.

Within the research framework, hemp seed cake (*Cannabis sativa* L.), obtained as a by-product of oil extraction, was identified and valorized as a secondary raw material with high nutritional and functional potential. A technological process was developed for obtaining a protein concentrate characterized by a high protein content, a significant dietary fiber contribution, and a low lipid level. The chemical, nutritional, and functional characterization of this ingredient revealed a balanced amino acid profile, with relevant levels of essential and functional amino acids, as well as superior digestibility compared to other plant-based protein sources. The originality and applicability of the proposed solution were confirmed through the granting of a patent of invention.

The obtained results were further exploited through the development and experimental validation of functional bakery and pastry products, used as technological models for integrating ingredients derived from hemp seed cake. In the case of choux pastry éclairs, the partial replacement of wheat flour with the protein concentrate led to significant technological improvements, reflected in increased volume, enhanced structural stability, reduced baking losses, and optimized aeration. Sensory analysis highlighted the existence of an optimal fortification range that ensures a favorable balance between technological performance, sensory attractiveness, and nutritional value. The development of dry pretzels fortified with hemp seed cake demonstrated a clear nutritional and bioactive fortification effect. The increase in protein and dietary fiber content, the reduction of the carbohydrate fraction, and the intensification of antioxidant activity confirm the ability of hemp seed cake to transfer bioactive compounds into the baked product matrix. Some formulations met the criteria for protein-related nutritional claims, thereby enhancing the commercial valorization potential of the products.

The impact of the results is multidimensional. From a scientific perspective, the project contributes to the expansion of knowledge regarding the reuse of oilseed by-products in functional food applications and provides a replicable methodological framework for other secondary raw materials. From an economic and social standpoint, the proposed solutions support the development of the circular economy, the reduction of agro-industrial waste, and the increase in added value of local resources, while also contributing to the diversification of food products with enhanced nutritional value and to the reduction of dependence on imported protein ingredients. The developed products are widely accessible and can be produced without synthetic additives, creating real premises for a positive influence on consumer health. The project fostered the consolidation of collaborations between academia, agro-food processing units, and specialized laboratories, facilitating knowledge transfer and bringing research closer to the real needs of the industry. At the same time, the activities contributed to the training and involvement of students, doctoral candidates, and early-career researchers in applied research, supporting the development of advanced competencies in food science, biotechnology, and sustainability.

The results obtained were disseminated through two articles published in journals indexed in the Web of Science and Scopus databases (IF = 5.1), two papers published in the proceedings of international scientific conferences organized in the Republic of Moldova, five conference papers presented at international scientific conferences held abroad, and two papers presented at international conferences organized in the Republic of Moldova. Dissemination of the results to the wider public was further supported through five appearances in radio and television programs dedicated to science popularization, contributing to the transfer of knowledge beyond the academic community and to increased public awareness regarding the sustainable valorization of agro-industrial waste. The originality and applied relevance of the research were acknowledged through participation in innovation and invention exhibitions, where the project received awards and distinctions, confirming its scientific, economic, and social impact, as well as its practical relevance in the context of sustainable development.

Conducătorul de proiect

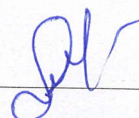
Dr. Tatiana CAPCANARI

Data:

(numele, prenumele)

L.Ș.

22.01.2026



(semnătura)