

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru
Cercetare și Dezvoltare _____
” ” _____ 2025

AVIZAT

Secția AȘM _____
” ” _____ 2025

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL

(pentru etapa 2025)

privind implementarea proiectului din cadrul concursului
„Stimularea excelenței cercetărilor științifice 2025-2026”

Proiectul „Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii
sâmburoase cu aplicarea tehnologiilor inovative”
(titlul proiectului)

Cifrul proiectului 25.80012.5107.13SE

Prioritatea Strategică II „Agricultură durabilă, securitate alimentară”

Rector U.T.M.

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

(semnătura)

Președintele
Consiliului științific UTM

dr. hab. Vasile TRONCIU

(numele, prenumele)

(semnătura)

Conducătorul proiectului

dr. Mihai BALAN

(numele, prenumele)

(semnătura)

L.Ș.

Chișinău, 2025

CUPRINS:

1. Scopul etapei 2025
2. Obiectivele etapei 2025
3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025
4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025
5. Rezultatele obținute
6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice
7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului 2025
8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului 2025
9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului 2025
10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane
11. Recomandări, propuneri
12. Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice publicate în anul 2025 (Anexa 1)
13. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2025 în limba română și în limba engleză (Anexa 2)
14. Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 3)
15. Componența echipei conform contractului de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 4)

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

Analiza tendințelor actuale privind aplicarea tehnologiilor moderne de procesare a fructelor autohtone, în vederea fortificării sănătății consumatorilor și asigurării securității alimentare.

2. Obiectivele etapei 2025 (obligatoriu)

1. Analiza stadiului actual al cercetărilor din domeniu.
2. Studiul obiectelor de proprietate intelectuală tangente la tematica proiectului.
3. Identificarea tendințelor aplicării tehnologiilor inovative de procesare a fructelor sâmburoase.
4. Identificarea parametrilor tehnologici-cheie, care duc la eficientizarea energetică a procesului de deshidratare.

3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025 (obligatoriu)

1. Analiza publicațiilor științifice naționale și internaționale privind uscarea produselor agroalimentare și identificarea metodelor de optimizare a acestui proces.
2. Analiza obiectelor de proprietate intelectuală din domeniu la nivel național și internațional, inclusiv prin consultarea bazelor de date PatentScope, Espacenet și WIPO.
3. Studiul tehnologiilor moderne de uscare a produselor agroalimentare, cu accent pe fructele sâmburoase, precum și analiza instalațiilor de ultimă generație cu eficiență energetică sporită.
4. Analiza influenței factorilor principali asupra uscării convective și cu microunde, precum și a mecanismelor de transfer de masă și căldură în instalațiile moderne de uscare.
5. Studiul particularităților și parametrilor procesului de uscare hibrid a fructelor sâmburoase, analiza problemelor actuale și identificarea metodelor de optimizare.

4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025 (obligatoriu)

1. Au fost analizate publicațiile științifice naționale și internaționale privind uscarea produselor agroalimentare și au fost identificate metodele de optimizare a acestui proces.
2. Au fost examinate obiectele de proprietate intelectuală din domeniu la nivel național și internațional, inclusiv prin consultarea bazelor de date PatentScope, Espacenet și WIPO.
3. Au fost studiate tehnologiile moderne de uscare a produselor agroalimentare, cu accent pe fructele sâmburoase, și au fost analizate instalațiile de ultimă generație cu eficiență energetică sporită.
4. A fost analizată influența factorilor principali asupra uscării convective și cu microunde, precum și mecanismele de transfer de masă și căldură în instalațiile moderne de uscare.
5. Au fost studiate particularitățile și parametrii procesului de uscare hibrid a fructelor sâmburoase, au fost analizate problemele actuale și au fost identificate metodele de optimizare.

5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

Pe parcursul anului 2025, în cadrul proiectului 25.80012.5107.13SE „*Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii sămburoase cu aplicarea tehnologiilor inovative*” au fost obținute mai multe rezultate.

La prima etapă a cercetării a fost realizată o analiză detaliată a revistelor științifice incluse în registrul național al publicațiilor de specialitate, concentrată pe studiile privind uscarea produselor agroalimentare. Această analiză a permis identificarea metodelor de optimizare a proceselor de uscare, evidențiind soluțiile tehnologice și bunele practici care contribuie la creșterea eficienței proceselor și reducerea pierderilor de materie primă. Paralel, a fost efectuată o cercetare la nivel internațional prin consultarea bazelor de date globale, precum Web of Science, Scopus, bazele Elsevier (EMBASE, Compendex, Chimica, GEOBASE, Engineering Village etc.), AGRICOLA, DOAJ și Instrumentul Bibliometric Național (IBN), care include lucrări naționale aprobate corespunzător. Analiza acestor surse a oferit o perspectivă amplă asupra tendințelor și tehnologiilor emergente utilizate în uscarea produselor agroalimentare la nivel global. În cadrul studiului național, a fost evidențiată o revistă prestigioasă indexată în Web of Science și Scopus, „Problemele Energeticii Regionale”, în care sunt publicate lucrări referitoare la sporirea eficienței energetice a proceselor tehnologice de uscare a fructelor și legumelor, precum și la identificarea soluțiilor de optimizare a regimurilor energoeficiente și perfecționarea sistemelor electrice de procesare și uscare, inclusiv cele bazate pe surse regenerabile, în special energie eoliană și fotovoltaică. Analiza publicațiilor naționale a permis, de asemenea, identificarea revistelor incluse în Registrul revistelor științifice de profil, acreditate în categoriile A, B+ și B, oferind astfel o bază solidă pentru elaborarea unor strategii inovatoare și eficiente de uscare a produselor agroalimentare, contribuind la creșterea calității produselor finale și la sustenabilitatea energetică a proceselor tehnologice.

Au fost examinate obiectele de proprietate intelectuală în domeniul tratamentelor termice aplicate produselor agroalimentare, au fost realizate atât la nivel național, cât și internațional, pentru a identifica inovațiile și soluțiile tehnologice existente. La nivel național, s-a efectuat o evaluare a brevetelor, modelurilor de utilitate și a prototipurilor existente pe piața internă, analizându-se atât caracteristicile tehnice ale acestora, cât și gradul lor de aplicabilitate în procesele de uscare și procesare a produselor agroalimentare. Această etapă a permis evidențierea celor mai relevante obiecte de proprietate intelectuală, precum și identificarea lacunelor și oportunităților de dezvoltare tehnologică în context local. La nivel internațional, cercetarea a implicat consultarea bazelor de date globale de proprietate intelectuală, precum PatentScope, Espacenet și WIPO, care includ informații despre brevete și inovații din întreaga lume. Analiza acestor surse a oferit o perspectivă amplă asupra tendințelor și progreselor recente în domeniul tratamentelor termice pentru produsele agroalimentare, evidențiind soluțiile tehnologice emergente și aplicabile la scară industrială. Compararea rezultatelor obținute la nivel național și internațional a permis conturarea unui tablou complet al stadiului actual al tehnologiilor de procesare termică, oferind o bază solidă pentru dezvoltarea și optimizarea unor procese inovatoare de uscare și prelucrare a produselor agroalimentare.

S-au studiat tehnologiile moderne de uscare a produselor agroalimentare, cu accent pe fructele sâmburoase, și au fost analizate instalațiile de ultimă generație cu eficiență energetică sporită. A fost efectuată o analiză complexă și detaliată a proceselor de uscare aplicate produselor agroalimentare, cu accent special pe fructele de specii sâmburoase, utilizând tehnologii inovatoare și metode moderne de deshidratare. În cadrul acesteia, s-au studiat aspectele teoretice ale uscării cu curenți de frecvență înaltă, punându-se accent pe influența regimurilor de viteză ale agentului termic asupra vitezei și eficienței procesului de uscare cu microunde. Aceasta a permis înțelegerea mecanismelor de transfer de masă și de căldură implicate în uscarea produselor agroalimentare și identificarea parametrilor critici care influențează performanța procesului. Paralel, a fost realizat un studiu amplu al tehnologiilor moderne de uscare a fructelor sâmburoase, analizându-se atât eficiența energetică, cât și calitatea produselor obținute. Cercetarea a inclus metode inovatoare de deshidratare aplicabile diferitelor categorii de produse agroalimentare, cu scopul de a identifica soluții tehnologice care să permită reducerea consumului energetic și optimizarea duratei proceselor. În această etapă, analiza instalațiilor de ultimă generație a fost esențială pentru a înțelege modul în care noile tehnologii sunt implementate la scară industrială și cum acestea contribuie la creșterea eficienței proceselor și la menținerea calității produselor finale. De asemenea, cercetarea a vizat identificarea și evaluarea metodelor de optimizare a proceselor de uscare, cu accent pe aplicarea strategiilor de control al parametrilor tehnologici, care să permită obținerea unui echilibru între consumul energetic, viteza de procesare și păstrarea caracteristicilor senzoriale și nutritive ale produselor. A fost realizată și o analiză detaliată a tendințelor și direcțiilor actuale privind aplicarea tehnologiilor inovatoare în procesarea fructelor sâmburoase, evidențiind evoluțiile recente în domeniu, beneficiile aduse de implementarea noilor tehnologii și oportunitățile de dezvoltare a sectorului agroalimentar. Prin integrarea informațiilor provenite din analiza teoretică, studiul instalațiilor moderne și cercetarea metodelor de optimizare, s-a conturat un tablou complet al stadiului actual al tehnologiilor de uscare și deshidratare, atât la nivel național, cât și internațional. Această abordare a permis formularea unor recomandări pentru aplicarea unor strategii eficiente și sustenabile de procesare a fructelor sâmburoase și a altor produse agroalimentare, contribuind la creșterea calității produselor, la reducerea pierderilor materiale și energetice și la promovarea soluțiilor tehnologice inovatoare în sectorul agroalimentar.

A fost efectuată analiza detaliată a proceselor de uscare a produselor agroalimentare, cu accent pe uscarea convectivă, cu microunde. Cercetarea proceselor de uscare a produselor agroalimentare s-a concentrat asupra analizării influenței factorilor principali în uscarea convectivă și cu microunde, precum și asupra mecanismelor de transfer de masă și căldură în instalațiile moderne. Studiul tehnic al acestor mecanisme a permis înțelegerea deplină a modului în care căldura și masa se propagă în timpul procesului de uscare, evidențiind importanța controlului parametrilor tehnologici pentru optimizarea eficienței și calității produselor finale. În cazul uscării convective, studiul teoretic a vizat identificarea parametrilor care influențează viteza procesului și uniformitatea uscării. Printre acești parametri se numără temperatura agentului termic, viteza fluxului de aer, umiditatea inițială și proprietățile fizico-chimice ale materiei prime. Analiza acestora a demonstrat că ajustarea temperaturii și a vitezei fluxului de aer poate crește eficiența procesului și poate reduce pierderile de substanțe nutritive, asigurând în același timp o uscare uniformă și menținerea caracteristicilor

organoleptice ale produsului. Rezultatele studiului teoretic au oferit baza pentru proiectarea și reglarea instalațiilor convective moderne, cu scopul de a optimiza consumul de energie și calitatea produsului final. În paralel, procesul de uscare cu microunde a fost analizat atât teoretic, cât și practic. Studiul teoretic a evidențiat influența curenților de frecvență înaltă și a regimurilor de viteză ale agentului termic asupra vitezei de uscare și uniformității procesului. Studiul practic a vizat determinarea principalilor parametri tehnologici necesari pentru obținerea unui produs finit de calitate superioară. Aceștia includ adâncimea de pătrundere a microundelor, frecvența undelor, temperatura și umiditatea materiei prime, toți având un impact direct asupra ratei de uscare, asupra uniformității procesului și asupra păstrării nutrienților și aromelor. Analiza interacțiunilor termodinamice și de difuzie în instalațiile de uscare cu microunde a permis identificarea condițiilor optime de proces, astfel încât uscarea să fie rapidă, eficientă și să mențină calitatea produsului. Integrarea studiilor asupra uscării convective și a uscării cu microunde a oferit o perspectivă completă asupra factorilor determinanți și a mecanismelor implicate, permițând conturarea unor recomandări clare pentru optimizarea proceselor tehnologice. Astfel, cercetarea a furnizat informații esențiale pentru proiectarea instalațiilor moderne de uscare, combinând eficiența energetică cu păstrarea valorii nutritive și a caracteristicilor organoleptice ale produselor. Prin această abordare integrată, s-a obținut o înțelegere detaliată a modului în care parametrii tehnologici pot fi ajustați pentru a controla viteza uscării, uniformitatea și calitatea finală a produselor agroalimentare. Rezultatele cercetării constituie o bază solidă pentru dezvoltarea unor tehnologii inovatoare și sustenabile, aplicabile la scară industrială, care să permită reducerea pierderilor de materie primă și energie și să contribuie la creșterea competitivității industriei de procesare a fructelor și altor produse agroalimentare.

Au fost studiate particularitățile și parametrii procesului de uscare hibrid a fructelor sămburoase, au fost analizate problemele actuale și au fost identificate metodele de optimizare. Studiul uscării hibride a arătat că este un proces în care sunt utilizate concomitent mai multe surse de căldură, combinând avantajele uscării convective și ale uscării cu microunde. Studiul a vizat identificarea parametrilor tehnologici care influențează viteza și eficiența procesului, precum temperatura agentului termic, viteza fluxului de aer, frecvența undelor electromagnetice și umiditatea inițială a fructelor. Prin investigarea efectului diferitelor regimuri de temperatură și a curenților de frecvență înaltă asupra vitezei uscării, s-a putut determina intervalul optim de funcționare care maximizează eficiența energetică și păstrează proprietățile organoleptice și nutritive ale produsului final. Analiza particularităților procesului de uscare hibrid a inclus identificarea problemelor actuale întâlnite în practică, cum ar fi pierderile de materie primă, neuniformitatea uscării și degradarea vitaminei C sau a aromelor naturale. Studiul a permis evaluarea influenței simultane a parametrilor termici și electromagnetici asupra acestei neuniformități, evidențiind importanța controlului precis al temperaturii și al timpului de expunere pentru prevenirea supraîncălzirii sau a uscării insuficiente. În acest context, au fost identificate metode de optimizare care permit reducerea timpului de procesare, minimizarea pierderilor și creșterea sustenabilității energetice, prin reglarea fină a temperaturii agentului termic, a fluxului de aer și a puterii undelor electromagnetice. Această abordare integrată a permis dezvoltarea unor strategii de control aplicabile instalațiilor moderne de uscare hibridă, punând bazele implementării unor tehnologii inovatoare, eficiente și sustenabile. Rezultatele studiului oferă o

imagine clară asupra mecanismelor implicate, a parametrilor critici care determină viteza și uniformitatea uscării, precum și a modului în care aceștia pot fi ajustați pentru a obține produse de calitate superioară. De asemenea, integrarea studiilor asupra uscării convective, cu microunde și hibride a furnizat o perspectivă cuprinzătoare asupra posibilităților de optimizare a proceselor tehnologice, contribuind la reducerea consumului energetic, la creșterea calității produselor și la dezvoltarea unor procese industriale competitive și sustenabile. Prin urmare, cercetarea uscării hibride a fructelor sâmburoase nu doar că a permis identificarea parametrilor tehnologici optimi și a metodelor de control, ci a și oferit un cadru metodologic aplicabil în industria agroalimentară, sprijinind implementarea unor tehnologii performante care să asigure eficiență energetică, calitate ridicată a produselor și sustenabilitate pe termen lung.

6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice (obligatoriu)

În decursul anului 2025, rezultatele obținute în proiectul 25.80012.5107.13SE „Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii sâmburoase cu aplicarea tehnologiilor inovative”, au fost expuse la mai multe foruri științifice, și anume:

- 6.1 POPESCU Victor, BALAN Mihail, ȚISLINSKAIA Natalia, BALAN, Tatiana, VOINESCO Dinu, VIȘANU Ion. Using the Electrohydraulic Effect for the Treatment of Agricultural Products. In: *Sielmen: 15 International Conference on Electromechanical and Energy Systems*, Ed. 15, 15-17 octombrie 2025, Iași, România. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.: Editura ALMA, 2025, Ediția 15, p. 0. ISBN 979-835031524-0.
- 6.2 BALAN, Mihail; TISLINSKAIA, Natalia; STURZA, Rodica; POPESCU, Victor; BALAN, Tatiana; ȘENILĂ Lacrimioara-Ramona; JIAN, Mariana; MELENCIUC, Mihail; VIȘANU, Vitali; GÎDEI, Igor; GUȚU, Marin. Dispozitiv pentru distribuția uniform a aerului într-un uscător cu tunel. Proinvent 2025.
- 6.3 BALAN Mihail; ȚISLINSKAIA Natalia; POPESCU Victor; BALAN Tatiana; VIȘANU Vitali; MELENCIUC Mihail. Modular fruit and vegetable drying installation “Conference” pears. In: Sibiu Inovation Days SID 2025, 6-7 noiembrie 2025, Sibiu. România.

7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Cercetările din cadrul proiectului 25.80012.5107.13SE „Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii sâmburoase cu aplicarea tehnologiilor inovative” pe perioada 2025, au contribuit la obținerea rezultatelor științifice, care s-au scontat cu: depunerea unei cereri de brevet de invenție (Cerere BDI, nr. 2698, din 2025.10.03), a fost obținut premiul special la “the 10th International Invention Innovation Commpttition in Canada, iCAN 2025” a fost publicat un articol la conferința Internațională “Sielmen: 15 International Conference on Electromechanical and Energy Systems”, cu revistă indexată în WOS, a fost publicat un articol în revistă de categoria B, de asemeni a fost obținută medalia de Aur la Expoziția Internațională ProInvent 2025. Totodată au fost puse bazele colaborării pe marginea tematicii de cercetare din cadrul proiectului, prin delegarea membrilor echipei în Sibiu, la Universitatea Lucian Blaga, unde a avut loc conferința “Sibiu Innovation Days SID 2025”, în cadrul căreia am participat și am

stabilit relații de colaborare cu reprezentanții Facultății de Inginerie și parteneri din mediul industrial. De asemeni în cadrul proiectului au fost procurate diferite consumabile, care ne permit efectuarea cercetărilor propuse, și totodată ne oferă posibilitatea de a le utiliza în cadrul procesului educațional, prin utilizarea lor de către cadrele didactice și studenți în procesul de studiu, cât și implicarea lor în cercetare.

8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului (opțional)

9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului (opțional)

La nivel internațional au fost puse bazele colaborării pe marginea tematicii de cercetare din cadrul proiectului, prin delegarea membrilor echipei în Sibiu, la Universitatea Lucian Blaga, unde a avut loc conferința "Sibiu Innovation Days SID 2025", în cadrul căreia am participat și am stabilit relații de colaborare cu reprezentanții Facultății de Inginerie și parteneri din mediul industrial.

10. Dificultățile în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (opțional)

11. Recomandări, propuneri (opțional).

Conducătorul de proiect

Data:

LS



(semnătura)

Dr. Mihail BALAN

(numele, prenumele)

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2025 în cadrul proiectului**

Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii sâmburoase cu aplicarea
tehnologiilor inovative

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

2. **Capitole în monografii naționale/internaționale**

3. **Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale**

4. **Articole în reviste științifice**

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

4.1.1 POPESCU Victor, Balan Mihail, ȚISLINSKAIA Natalia, BALAN Tatiana. Increasing the Efficiency of the Apple Seed Drying Process by Applying Fluidized Bed Treatment. In: Sielmen: 15 International Conference on Electromechanical and Energy Systems, Ed. 15, 16-17 octombrie 2025, Iași. Institute of Electrical and Electronics Engineers. (*acceptat spre publicare*).

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

4.3.1 POPESCU, Victor, BALAN, Mihail, BEȘLEAGA, Igor, GÎDEI, Igor, VIȘANU, Ion, KURDOV, Igor. Analiza câmpului de temperatură la deshidratarea fructelor cu aplicarea microundelor. In: *Știința Agricolă*, 2025, nr. 1, pp. 111-120. ISSN 1857-0003. DOI: <https://doi.org/10.55505/SA.2025.1.12> (*categoria B*)

4.4. în alte reviste naționale

5. **Articole în culegeri științifice naționale/internaționale**

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice

- 6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
- 6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
- 6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
- 6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

7. Teze ale conferințelor științifice

- 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
- 7.1 BALAN, Mihail, ȚISLINSKAIA, Natalia, POPESCU, Victor, BALAN, Tatiana. Modular Fruit and vegetable drying installation. In: Sibiu Innovation Days SID 2025, 6-7 noiembrie 2025, Sibiu, România. (*culegere în decurs de editare*).
- 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
- 7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
- 7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

- 8.1. cărți (cu caracter informativ)
- 8.2. enciclopedii, dicționare
- 8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

- 5.1 BALAN, Mihail, Vișanu Vitali, ȚISLINSKAIA, Natalia, POPESCU, Victor; BALAN, Tatiana; Țărnă Ruslan, MELENCIUC, Mihail, GÎDEI, Igor. *Procedeu de uscare a piersicilor cu aplicarea microundelor*. Cerere BDI, nr. 2698, din 2025.10.03

10. Lucrări științifico-metodice și didactice

- 10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)
- 10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)
- 10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2025

În cadrul proiectului 25.80012.5107.13SE „Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii sâmburoase cu aplicarea tehnologiilor inovative”, desfășurat în perioada 01.08 – 31.12.2025, au fost obținute multiple rezultate în domeniul tehnologiilor de uscare a fructelor de specii sâmburoase. Prima etapă a cercetării a vizat analiza literaturii științifice din registrele naționale și internaționale, concentrată pe studiile privind uscarea produselor agroalimentare. Această activitate a permis identificarea celor mai moderne tendințe, metode și bune practici pentru reducerea pierderilor de materie primă, creșterea eficienței energetice și îmbunătățirea calității produselor finale. Un accent aparte a fost pus pe publicațiile dedicate eficientizării proceselor de uscare prin utilizarea surselor regenerabile de energie și perfecționarea instalațiilor tehnologice, inclusiv pe lucrările din revista „Problemele Energeticii Regionale”, indexată în Web of Science și Scopus. În paralel, au fost analizate obiectele de proprietate intelectuală la nivel național și internațional pentru a identifica brevetele, modelele de utilitate și prototipurile relevante în domeniul tratamentelor termice aplicate produselor agroalimentare. Consultarea bazelor de date globale precum PatentScope, Espacenet și WIPO a oferit o imagine cuprinzătoare asupra stadiului actual al inovațiilor tehnologice și asupra soluțiilor aplicabile la scară industrială. Cercetarea tehnologiilor moderne de uscare a vizat în mod special fructele sâmburoase, fiind analizate atât aspectele teoretice ale uscării cu curenți de frecvență înaltă, cât și funcționarea instalațiilor industriale de ultimă generație. Studiul proceselor de uscare convectivă și cu microunde a permis înțelegerea profundă a mecanismelor de transfer de masă și căldură, precum și identificarea parametrilor tehnologici cu impact asupra vitezei de uscare, uniformității procesului și păstrării nutrienților. Pentru uscarea convectivă s-a demonstrat că parametrii precum temperatura agentului termic, viteza fluxului de aer și umiditatea inițială influențează direct eficiența și calitatea produsului final. În cazul uscării cu microunde au fost determinați factori critici precum frecvența undelor, adâncimea de pătrundere și timpul de expunere, care condiționează viteza de deshidratare și conservarea valorilor nutritive și organoleptice. Un rezultat esențial al proiectului îl reprezintă investigarea procesului de uscare hibridă, care combină simultan uscarea convectivă și pe cea cu microunde pentru a valorifica avantajele fiecărei metode. Studiul a permis identificarea parametrilor optimi pentru accelerarea procesului, minimizarea consumului energetic și reducerea pierderilor de calitate, prin controlul corelat al temperaturii, fluxului de aer și puterii câmpului electromagnetic. Au fost identificate principalele provocări tehnologice, precum neuniformitatea uscării, degradarea compușilor bioactivi și variațiile de textură, precum și soluții de optimizare care permit menținerea calității produsului final, reducerea timpului de procesare și creșterea productivității industriale. Rezultatele obținute demonstrează potențialul tehnologiilor inovative de uscare — convective, cu microunde și hibride — în creșterea competitivității sectorului agroalimentar prin eficiență energetică sporită, reducerea pierderilor de materie primă și îmbunătățirea calității produselor. Concluziile cercetării deschid perspective pentru implementarea unor soluții performante în mediul industrial și susțin continuarea investigațiilor pentru optimizarea proceselor de deshidratare în contextul tranziției către tehnologii sustenabile.

During the implementation of the project 25.80012.5107.13SE “*Increasing the efficiency of the dehydration process of stone fruits through the application of innovative technologies,*” conducted between August 1 and December 31, 2025, significant results were obtained in the field of drying technologies for stone fruit. The first phase of the research focused on the analysis of national and international scientific literature related to the drying of agri-food products. This activity enabled the identification of modern trends, methods and best practices aimed at reducing raw material losses, increasing energy efficiency and improving the quality of the final products. Special attention was given to publications addressing the optimization of drying processes and the development of advanced technological installations, including studies published in the journal *Regional Energy Problems*, indexed in Web of Science and Scopus. In parallel, intellectual property documents were examined at both national and international levels to identify patents, utility models and prototypes relevant to thermal treatment technologies applied to agri-food products. Consultation of global intellectual property databases such as PatentScope, Espacenet and WIPO provided a comprehensive overview of the current state of technological innovation and of industrially applicable solutions. The research on modern drying technologies concentrated specifically on stone fruits, assessing both the theoretical aspects of high-frequency drying and the performance of state-of-the-art industrial installations. The study of convective and microwave drying processes enabled a deeper understanding of mass and heat transfer mechanisms, as well as the identification of technological parameters influencing drying rate, process uniformity and retention of nutritional compounds. For convective drying, parameters such as the temperature of the thermal agent, airflow velocity and initial moisture content were shown to directly affect efficiency. In the case of microwave drying, critical variables such as wave frequency, penetration depth and exposure duration were identified as determinants of dehydration speed and preservation of organoleptic characteristics. A key result of the project is the investigation of hybrid drying, combining convective and microwave techniques to capitalize on the advantages of both methods. The study led to the identification of optimal parameters for accelerating the drying process, minimizing energy consumption and reducing quality loss, through the controlled correlation of temperature, airflow and electromagnetic power. Major technological challenges were highlighted, including drying non-uniformity, degradation of bioactive compounds and structural texture changes, along with optimization solutions that enable maintaining high product quality, reducing processing time and increasing industrial productivity. The results obtained demonstrate the potential of innovative drying technologies — convective, microwave and hybrid — to increase the competitiveness of the agri-food sector by improving energy efficiency, reducing raw material losses and enhancing product quality. The conclusions of the research open new perspectives for the implementation of high-performance solutions in the industrial environment and support the continuation of future investigations aimed at optimizing dehydration processes in the context of the transition toward sustainable food processing technologies.

Conducătorul de proiect

Data:

Loc:




(semnătura)

Dr. Mihail BALAN

(numele, prenumele)


**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025**

Cifra proiectului 25.80012.5107.13SE

Cheltuieli, lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720	24 800,0		24 800,0
Servicii medicale	222810			
Servicii de editare	222910			
Servicii de protocol	222920			
Servicii de cercetări științifice contractate (salarizarea membrilor echipei - 80%)	222930	239 047,0		239 047,0
Servicii neatribuite altor aliniate (publicarea articolelor științifice - servicii laborator)	222999			
Servicii neatribuite altor aliniate (salariizarea personalului din atara instituției)	222999			
Servicii neatribuite altor aliniate (salariizarea personalului administrativ - 5%)	222999	14 880,0		14 880,0
Alte cheltuieli în bază de contracte cu persoane fizice	281600			
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii (taxe de participare la simpozioane și evenimente științifice)	281900	3 900,0	-352,34	3547,66
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea activelor nemateriale	317110			
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	17 373,0		17 373,0
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110		+352,34	352,34
Procurarea altor materiale	339110			
TOTAL		300 000,0		300 000,0

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

Rector U.T.M.


(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)


(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect


(semnătura)

dr. Mihai BALAN

(numele, prenumele)




Componența echipei conform contractului de finanțare 2025

Cifrul proiectului 25.80012.5107.13SE

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2025						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Balan Mihail	1990	dr.	25.2	01.08.2025	31.12.2025
2.	Popescu Victor	1982	dr.	25.2	01.08.2025	31.12.2025
3.	Țislinscaia Natalia	1966	dr.	25.2	01.08.2025	31.12.2025
4.	Balan Tatiana	1998	f-grad	25.2	01.08.2025	31.12.2025

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2025					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					

Rector U.T.M.


 (semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)


Contabil (economist)


 (semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect


 (semnătura)

dr. Mihai BALAN

(numele, prenumele)



EXTRAS
din Procesul Verbal
al ședinței Consiliului Științific UTM
din 02 decembrie 2025

Prezenți: 14 membri ai Consiliului științific al UTM – Vasile Tronciu, *Prorector pentru cercetare, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Ion, *Academician AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Viorel, *Rector UTM, prof. univ., dr. hab.*; Siminiuc Rodica, *Directoare a ȘD UTM, conf. univ, dr.*; Sturza Rodica, *Membbru cor. AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Ghendov-Moșanu Aliona, *conf. univ., dr. hab.*; Caisin Larisa, *prof. univ., dr. hab.*; Cepoi Liliana, *Director, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al UTM, conf.univ., dr.*; Gheorghită Maria, *prof. univ., dr.*; Monaico Eduard; *dr., conf. cercet.*; Țurcanu Dinu, *dr., conf. univ.*; Țirșu Mihai; *Director Institutul de Energetică UTM, conf. univ., dr.*; Popovici Mihail, *conf. univ., dr.*; Muntean Viorel, *Doctorand UTM*

S-A DISCUTAT: audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte „Stimularea excelenței cercetărilor științifice” pentru anii 2025-2026: 25.80012.5107.13SE „Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii sâmburoase cu aplicarea tehnologiilor inovative”, Conducător de proiect: *dr. Mihail BALAN.*

S-A DECIS: aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte „Stimularea excelenței cercetărilor științifice” pentru anii 2025-2026: 25.80012.5107.13SE „Sporirea eficienței procesului de deshidratare a fructelor de specii sâmburoase cu aplicarea tehnologiilor inovative”, Conducător de proiect: *dr. Mihail BALAN.*

Președinte al CȘ UTM,
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,
Liliana CEPOI, dr. hab.