

RAPORT PRIVIND ACTIVITATEA DESFĂȘURATĂ ÎN INSTITUTUL DE CERCETARE INTERDISCIPLINAR ÎN ANUL 2025

Introducere

Activitatea de cercetare aferentă anului 2025 a fost desfășurată în cadrul Institutului de Cercetare Interdisciplinară (ICID), structură de cercetare a Universității „Aurel Vlaicu” din Arad, prin contribuțiile individuale ale membrilor angajați: Andreea Lupitu, Cristian Moișa, Mihaela Dochia, Flavia Borteș (începând cu 1 octombrie 2025) și Agapie Corbu (încadrat cu fracțiune de normă de 1/8). Direcțiile strategice abordate în 2025 au vizat:

- cercetări în domeniul ingineriei și științei mediului, metaboliți secundari și biochimie;
- chimie analitică avansată (HPLC/GC-MS/PTR-MS-TOF), metode spectrofotometrice și standardizare;
- microstructură și caracterizare (SEM-EDS) și aplicații pe materiale/biomasă;
- monitorizarea calității aerului interior și evaluarea poluanților;
- tehnologii textile sustenabile (enzime, vopsire „verde”, cânepă, reciclare chimică);
- cercetări în teologie / filologie și hermeneutică biblică (publicații și participări științifice specifice domeniului).

Activitatea de cercetare științifică s-a desfășurat atât prin teme de cercetare interne, cât și prin proiecte finanțate, dintre care menționăm:

- **„Impactul diferitelor habitate și al factorilor de stres abiotici asupra metaboliților plantelor din genurile *Galium* și *Helichrysum*”**, cod proiect PN-IV-P8-8.3-ROMD-2023-0022, Director de proiect: **Prof. Dr. Habil. Lucian Copolovici**.
- **„Explorarea Lumii prin STEAM pentru un Viitor Sustenabil”** Proiect Nr. 8 SSSC/2025, cod proiect PN-IV-P10-SS-SC-2024-0128, Director de proiect: **Prof. Dr. Habil. Dana Copolovici**.

De asemenea, activitatea de cercetare se desfășoară și în cadrul proiectului **„Centru de cercetare în bio-eco-economie sustenabilă” (BioEcoES)**, orientat către dezvoltarea și aplicarea soluțiilor de sustenabilitate. În cadrul proiectului au fost amenajate șase laboratoare, dotate cu aparatură la standarde internaționale, unele echipamente fiind unice în România, iar proiectul se află în perioada de monitorizare post-implementare, pe o durată de 5 ani. În continuare, sunt prezentate principalele teme și rezultate ale cercetărilor finalizate, structurate pe domenii de interes, demonstrând angajamentul nostru continuu pentru excelență în cercetare și dezvoltare.

1. Metaboliți secundari, biochimie vegetală și stres abiotic

În 2025 au fost derulate activități experimentale pentru:

- obținerea de extracte vegetale hidro-alcoolice și **caracterizarea profilului fitochimic** (polifenoli, flavonoide, pigmenți clorofilieni);

- evaluarea **capacității antioxidante** prin metode complementare (DPPH, FRAP, ABTS, CUPRAC);
- investigarea răspunsului biochimic al plantelor la factori de stres (ex. **ozon, secetă, CO₂ ridicat**), inclusiv corelarea răspunsului fiziologic cu metaboliții produși.

Au fost utilizate, integrat:

- monitorizare fiziologică *in vivo* a fotosintezei și schimbului de gaze (asimilație, conductanță stomatală etc.);
- detecție în timp real a **compușilor organici volatili (VOCs)** emiși de plante în condiții de stres;
- determinări cromatografice pentru amprenta polifenolică și profilul pigmenților.



Fig. 1. Determinari de polifenoli

2. Cromatografie și metode analitice pentru extracte vegetale și produse alimentare

Au fost puse la punct metode analitice pentru:

- HPLC-DAD: amprentarea polifenolică pentru extracte din mai multe familii botanice (ex. Lamiaceae, Brassicaceae, Solanaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Oleaceae – raportate în activitățile ICID);
- GC-MS (inclusiv headspace): analiza fracțiunilor volatile (uleiuri esențiale, hidrolate) și profiluri aromatice pentru matrice alimentare (mere, brânză, cătină, vin);
- validarea/optimizarea unor metodologii pentru caracterizări reproductibile (selecție condiții, control calitate, pregătire probe).

Un element aplicativ raportat a fost **valorificarea apelor aromatice rezultate din distilare** (ca direcție de utilizare economică), prin identificarea compuşilor relevanți.



Fig 2. Sistem HPLC-DAD , GC-MS, instalație de distilare, probe efectuate

Au fost inițiate și **direcții noi**:

- valorificarea superioară a deșeurilor agro-industriale (ex. **pene** – pregătire/igienizare/condiționare pentru analize ulterioare);
- valorificarea exudatului rezultat la coacerea legumelor (ardei) – evaluări de polifenoli/flavonoide/capacitate antioxidantă și caracterizări cromatografice, cu diseminare preliminară

3. Monitorizarea poluanților din spații închise și impact asupra sănătății

În 2025 s-au realizat studii de tip:

- monitorizare pe durate extinse (ex. **7 zile**) pentru calitatea aerului interior și comparație cu exteriorul;
- urmărirea concomitentă a: **TVOC**, particule în suspensie (PM), **CO₂**, temperatură și umiditate (microclimat);

- interpretarea variabilității parametrilor în raport cu utilizarea spațiilor și potențiale implicații asupra confortului/sănătății ocupaționale.

4. Caracterizare microstructurală (SEM-EDS) și direcții noi de valorificare a subproduselor

În 2025, SEM-EDS a fost utilizat pentru:

- probe geologice (roci bazaltice) – caracterizare microstructurală și compozițională, inclusiv evidențierea porozității și compoziției elementare;
- materiale textile supuse tratamentelor chimice/enzimactice – evaluarea modificărilor morfologice;
- probe de toner (nou/uzat) – caracterizare morfologică și elementară, cu raportare în sesiuni științifice;
- probe asociate proiectului Erasmus+ din zona „SMART Farming”;
- nanoparticule (ex. siliciu) – cu rezultate incluse în publicații.



Fig. 3. Probe SEM

5. Analize microbiologice și evaluări de bioactivitate

A fost raportată activitate microbiologică aplicată pe probe complexe, incluzând:

- izolarea microorganismelor pe medii selective;
- identificare cu sistem MALDI;
- testarea eficacității antimicrobiene pentru extracte/compuși (disc diffusion, MIC), pentru profil de susceptibilitate și grad de inhibiție.



Fig. 4. Realizare probe microbiologice

6. Tehnologii textile sustenabile, bioeconomie și economie circulară

În 2025, cercetările din aria ingineriei industriale au urmărit modernizarea proceselor prin soluții „verzi”, cu accent pe reducerea consumurilor și a efluenților:

(a) Vopsire + tratament enzimatic într-o singură etapă (bumbac, coloranți reactivi)

- testarea corelațiilor între tipul de enzimă (celulaze comerciale), structura colorantului și diferențe de culoare;
- optimizarea concentrațiilor și timpilor de tratament;
- evaluări: pierdere de masă, hidrofilie, indici de culoare (CIE Lab*), rezistență la spălare (standarde), microscopie SEM pentru aspectul fibrelor;
- concluzie tehnologică: posibilitatea unei proceduri sustenabile în condiții optime, cu economii de apă/energie și performanțe acceptabile ale calității culorii.

(b) Eco-tratamente pentru fibre de cânepă

- tratamente chimice (EDTA) + enzimatic (pectinază/lacază) și variante combinate cu albire (H_2O_2);
- obiectiv: îndepărtare controlată a pectinei/ligninei, creșterea hidrofiliei și a gradului de alb, individualizare a fibrelor;
- evaluări fizico-mecanice și fizico-chimice, inclusiv indici de albire și integritate fibră.

(c) Reciclarea chimică a deșeurilor textile

- documentare și analiză a tehnologiilor: hidroliză enzimatică, aminoliză, glicoliză, piroliză etc.;

- propunere de modele conceptuale pe etape: pretratare → conversie → reintegrare în lanțul de producție;
- rezultate: elaborări de articole (în lucru) pe eco-tratamente cânepă și pe reciclare chimică.

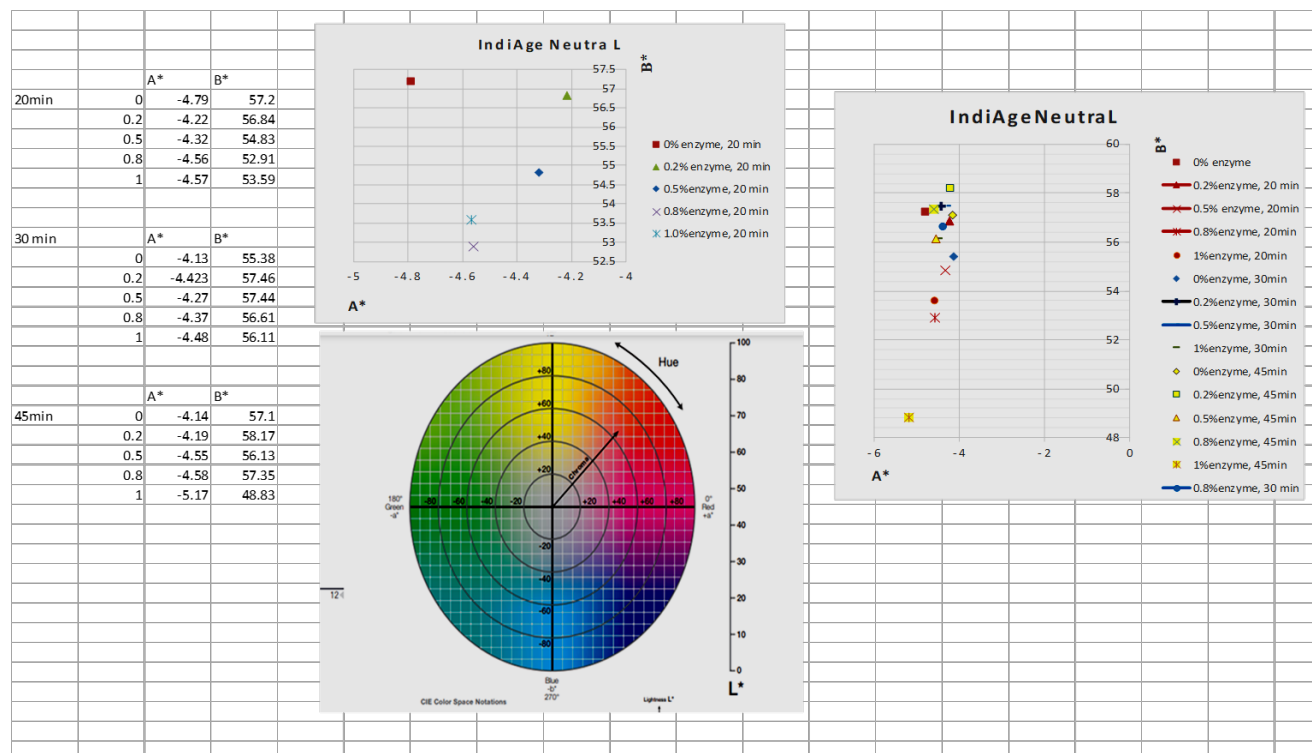


Fig. 5 Calculul indicilor de culoare pentru probe tratate cu Procion blue H-EGN și enzima IndiAge Neutra L în diferite condiții de concentrație și timp

7. Teologie – activitate științifică și diseminare specifică domeniului

În 2025 a fost raportată activitate în domeniul teologiei (cercetare, diseminare, publicații), incluzând:

- participări la conferințe/simpozioane naționale și internaționale;
- publicarea unei cărți și a unor studii, respectiv contribuții editoriale/științifice în zona filologică și hermeneutică biblică:
 - studiul terminologiei filocalice și al tradiției ascetice asociate Sfântul Isaac Sirul;
 - articularea relației dintre lectura Scripturii și practica spirituală (trecerea de la exegeza patristică la hermeneutica bisericească);
 - evidențierea părinților siriaci ca tâlcuitori biblici și integrarea ecorilor patristice în analiza expresiilor teologice (ex. tema „slavei” în Vechiul Testament și rezonanțele ei).
- activitate academică asociată (inclusiv afiliere la scoala doctorală în domeniul teologie).

8. Relația cu mediul de afaceri

- Au fost realizate cercetări pentru SC Fares SA și pentru diverși producători agricoli (în ceea ce privește determinarea compoziției chimice a diverselor uleiuri esențiale) în valoare de 7.000 lei.
- S-au continuat cercetările în cadrul Contractului de cercetare între Universitatea Aurel Vlaicu și Societatea Agricolă TREI MOBILE: Studiu privind influența procesării asupra caracteristicilor fizico-chimice a uleiurilor din rapiță și floarea-soarelui și optimizarea tehnologiilor de procesare și dezvoltarea de produse alimentare funcționale: studiul interdisciplinar, valoare. 51.000 lei, Director proiect: Conf. Dr. Ing. Claudia Muresan

9. Promovarea Activităților Universității “Aurel Vlaicu” din Arad

1. Participare la Noaptea Cercetătorilor Europeni – în data de 26 septembrie 2025 la Universitatea Aurel Vlaicu



Fig. 7. Participarea la Noaptea Cercetătorilor Europeni

2. Activități demonstrative, workshopuri și competiții pentru elevi în cadrul proiectului ELSTEAMSUST (inclusiv „Săptămâna verde”, format tip FameLab etc.);

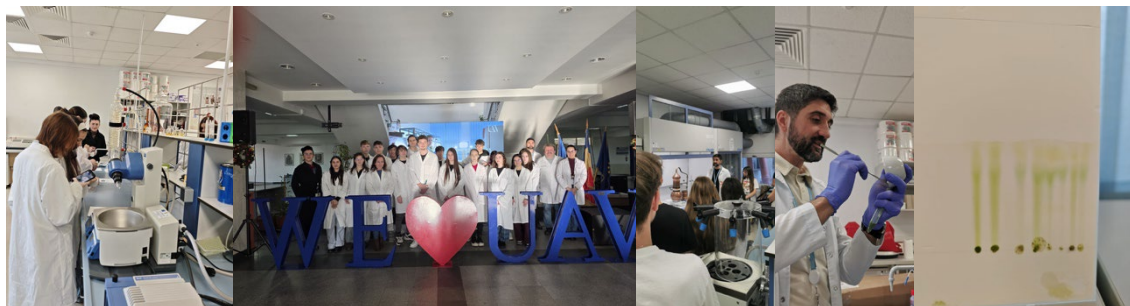


Fig. 7. Work-shopuri cu elevii

3. **Participare la Conferința de Mediu „Efectele schimbărilor climatice”**, organizată sub egida MLNR, în parteneriat cu Universitatea „Aurel Vlaicu” din Arad și Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad. Evenimentul a reunit specialiști din domeniul mediului, biologiei, legislației de mediu și cercetării polare. În cadrul evenimentului s-a participat ulterior la o acțiune de plantare de arbori, contribuind la promovarea sustenabilității și a responsabilității sociale instituționale.



Fig. 8. Participare conferinta

4. Participarea în cadrul Sesiunii de Comunicări Științifice Studentești a FIATPM si a PhD Student Days 2025.



Fig 9. Sesiunea de Comunicări Științifice Studentești a FIATPM si PhD Student Days 2025

5. Participari la conferinte internationale



Fig. 10 Participari la conferinte internationale

Sumarizarea activităților de cercetare stiintifica, creatie artistica si performanta sportiva ale cadrelor de cercetare din Institutul de Cercetare Interdisciplinar pentru anul 2025.

Parametru raportat	Total (anul 2024)
ISI (WOS) sau din categoria ISI/ Clarivate Analitics Arts&Humanities, ISI/ Clarivate Analitics Emerging Sources Citation Index sau ERIH+ sau IEEE Proceedings	4
Articole ISI Proceedings	1

Articole BDI	2
Cărți publicate la edituri internaționale	0
Cărți publicate la edituri naționale	1
Capitole de carte publicate la edituri internaționale	0
Capitole de carte publicate la edituri naționale	0
Lucrari prezentate la conferinte internaționale	28
Lucrari prezentate la conferinte nationale	4
Proiecte de cercetare internaționale derulate in UAV	0
Proiecte internaționale - Erasmus Plus – derulate in UAV	0
Proiecte de cercetare naționale derulate in UAV	0
Brevete internaționale	0
Brevete naționale	0
Realizarea/ participarea la proiecte individuale, de grup și colective, respectiv nominalizările/ premiile obținute – pentru activitatea de creație artistică (domeniul artistic)	0
Performanțe sportive obținute în campionate: la nivel universitar, național, european, mondial sau în competiții de reprezentare a României (si competițiile asimilate campionatelor); recorduri obținute la nivel național, european, mondial/olimpic – pentru activitatea de performanță sportivă (domeniul știința sportului și educației fizice)	0

Obiective strategice pentru anul 2026

Bazându-ne pe rezultatele obținute în 2025, pentru anul 2026 propunem următoarele obiective strategice, structurate pe direcțiile principale de cercetare și dezvoltare:

- Creșterea performanței științifice și a vizibilității internaționale**
 - publicarea a **minim 6 articole** în reviste indexate **WoS/Clarivate** (inclusiv Q1–Q3, unde este posibil);
 - publicarea a **minim 2 articole** în volume/proceedings indexate și **minim 2–3 articole BDI**;
 - participarea cu **minim 30 lucrări** la conferințe internaționale și **minim 5** la conferințe naționale;
 - consolidarea colaborărilor (minim 2 coautori internaționali noi / an).
- Consolidarea cercetărilor în biochimie vegetală, metaboliți secundari și stres abiotic**
 - extinderea seturilor experimentale (ozon/secetă/CO₂ ridicat) cu protocoale comparabile între specii și condiții;

- integrarea măsurărilor fiziologice + VOCs + HPLC/GC-MS într-un **pachet standard de indicatori** (SOP);
- finalizarea și trimiterea a **minim 2 manuscrise** rezultate din aceste direcții.
- 3. **Dezvoltarea și standardizarea metodelor analitice (HPLC/GC-MS/PTR-MS-TOF; UV-VIS)**
 - elaborarea/actualizarea a **minim 8 SOP-uri** (pregătire probă, control calitate, criterii de acceptare);
 - validare/optimizare (precizie, linearitate, limite de detecție) pentru **minim 3 metode** aplicate pe matrice vegetale/alimentare;
 - crearea unei biblioteci interne de compuși (volatile/polifenoli) și a unui set de materiale de referință utilizate curent.
- 4. **Valorificarea infrastructurii BioEcoES în perioada de monitorizare (5 ani) și orientarea spre sustenabilitate**
 - creșterea gradului de utilizare a celor **6 laboratoare**, cu raportare anuală a utilizării echipamentelor (logbook, mentenanță, calibrare);
 - dezvoltarea de aplicații demonstrative cu impact în sustenabilitate (bioeconomie, economie circulară, reducere deșeuri) și raportarea a **minim 3 studii de caz**;
 - atragerea de colaborări/servicii cu terți: **minim 3 contracte/servicii** sau extinderea portofoliului existent.
- 5. **Extinderea cercetărilor privind calitatea aerului interior și expunerea la poluanți**
 - campanii de monitorizare în **minim 3 spații** cu utilizări diferite (educațional/administrativ/rezidențial) și comparație interior–exterior;
 - corelarea parametrilor (TVOC, PM, CO₂, microclimat) cu tipare de ocupare și propuneri de măsuri de reducere;
 - diseminare: **minim 1 articol / comunicare** dedicată acestei direcții.
- 6. **Dezvoltarea direcțiilor de economie circulară și tehnologii textile sustenabile**
 - optimizarea proceselor „one-step” (vopsire + tratament enzimatic) și setarea condițiilor robuste pentru reproducibilitate;
 - continuarea studiilor pe cânepă și reciclare chimică, cu obiectiv de **minim 2 manuscrise** (în lucru → trimise);
 - explorarea potențialului de protecție a rezultatelor (know-how/proceduri) și identificarea a **minim 1 rezultat** cu potențial de transfer.
- 7. **Creșterea transferului tehnologic și a relației cu mediul socio-economic**
 - extinderea colaborărilor cu firme (agro-alimentar, uleiuri esențiale, materiale), cu țintă de **minim 2 contracte noi** sau majorarea valorii totale a contractelor;

- pachete de servicii analitice standardizate (fișe de ofertă, termene, criterii QC) pentru creșterea predictibilității.
- 8. **Atragerea de finanțare competitivă și dezvoltarea capacității instituționale**
 - depunerea a **minim 2 aplicații** la competiții naționale și **minim 1 aplicație** internațională (Erasmus+/Horizon/alte call-uri relevante);
 - formarea echipelor de proiect și clarificarea rolurilor (management, tehnic, diseminare, financiar) pentru reducerea riscurilor de implementare.
- 9. **Diseminare, educație și impact public**
 - continuarea activităților de tip STEAM/outreach (Noaptea Cercetătorilor, Săptămâna Verde, workshopuri), cu **minim 4 activități majore** și materiale de comunicare asociate;
 - implicarea doctoranzilor/studentilor în activități ICID (minim **5** participanți activi în proiecte/teme).
- 10. **Managementul calității, etică și bune practici**
 - actualizarea procedurilor interne (siguranță, etică, management date) și implementarea unei rutine de arhivare a datelor brute + metadate;
 - plan anual de mentenanță/calibrare pentru echipamentele critice și evidențe centralizate pentru audit intern.

23.02.2025

Director ICID
Prof. Dr. Habil. Lucian Copolovici

