

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

Cifra proiectului 25.80012.5107.11TC

Denumirea Proiectului **Valorificarea compușilor bioactivi din surse vegetale alternative pentru dezvoltarea alimentelor fermentate funcționale**

În perioada iulie – noiembrie 2025, activitățile proiectului au fost orientate spre selecția, caracterizarea și validarea materiilor prime vegetale autohtone și dezvoltarea unor protocoale tehnologice preliminare pentru fermentarea acestora. Etapa a urmărit fundamentarea experimentală necesară valorificării resurselor vegetale alternative în formularea alimentelor fermentate funcționale, prin integrarea analizelor fizico-chimice, nutriționale, biochimice și microbiologice.

Au fost formulate și analizate cinci blenduri experimentale pe bază de leguminoase și cereale/pseudocereale (linte, năut, ovăz, secară, amarant), selectate în funcție de disponibilitatea pe piața locală și complementaritatea lor tehnologică. Pentru fiecare amestec au fost determinate proprietățile fizico-chimice (proteine, carbohidrați, fibre, lipide, cenușă), demonstrând un echilibru nutrițional și un conținut proteic cuprins între 16,8–21,5%, valori adecvate pentru sisteme vegetale destinate fermentării.

Caracterizarea biochimică a evidențiat prezența unor niveluri relevante de polifenoli (142–173 mg GAE/100 g), flavonoide (41–52 mg CE/100 g) și activitate antioxidantă moderată, alături de cantități tipice de compuși antinutriționali (fitați și taninuri), ceea ce a justificat aplicarea unui proces de fermentație controlată. Mini-fermentațiile experimentale, realizate pe parcursul a 30 de ore cu *Lactiplantibacillus plantarum* și *Lacticaseibacillus casei*, au confirmat viabilitatea tulpinilor pe toate substraturile testate și au permis stabilirea parametrilor optimi: inocul inițial 10^7 UFC/g, temperatura 30 ± 2 °C și hidratare adaptată fiecărui blend. Fermentarea a determinat o reducere substanțială a pH-ului (până la 4,15–4,40), creșteri semnificative ale polifenolilor liberi (până la +42%) și ale capacității antioxidante, precum și scăderi marcate ale fitatului ($\approx 50\%$) și taninurilor (≈ 30 –40%).

Un rezultat esențial al etapei a fost elaborarea versiunii preliminare a protocolului tehnologic de fermentare, care integrează caracterizarea materiilor prime, comportamentul reologic al blendurilor și dinamica microbiologică a procesului. Acest protocol constituie baza metodologică pentru etapele de procesare ulterioare, inclusiv adaptarea la tehnologii de extrudare.

Activitățile proiectului au fost susținute prin colaborări naționale și internaționale. La nivel național, cooperarea cu Departamentul Siguranța Produselor Alimentare și cu Secția Tehnologia și Microbiologia Produselor Alimentare ale Institutului Național de Cercetări Aplicative în Agricultură și Medicină Veterinară a asigurat analiza compozițională și suport tehnologic în evaluarea posibilităților de extrudare. La nivel internațional, au fost consolidate colaborările cu Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați și inițiate interacțiuni cu Institute of Agricultural Resources and Economics din Letonia, contribuind la armonizarea metodelor și la integrarea dimensiunii de sustenabilitate în cercetare.

Rezultatele obținute au fost diseminate în cadrul a patru conferințe internaționale (România, Turcia, Republica Moldova) și două saloane de inovare, unde proiectul a fost distins cu medalii de aur și de argint. Totodată, o parte dintre date au fost integrate în teze de master și licență, demonstrând relevanța formativă a proiectului și contribuția acestuia la formarea tinerilor cercetători.

Between July and November 2025, the project activities focused on the selection, characterization, and validation of locally available plant-based raw materials, as well as on the development of preliminary technological protocols for their controlled fermentation. This stage established the scientific and experimental foundation needed to valorize alternative plant resources in the formulation of functional fermented food products, integrating physicochemical, nutritional, biochemical, and microbiological assessments.

Five experimental blends based on locally sourced legumes and cereals/pseudocereals (lentils, chickpeas, oats, rye, amaranth) were formulated and characterized. For each blend, the proximate composition (proteins, carbohydrates, dietary fiber, lipids, ash) was determined, revealing balanced nutritional profiles and protein levels ranging from 16.8% to 21.5%, suitable for plant matrices intended for fermentation.

The biochemical profiling revealed relevant levels of phenolic compounds (142–173 mg GAE/100 g), flavonoids (41–52 mg CE/100 g), and moderate antioxidant activity, as well as typical concentrations of antinutritional factors such as phytates and tannins. These results justified the application of a controlled fermentation process. Mini-fermentations performed over 30 hours with *Lactiplantibacillus plantarum* and *Lacticaseibacillus casei* confirmed high microbial viability across all substrates and enabled the optimization of process parameters, including an initial inoculum of 10^7 CFU/g, a temperature of 30 ± 2 °C, and blend-specific hydration. Fermentation resulted in a significant reduction of pH (to 4.15–4.40), notable increases in free phenolics (up to +42%) and antioxidant capacity, and marked decreases in phytates ($\approx 50\%$) and tannins (≈ 30 – 40%).

A key outcome of this stage was the development of the preliminary technological protocol for fermentation, integrating raw material characterization, rheological behavior of the blends, and microbial fermentation dynamics. This protocol provides the methodological basis for subsequent processing stages, including adaptation to extrusion technologies.

The project was supported by national and international collaborations. At national level, cooperation with the Department of Food Safety and with the Section of Food Technology and Microbiology of the National Institute for Applied Research in Agriculture and Veterinary Medicine ensured analytical and technological support, particularly regarding compositional analysis and fermentability/extrudability assessment. At international level, collaborations with “Dunărea de Jos” University of Galați and initial interactions with the Institute of Agricultural Resources and Economics (Latvia) strengthened methodological harmonization and expanded the project’s sustainability-oriented dimension.

The results were disseminated at four international conferences (Romania, Turkey, Republic of Moldova) and two innovation exhibitions, where the project received gold and silver medals. Moreover, part of the experimental data has been integrated into ongoing master's theses, while two bachelor's theses are currently in the literature review stage, demonstrating the educational and formative impact of the project.

Conducătorul de proiect

Data:

L.S.



Covaliov
semnătura

Dr. Eugenia COVALIOV
nume, prenume