

## **Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023** **„Ameliorarea calității și siguranței alimentelor prin biotehnologie și inginerie alimentară”**

Cifra proiectului: 20.80009.5107.09

A fost analizat conținutul de micro- și macronutrimente din alimentația diferitor categorii ale populației și elaborate recomandări privind ameliorarea statutului nutrițional, inclusiv prin valorificarea componentelor bioactive de origine naturală, reformularea alimentelor procesate, educație și campanii de conștientizare cu privire la consumul sustenabil și echilibrat. Au fost analizate sursele de contaminare a alimentelor la etapa de procesare, inclusiv migrarea contaminanților în alimente din ambalaje și măsurile necesare de prevenire. A fost testat efectul antimicrobian a diferitor extracte din plante (fructe de pădure și condimente) împotriva bacteriilor Gram-pozitive și Gram-negative. Testările au fost realizate atât *in vitro*, cât și *in situ*, pe produse alimentare cu adaosuri vegetale în raport cu probele de control. S-a constatat, că utilizarea aditivilor vegetali asigură o valoare nutritivă îmbunătățită și o durată de conservare mai mare prin menținerea sub control a riscului microbiologic. Au fost dezvoltate metode directe de biologie moleculară (RT-PCR), care permit detecția și identificarea rapidă a microorganismelor la diferite stadii de producere și păstrare a alimentelor; s-a confirmat eficiența și specificitatea acestora în detecția speciilor de microorganisme care cauzează alterarea alimentelor și băuturilor. Prin aplicarea metodelor neconvenționale de extracție a biopolimerilor au fost elaborate procedee ușor dirijabile de obținere a pectinei din tescovină de mere, cu proprietăți prognozate pentru diferite aplicații. S-a demonstrat posibilitatea aplicării peliculelor pe bază de pectină și alți biopolimeri pe suprafața sistemelor model și a miezului de nucă. Mecanismul stabilizării complexului cartamină-celuloză implică adsorbția formei acide a cartaminei pe macromoleculele de celuloză și scăderea activității apei în fază de celuloză. S-a determinat influența diferitor procedee de uscare asupra calității piersicilor. Sporirea eficienței procesului a fost realizată prin răspândirea uniformă a câmpului de temperaturi. A fost elaborat modelul matematic al procesului de uscare a semințelor de struguri în strat suspendat prin ecuația criterială Newton, elaborată în baza parametrilor aerodinamici, care determină viteza de plutire a seminței. Au fost elaborate produse de panificație noi, cu valoare funcțională sporită, prin aportul de ingrediente din cătină și microalge (*Spirulina platensis*); produse de cofetărie cu conținut redus de zahăr prin adăugarea colorantului natural brun/maro, obținut din pielea de miez de nuci sau din septum; marshmallow cu extracte din fructe de pădure pentru înlocuirea aditivilor de sinteză. A fost recomandată schema tehnologică pentru producerea vinurilor roșii cu efect de îmbogățire a produsului cu substanțe bioactive prin înlocuirea mustului proaspăt cu vin fermentat, reducerea temperaturii de macerare, fermentație și a ciclurilor de amestecare. Au fost testate comparativ modificările suportate de complexul fenolic din vinuri în urma tratamentelor cu sorbenți (bentonită și  $ZrO_2$ ) și s-a constatat, că deproteinizarea vinurilor cu bentonită produce reduceri importante ale substanțelor fenolice, în timp ce  $ZrO_2$  demonstrează capacitatea de acțiune la nivel molecular și neutralitatea față de complexul fenolic. În baza rezultatele cercetărilor au fost publicate 3 monografii, 7 articole în reviste indexate Web-of-Science/Scopus, 13 articole în reviste din Registrul Național, 5 articole în culegeri științifice, 30 teze prezentate la conferințe internaționale și au fost diseminate în cadrul seminarului republican ”Tehnologii de elaborare produselor alimentare cu proprietăți funcționale”. Au fost obținute 6 brevete de invenție și 24 diplome și medalii obținute la saloane și expoziții internaționale; susținute 2 teze de doctorat.

**Summary of the activity and results obtained in the project in 2023**  
**"Improving food quality and safety through biotechnology and food engineering"**

Project number: 20.80009.5107.09

The content of micro- and macronutrients in the diet of different categories of the population was analyzed and recommendations were developed regarding the improvement of the nutritional status, including by capitalizing on bioactive components of natural origin, reformulation of processed foods, education and awareness campaigns regarding sustainable and balanced consumption. The sources of food contamination at the processing stage were analyzed, including the migration of contaminants into food from packaging and the necessary preventive measures. The antimicrobial effect of different plant extracts (berries and spices) against Gram-positive and Gram-negative bacteria was tested. The tests were carried out both *in vitro* and *in situ*, on food products with vegetable additives. It has been found that the use of vegetable additives ensures an improved nutritional value and a longer shelf life by keeping the microbiological risk under control. Direct methods of molecular biology (RT-PCR) have been developed, which allow the rapid detection and identification of microorganisms at different stages of food production and storage; their efficiency and specificity in the detection of the species of microorganisms that cause the spoilage of food and beverages have been confirmed. Through the application of non-conventional biopolymer extraction methods, easy-to-direct procedures for obtaining pectin from apple pomace with predicted properties for different applications were developed. The possibility of applying films based on pectin and other biopolymers on the surface of model systems and walnut kernels has been demonstrated. The mechanism of cartamine-cellulose complex stabilization involves the adsorption of the acid form of cartamine on cellulose macromolecules and the decrease of water activity in the cellulose phase. The influence of different drying processes on the quality of peaches was determined. Increasing the efficiency of the process was achieved by spreading the temperature field evenly. The mathematical model of the process of drying grape seeds in a suspended layer was developed using the Newton criterion equation, developed based on the aerodynamic parameters, which determine the floating speed of the seed. New bakery products were developed, with increased functional value, by the intake of ingredients from sea buckthorn and microalgae (*Spirulina platensis*); confectionary products with reduced sugar content by adding the natural brown coloring obtained from the skin of walnut kernels or septum; marshmallow with berry extracts to replace synthetic additives. The optimized technological scheme was recommended for the production of red wines with the effect of enriching the product with bioactive substances by replacing fresh must with fermented wine, reducing the temperature of maceration, fermentation and mixing cycles. The changes by the phenolic complex in wines following sorbent treatments (bentonite and ZrO<sub>2</sub>) were comparatively tested and it was found that the deproteinization of wines with bentonite produces important reductions of phenolic substances, while ZrO<sub>2</sub> demonstrates the ability to act at the molecular level and the neutrality to the phenolic complex. Based on the research results, were published 3 monographs, 7 articles in Web-of-Science/Scopus indexed journals, 13 articles in journals from the National Register, 5 articles in scientific collections, 30 theses presented at international conferences and have been disseminated within the republican seminar "*Technologies for the development of food products with functional properties*". The 6 invention patents and 24 diplomas and medals at international salons and exhibitions were obtained; were defended and approved 2 PhD theses.