

LABORATOR DE BIOCHIMIE ȘI BIOTEHNOLOGIE PENTRU CERCETARE INTERDISCIPLINARĂ

Responsabil: Prof. univ. dr. habil. Vicas Simona Ioana

DESCRIERE TEHNICĂ	2
TEME DE CERCETARE	4
LISTĂ LUCRĂRI REPREZENTATIVE	5
TEZE DE DOCTORAT FINALIZATE	11
PARTENERI	11

DESCRIEREA TEHNICĂ

1. Arhitectura generală

Infrastructura laboratorului este organizată ca un sistem integrat de echipamente analitice și biotehnologice conectate la stații de lucru dedicate pentru achiziția, procesarea și stocarea datelor experimentale. Echipamentele instrumentale sunt operate prin software specific, care permite controlul analizelor, monitorizarea parametrilor și prelucrarea rezultatelor. Structura modulară a laboratorului permite desfășurarea simultană a analizelor fizico-chimice și a experimentelor pe modele celulare.

Laboratorul este organizat în două compartimente funcționale: **compartiment de analiză instrumentală** și **compartiment de culturi celulare**.

Datele generate sunt colectate în format digital, procesate și arhivate electronic, asigurând trasabilitate și reproducibilitate experimentală.

Laboratorul de Biochimie și Biotehnologie pentru Cercetare Interdisciplinară este amplasat în cadrul Facultății de Protecția Mediului, Universitatea din Oradea, în spații dedicate echipamentelor analitice și biotehnologice.



Figura 1. Sistem HPLC utilizat pentru separarea, identificarea și cuantificarea compușilor bioactivi.

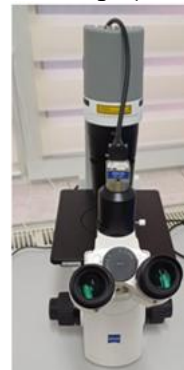


Figura 2. Microscop inversat utilizat pentru observarea culturilor celulare și evaluarea morfologiei celulare.

2. Infrastructura hardware

Echipamente de analiză instrumentală

- Sistem HPLC (High Performance Liquid Chromatography) conectat la stație de lucru dedicată, utilizat pentru separarea, identificarea și cuantificarea compușilor bioactivi (Figura 1);
- Spectrofotometru UV-Vis pentru determinări spectrofotometrice cantitative;
- Colorimetru pentru evaluarea parametrilor de culoare;
- Microplate reader;
- pH-metru digital pentru monitorizarea precisă a parametrilor fizico-chimici;
- Sistem de extracție în fază solidă (Solid Phase Extraction – SPE);

Echipamente pentru pregătirea probelor

- Liofilizator pentru conservarea probelor biologice prin uscare prin congelare;
- Băi de apă termostatare pentru reacții controlate termic și incubări.
- Centrifugă;
- Congelator -80°C;
- Balanță analitică;
- Agitator magnetic.

Echipamente pentru biologie moleculară

- Sistem de electroforeză orizontală;
- Sistem de electroforeză verticală;
- Transiluminator UV.

Echipamente pentru biologie celulară

- Hotă cu flux laminar pentru manipulare aseptică;
- Incubator cu CO₂ pentru menținerea condițiilor controlate de temperatură;
- Echipamente auxiliare pentru lucrul în condiții sterile;
- Centrifugă;
- Baie de apă termostată;
- Microscop cu fază inversată;
- Tanc de stocare în azot lichid.

3. Software și managementul datelor

Sistemele analitice sunt operate prin software dedicat pentru control metodă și analiză a datelor cromatografice și spectrofotometrice.

Datele experimentale sunt:

- colectate în format digital,
- prelucrate utilizând aplicații specializate,
- arhivate electronic pentru asigurarea trasabilității.

Fluxul de lucru permite:

- analiză statistică,
- generare de grafice și rapoarte,
- integrarea datelor în publicații științifice și proiecte de cercetare.

Managementul datelor respectă principiile reproducibilității și integrității științifice.

4. Capabilități experimentale

Infrastructura laboratorului permite:

- analiza compușilor bioactivi din matrice vegetale și alimentare;
- determinarea activității antioxidante prin metode spectrofotometrice;
- caracterizarea fizico-chimică a probelor;
- evaluarea stabilității compușilor;
- studii *in vitro* pe culturi celulare;
- dezvoltarea și testarea ingredientelor funcționale;
- studii de biocompatibilitate preliminară.

Laboratorul susține atât cercetare fundamentală, cât și aplicativă în domeniul alimentar, farmaceutic și biotehnologic.

5. Operare și disponibilitate

Laboratorul funcționează în spațiu dedicat activităților de cercetare, cu:

- alimentare electrică stabilizată;
- protecție la supratensiune;
- condiții controlate de temperatură;
- respectarea normelor de biosecuritate.

Echipamentele sunt monitorizate periodic, iar datele sunt salvate și arhivate pentru prevenirea pierderii informațiilor experimentale.

TEME DE CERCETARE

Activitatea științifică desfășurată în cadrul Laboratorului de Biochimie și Biotehnologie pentru cercetare interdisciplinară este concentrată pe investigarea compușilor bioactivi naturali și a sistemelor nano-structurate, cu aplicabilitate în domeniul alimentar, farmaceutic și agronomic. Cercetarea integrează analize instrumentale avansate, metode spectrofotometrice și evaluări biologice *in vitro* pentru caracterizarea mecanismelor antioxidante și citoprotectoare.

Direcțiile de cercetare includ dezvoltarea și caracterizarea de ingrediente funcționale, evaluarea stabilității și biodisponibilității compușilor bioactivi, precum și investigarea efectelor acestora asupra modelelor celulare și plantelor supuse stresului abiotic.

Domenii de expertiză

Laboratorul oferă expertiză în caracterizarea fitochimică a materiilor prime vegetale, evaluarea activității antioxidante, dezvoltarea ingredientelor funcționale, studiul sistemelor nano-structurate și evaluarea biologică *in vitro* a compușilor bioactivi.

Teme științifice principale

1. Sinteza și caracterizarea nanoparticulelor cu aplicații biologice

- sinteza nanoparticulelor de seleniu prin metode chimice și verzi;
- stabilizarea nanoparticulelor prin agenți biocompatibili;
- evaluarea proprietăților antioxidante și citoprotectoare;
- analiza stabilității coloidale și a comportamentului în medii biologice.

2. Studiul metaboliților secundari vegetali

- determinarea compoziției fitochimice a plantelor medicinale;
- cuantificarea polifenolilor, flavonoidelor și compușilor antioxidanți prin metode HPLC și spectrofotometrice;
- corelarea profilului fitochimic cu activitatea biologică.

3. Evaluarea activității antioxidante și a mecanismelor moleculare

- aplicarea metodelor spectrofotometrice pentru determinarea capacității antioxidante;
- investigarea interacțiunii compușilor bioactivi cu sistemele redox celulare;
- studii privind stresul oxidativ în modele experimentale.

4. Evaluarea biologică a compușilor naturali și a nanomaterialelor prin modele in vitro

- evaluarea citotoxicității și biocompatibilității compușilor naturali și nanostructurați;
- investigarea efectelor antioxidante și citoprotectoare;
- studii privind răspunsul celular la stres oxidativ și procesele de regenerare tisulară (*wound healing*).

5. Dezvoltarea alimentelor funcționale și a ingredientelor bioactive

- formularea de produse alimentare îmbogățite cu compuși naturali;
- evaluarea stabilității compușilor în matrice alimentare;
- studii privind protecția culorii și prevenirea oxidării lipidice.

6. Aplicații agronomice, biostimulatori și răspunsul plantelor la stres

- utilizarea nanoparticulelor pentru ameliorarea răspunsului plantelor la stres abiotic;
- evaluarea parametrilor biochimici (polifenoli, flavonoide, enzime antioxidante, clorofilă);
- studii privind adaptarea metabolică la condiții de secetă.

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE REPREZENTATIVE

Activitatea științifică desfășurată în cadrul Laboratorului de Biochimie și Biotehnologie interdisciplinară este reflectată prin publicații internaționale indexate, realizate utilizând infrastructura analitică și IT a laboratorului.

Publicațiile enumerate mai jos, demonstrează utilizarea constantă și integrată a infrastructurii laboratorului pentru activități de cercetare fundamentală și aplicativă.

Activitatea științifică susținută de această infrastructură contribuie la consolidarea capacității instituționale de cercetare în domeniul compușilor bioactivi, nanotehnologiilor și alimentelor funcționale.

1. Nanoparticule și sisteme nano-structurate cu aplicații biologice

Această direcție de cercetare implică sinteza, caracterizarea și evaluarea proprietăților biologice ale nanoparticulelor, în special nanoparticule de seleniu și sisteme încapsulate.

Infrastructura laboratorului a fost utilizată pentru:

- caracterizarea compoziției și stabilității prin metode spectrofotometrice;
- evaluarea capacității antioxidante;

- analize cromatografice pentru determinarea compușilor de interes;
- studii de biocompatibilitate și citotoxicitate pe modele celulare.

- [1] Vicas, S.I.; Rosan, C.A.; Padilla-Contreras, D.; Cavalu, S.D.; Zsiros, R.; Borza, I.M.; Gitea, D.; Iancu, C.V.; Yildirim, E.; Aydin, M.; et al. Foliar Application of Nanoselenium Enhances Drought Tolerance in *Brassica oleracea* var. *italica* Through Antioxidant Reinforcement and Pigment Stabilization. *Life* **2026**, *16*, 70. <https://doi.org/10.3390/life16010070>.
- [2] Miere, F.G.; Ganea, M.; Teodorescu, A.G.; Fritea, L.; Lestyan, M.; Horvath, T.; Vicas, S.I. The Green Synthesis of Silver and Selenium Nanoparticles Using the Plant *Stellaria media* (L.) Vill. *Pharmacophore* **2022**, *13*(2), 88–95. <https://doi.org/10.51847/rzjBEulH9c>.
- [3] Laslo, V.; Cintă Pinzaru, S.; Zaguła, G.; Kluz, M.; Vicas, S.I.; Cavalu, S. Synergic Effect of Selenium Nanoparticles and Lactic Acid Bacteria in Reduction Cadmium Toxicity. *Journal of Molecular Structure* **2022**, *1247*, 131325. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2021.131325>
- [4] Vicas, S.I.; Laslo, V.; Timar, A.V.; Balta, C.; Herman, H.; Ciceu, A.; Gharbia, S.; Rosu, M.; Mladin, B.; Chiana, L.; et al. Nano Selenium-Enriched Probiotics as Functional Food Products against Cadmium Liver Toxicity. *Materials* **2021**, *14*, 2257. <https://doi.org/10.3390/ma14092257>
- [5] Vicas, S.I.; Laslo, V.; Timar, A.V.; Balta, C.; Herman, H.; Ciceu, A.; Gharbia, S.; Rosu, M.; Mladin, B.; Fritea, L.; et al. Functional Food Product Based on Nanoselenium-Enriched *Lactobacillus casei* against Cadmium Kidney Toxicity. *Applied Sciences* **2021**, *11*, 4220. <https://doi.org/10.3390/app11094220>
- [6] Pasca, P.M.; Miere (Groza), F.; Antonescu, A.; Fritea, L.; Banica, F.; Vicas, S.I.; Laslo, V.; Zaha, D.C.; Cavalu, S. Novel Liposomal Formulation with Azelaic Acid: Preparation, Characterization, and Evaluation of Biological Properties. *Applied Sciences* **2022**, *12*, 13039. <https://doi.org/10.3390/app122413039>
- [7] Miere (Groza), F.; Vicas, S.I.; Timar, A.V.; Ganea, M.; Zdrinca, M.; Cavalu, S.; Fritea, L.; Vicas, L.; Muresan, M.; Pallag, A.; Dobjanschi, L. Preparation and Characterization of Two Different Liposomal Formulations with Bioactive Natural Extract for Multiple Applications. *Processes* **2021**, *9*(3), 432. <https://doi.org/10.3390/pr9030432>
- [8] Miere, F.; Fritea, L.; Cavalu, S.; Vicas, S.I. Formulation, Characterization, and Advantages of Using Liposomes in Multiple Therapies. *Pharmacophore* **2020**, *11*(3), 1–12.
- [9] Tirla, A.; Islam, F.; Islam, R.; Vicas, S.I.; Cavalu, S. New Insight and Future Perspectives on Nutraceuticals for Improving Sports Performance of Combat Players: Focus on Natural Supplements, Importance and Advantages over Synthetic Ones. *Applied Sciences* **2022**, *12*, 8611. <https://doi.org/10.3390/app12178611>

2. Metaboliți secundari vegetali și activitate antioxidantă

Această direcție vizează caracterizarea fitochimică a plantelor medicinale și evaluarea capacității antioxidante a extractelor vegetale.

Infrastructura utilizată:

- HPLC pentru identificarea și cuantificarea compușilor fenolici;
- metode spectrofotometrice pentru determinarea polifenolilor și flavonoidelor;
- evaluarea capacității antioxidante prin metode validate;
- prelucrare digitală și analiză statistică a datelor.

- [1] Yildirim, E.; Turan, M.; Ekinici, M.; Ercisli, S.; Ozturk, H.I.; Aydin, M.; Ilhan, E.; **Vicas, S.I.**; Iancu, C.V.; Gitea, D.; et al. Composition of Anthocyanins, Specific Sugars, and Organic Acids in Wild Edible Aromatic and Medicinal Vegetables. *Horticulturae* **2025**, *11*, 145. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11020145>
- [2] Șumălan RL, Copolovici DM, Crișan M, Stănică F, Șumălan RM, Lupitu A, **Vicas SI**, Mot S, Copolovici L, Ciulca S. Assessment of Fruit Traits and Antioxidant Capacity in Wild and Cultivated Genotypes of *Ziziphus* sp. *Plants* (Basel). **2025** Jan 5;14(1):134. doi: 10.3390/plants14010134
- [3] Tocai (Moțoc), A.C.; Corb Aron, R.A.; Uivarosan, D.; Lestyán, A.M.; Badale, A.; Teodorescu, A.G.; Vicas, S.I. Ethnomedicinal, Ecological, Phytochemical, Nutritional and Pharmacological Aspects of *Sanguisorba officinalis* L. (Rosaceae): A Comprehensive Review. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* **2025**, *53*, 14637. <https://doi.org/10.15835/nbha53414637>
- [4] Vicas, S.I.; Adriana R. Memete; Eva Kleszken; Florina Miere (Groza); Mariana Ganea; Simona Cavalu; Angela Antonescu; Tudor E. Fertig; Daciana S. Marta. Phytochemical Profile, Antioxidant Capacity and Wound Healing Potential of *Viscum album* L. Growing on *Robinia pseudoacacia* L. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* **2024**, *52*(1), 13537. <https://doi.org/10.15835/nbha52113537>
- [5] Tocai, A.-C.; Kokeric, T.; Tripon, S.; Barbu-Tudoran, L.; Barjaktarevic, A.; Cupara, S.; Vicas, S.I. *Sanguisorba minor* Scop.: An Overview of Its Phytochemistry and Biological Effects. *Plants* **2023**, *12*, 2128. <https://doi.org/10.3390/plants12112128>
- [6] Tocai (Motoc), A.-C.; Ranga, F.; Teodorescu, A.G.; Pallag, A.; Vlad, A.M.; Bandici, L.; Vicas, S.I. Evaluation of Polyphenolic Composition and Antimicrobial Properties of *Sanguisorba officinalis* L. and *Sanguisorba minor* Scop. *Plants* **2022**, *11*, 3561. <https://doi.org/10.3390/plants11243561>
- [7] Kleszken, E.; Purcarea, C.; Pallag, A.; Ranga, F.; Memete, A.R.; Miere (Groza), F.; Vicas, S.I. Phytochemical Profile and Antioxidant Capacity of *Viscum album* L. Subsp. *album* and Effects on Its Host Trees. *Plants* **2022**, *11*, 3021. <https://doi.org/10.3390/plants11223021>
- [8] Memete, A.R.; Sărac, I.; Teusdea, A.C.; Budău, R.; Bei, M.; Vicas, S.I. Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity of Several Blackberry (*Rubus* spp.) Fruits Cultivars Grown in Romania. *Horticulturae* **2023**, *9*, 556. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9050556>
- [9] Bandici, L.; Teusdea, A.C.; Soproni, V.D.; Hathazi, F.I.; Arion, M.N.; Molnar, C.O.; Vicas, S.I. The Influence of Microwave Treatments on Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity of *Mentha piperita* L. *Materials* **2022**, *15*(21), 7789. <https://doi.org/10.3390/ma15217789>
- [10] Memete, A.R.; Timar, A.V.; Vuscan, A.N.; Miere, F.; Venter, A.C.; Vicas, S.I. Phytochemical Composition of Different Botanical Parts of *Morus* Species, Health Benefits and Application in Food Industry. *Plants* **2022**, *11*, 152. <https://doi.org/10.3390/plants11020152>
- [11] Kleszken, E.; Timar, A.V.; Memete, A.R.; Miere (Groza), F.; Vicas, S.I. An Overview of Bioactive Compounds, Biological and Pharmacological Effects of Mistletoe (*Viscum album* L.). *Pharmacophore* **2022**, *13*(1), 10–26.
- [12] Budau, R.; Memete, A.R.; Timofte, A.; Vicas, S.I. Phytochemical Screening and Antioxidant Capacity of Two Berry Cultivars, ‘Ruben’ and ‘Duke’, Depending on Their Harvesting Time. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology* **2022**, *79*(1), 27–35.

3. Aplicații în industria alimentară și dezvoltarea alimentelor funcționale

Cercetările din această categorie sunt orientate spre integrarea compușilor bioactivi în matrice alimentare și evaluarea stabilității acestora.

Infrastructura a permis:

- analiza stabilității compușilor în produse alimentare;
- evaluarea oxidării lipidice și protejării culorii;
- determinări fizico-chimice și spectrofotometrice;
- caracterizarea produselor îmbogățite cu ingrediente funcționale.

- [1] Tocai, A.C.; Rosan, C.A.; Teodorescu, A.G.; Venter, A.C.; Vicas, S.I. Multifunctional Roles of Medicinal Plants in the Meat Industry: Antioxidant, Antimicrobial, and Color Preservation Perspectives. *Plants* 2025, 14, 2737. <https://doi.org/10.3390/plants14172737>
- [2] Rosan, C.A.; Bei, M.F.; Teusdea, A.C.; Costea, T.O.; Cavalu, S.D.; Domocos, D.; Vicas, S.I. Pasta Fortified with Wild Garlic (*Allium ursinum* L.) as a Functional Food Rich in Phenolic Compounds. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences* 2025, 193–207. <https://doi.org/10.31883/pjfn/207619>
- [3] Opris, G.A.; Rosan, C.; Vicas, S.I. Development and Characterization of a Novel Sweet Product Rich in Polyphenols and Protein Derived from *Acheta domestica*. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology* 2025, 82(1), 184–196. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:2024.0047>
- [4] Orădan, A.C.; Timar, A.V.; Memete, A.R.; Rosan, C.A.; Teusdea, A.C.; Vicas, S.I. The Effects of Different Concentrations of *Prunus serotina* Extract on the Quality Characteristics of Raw and Cooked Pork Burger. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology* 2024, 81(2), 114–132. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:2024.00135>
- [5] Orădan, A.C.; Tocai, A.C.; Rosan, C.A.; Vicas, S.I. Fruit Extracts Incorporated into Meat Products as Natural Antioxidants, Preservatives, and Colorants. *Processes* 2024, 12, 2756. <https://doi.org/10.3390/pr12122756>
- [6] Rosan, C.A.; Bei, M.F.; Tocai, A.C.; Gitea, M.A.; Vicas, S.I. Effects of *Allium ursinum* L. Leaves and Egg Amount on Quality Attributes, Polyphenol Content, and Antioxidant Capacity of Pasta. *Applied Sciences* 2024, 14, 7517. <https://doi.org/10.3390/app14177517>
- [7] Soproni, V.D.; Bandici, L.; Teusdea, A.C.; Hathazi, F.I.; Arion, M.N.; Molnar, C.O.; Leuca, T.; Dalea, C.A.; Vicas, S.I. Phenolic Content, Antioxidant Capacity, and Browning Impact of Apple Slices during Microwave Drying: A Chemometric Approach. *Processes* 2023, 11, 1601.
- [8] Memete, A.R.; Teusdea, A.C.; Timar, A.V.; Vuscan, A.N.; Mintaş, O.S.; Cavalu, S.; Vicas, S.I. Effects of Different Edible Coatings on the Shelf Life of Fresh Black Mulberry Fruits (*Morus nigra* L.). *Agriculture* 2022, 12, 1068. <https://doi.org/10.3390/agriculture12071068>
- [9] Memete, A.R.; Timar, A.V.; Vuscan, A.N.; Miere, F.; Venter, A.C.; Vicas, S.I. Phytochemical Composition of Different Botanical Parts of *Morus* Species, Health Benefits and Application in Food Industry. *Plants* 2022, 11, 152. <https://doi.org/10.3390/plants11020152>

4 Evaluarea biologică a compușilor naturali și a nanomaterialelor prin modele *in vitro*

Această direcție implică investigarea efectelor biologice ale compușilor naturali și nanostructurați.

Laboratorul de culturi celulare a permis:

- evaluarea citotoxicității;
- studii privind stresul oxidativ celular;
- testarea biocompatibilității sistemelor dezvoltate.

- [1] Costea, M.A.; Rosan, C.A.; Laslo, V.; Agud, E.; Purcarea, C.; Vicas, S.I. The Comet Assay as a Sustainable Method for Evaluating the Genotoxicity Caused by the Soluble Fraction Derived from Sewage Sludge on Diverse Cell Types, Including Lymphocytes, Coelomocytes and *Allium cepa* L. Cells. *Sustainability* 2024, 16, 457. <https://doi.org/10.3390/su16010457>
- [2] Burlou-Nagy, C.; Bănică, F.; Negrean, R.A.; Jurca, T.; Vicaș, L.G.; Marian, E.; Bácskay, I.; Kiss, R.; Fehér, P.; Vicaș, S.I.; et al. Determination of the Bioactive Compounds from *Echinacea purpurea* (L.) Moench Leaves Extracts in Correlation with the Antimicrobial Activity and the In Vitro Wound Healing Potential. *MOLECULES* 2023, 28, 5711. <https://doi.org/10.3390/molecules28155711>
- [3] Purcarea, C.; Laslo, V.; Memete, A.R.; Agud, E.; Miere (Groza), F.; Vicas, S.I. Antigenotoxic and Antimutagenic Potentials of Proline in *Allium cepa* Exposed to the Toxicity of Cadmium. *Agriculture* 2022, 12, 1568. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101568>
- [4] Miere, F.; Teușdea, A.C.; Laslo, V.; Cavalu, S.; Fritea, L.; Dobjanschi, L.; Zdrinca, M.; Zdrinca, M.; Ganea, M.; Pașc, P.; Memete, A.R.; Antonescu, A.; Vlad, A.M.; Vicas, S.I. Evaluation of In Vitro Wound-Healing Potential, Antioxidant Capacity, and Antimicrobial Activity of *Stellaria Media* (L.) Vill. *Applied Sciences* 2021, 11, 11526. <https://doi.org/10.3390/app112311526>
- [5] Memete, A.R.; Miere, F.; Laslo, V.; Purcarea, C.; Vicas, L.; Ganea, M.; Antonescu, A.; Vicas, S.I. An In Vitro Study of the Healing Potential of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Extract in a Liposomal Formulation. *Applied Sciences* 2023, 13, 1041. <https://doi.org/10.3390/app13021041>
- [6] Vicas, S.I.; Laslo, V.; Timar, A.V.; Balta, C.; Herman, H.; Ciceu, A.; Gharbia, S.; Rosu, M.; Mladin, B.; Fritea, L.; et al. Functional Food Product Based on Nanoselenium-Enriched *Lactobacillus casei* against Cadmium Kidney Toxicity. *Applied Sciences* 2021, 11, 4220. <https://doi.org/10.3390/app11094220>
- [7] Laslo, V.; Cintă Pinzaru, S.; Zagula, G.; Kluz, M.; Vicas, S.I.; Cavalu, S. Synergic Effect of Selenium Nanoparticles and Lactic Acid Bacteria in Reduction Cadmium Toxicity. *Journal of Molecular Structure* 2022, 1247, 131325. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2021.131325>
- [8] Pasca, P.M.; Miere (Groza), F.; Antonescu, A.; Fritea, L.; Banica, F.; Vicas, S.I.; Laslo, V.; Zaha, D.C.; Cavalu, S. Novel Liposomal Formulation with Azelaic Acid: Preparation, Characterization, and Evaluation of Biological Properties. *Applied Sciences* 2022, 12, 13039. <https://doi.org/10.3390/app122413039>

6. Aplicații agronomice, biostimulatori și răspunsul plantelor la stres

Această direcție de cercetare este orientată spre evaluarea răspunsului plantelor la diferite tipuri de stres abiotic și spre dezvoltarea unor soluții agronomice sustenabile bazate pe utilizarea nanomaterialelor, biostimulatorilor și amendamentelor de sol. Studiile urmăresc caracterizarea modificărilor fiziologice, biochimice și productive ale

culturilor agricole, în vederea îmbunătățirii toleranței la stres și a creșterii calității și productivității acestora.

Infrastructura laboratorului a fost utilizată pentru:

- determinarea parametrilor biochimici și fiziologici ai plantelor;
- evaluarea compușilor bioactivi și a capacității antioxidante;
- analiza efectelor biostimulatorilor, inoculanților microbieni și a strategiilor de fertilizare asupra culturilor agricole;
- prelucrarea și analiza statistică a datelor experimentale.

- [1] Ucar, S., Yaprak, E., Ekinici, M., Yuce, M., Aydin, M., Turan, M., Yigider, E., Agar, G., Akca, M., **Vicas, S. I.**, & Yildirim, E. (2026). Effects of dopamine on reducing salt stress damage in pepper (*Capsicum annuum* L.) at morphological, physiological, biochemical, and molecular levels. *Annals of Applied Biology*, 189(1), e70118. <https://doi.org/10.1111/aab.70118>
- [2] Jarecki, W.; Borza, I.M.; Rosan, C.A.; **Vicas, S.I.**; Domuța, C.G. Soybean Response to Seed Inoculation with *Bradyrhizobium japonicum* and/or Nitrogen Fertilization. *Agriculture* **2024**, 14, 1025. <https://doi.org/10.3390/agriculture14071025>.
- [3] Borza, I.M.; Rosan, C.A.; Gitea, D.; Gitea, M.A.; Samuel, A.D.; Iancu, C.V.; Bene, I.L.; Padilla-Contreras, D.; Domuta, C.G.; Vicas, S.I. Influence of Organic Mulching Strategies on Apple Tree (*Mallus domestica* BORKH.) Development, Fruit Quality and Soil Enzyme Dynamics. *Agronomy* **2025**, 15, 2021. <https://doi.org/10.3390/agronomy15092021>
- [4] Jarecki, W.; Borza, I.M.; Rosan, C.A.; Domuța, C.G.; Vicas, S.I. The Effect of Foliar Micronutrient Fertilization on Yield and Nutritional Quality of Maize Grain. *Agronomy* **2025**, 15, 1859. <https://doi.org/10.3390/agronomy15081859>
- [5] Gitea, M.A.; Borza, I.M.; Domuta, C.G.; Gitea, D.; Rosan, C.A.; Vicas, S.I.; Pasca, M.B. A Sustainable Approach Based on Sheep Wool Mulch and Soil Conditioner for *Prunus domestica* (Stanley Variety) Trees Aimed at Increasing Fruit Quality and Productivity in Drought Conditions. *Sustainability* **2024**, 16, 7287. <https://doi.org/10.3390/su16177287>.

TEZE DE DOCTORAT FINALIZATE

În cadrul laboratorului au fost finalizate următoarele teze de doctorat, reflectând direcțiile principale de cercetare dezvoltate în infrastructura laboratorului.

- **Florina (Groza) Miere - Titlul de doctor: Ordin 4640 din 18.08.2021**, Titlul teza: Studii cu privire la includerea extractului de *Stellaria media* (L.) Vill. în diferite sisteme de livrare și evaluarea in vitro a potențialului de eliberare în diferite lichide simulate
- **Adriana Memete - Titlul de doctor: Ordin 3773 din 03.03.2023**, Titlul teza: Studii cu privire la compoziția fitochimică a fructelor din genurile *Morus*, *Rubus*, *Vaccinium* și *Amelanchier* și evaluarea diferitelor efecte biologice ale acestora
- **Eva Kleszken - Titlul de doctor: Ordin 5500 din 18.08.2023**, Titlul teza: Abordări noi și de actualitate cu privire la efectele biologice ale vâscului european (*Viscum album* L. ssp. *album*)
- **Tocai (Motoc) Alexandra Cristina: Ordin 3782 din 13.02.2024**, Titlul teza: Studii comparative cu privire la caracterizarea morfologică, fitochimică, evaluarea potențialului antioxidant și antimicrobian a unor țesuturi vegetale aparținând speciilor *Sanguisorba officinalis* L. și *Sanguisorba minor* Scop.
- **Orădan Cristian Adrian: Ordin 3685 din 28.03.2025**, Titlu teza: Dezvoltarea și optimizarea unui aliment funcțional pe bază de carne prin valorificarea compușilor bioactivi din fructele de *Prunus serotina* EHRH.

PARTENERI

Infrastructura Laboratorului de Biochimie și Biotehnologie pentru Cercetare Interdisciplinară este utilizată activ în cadrul colaborărilor științifice internaționale. Accesul la echipamentele de analiză instrumentală, infrastructura IT pentru procesarea datelor și compartimentul de culturi celulare permit desfășurarea de proiecte comune axate pe compuși bioactivi, nanomateriale și aplicații alimentare și biologice. Colaborările contribuie la creșterea vizibilității internaționale a laboratorului și la publicarea rezultatelor în reviste indexate ISI.

Colaborările active includ:

- ✓ **Prof. Prokish Josef.– University of Debrecen, Ungaria**

Colaborarea cu Prof. Prokish J. (University of Debrecen, Ungaria) este orientată spre dezvoltarea și aplicarea nanoparticulelor de seleniu în sisteme biologice. Partenerul din Ungaria a contribuit la optimizarea metodei de sinteză a nanoseleniului, furnizând expertiză privind formularea și stabilitatea sistemului nano-structurat.

În cadrul laboratorului nostru, infrastructura analitică și biologică a fost utilizată pentru:

- caracterizarea proprietăților antioxidante ale nanoseleniului;
- evaluarea stabilității și comportamentului în medii biologice;

- testarea efectelor biologice în modele vegetale și celulare;
- investigarea rolului nanoseleniului în ameliorarea stresului oxidativ și a toleranței la stres abiotic.

Rezultatele colaborării au condus la publicarea mai multor articole științifice în reviste internaționale indexate, demonstrând aplicabilitatea biologică a nanoseleniului și consolidând direcția de cercetare în domeniul nanomaterialelor cu funcționalitate biologică.

✓ **Prof. Yildirim Ertan. – Atatürk University, Turcia**

Colaborarea cu Prof. Yildirim (Atatürk University, Turcia) este orientată spre investigarea rolului compușilor bioactivi și al nanoseleniului în ameliorarea răspunsului plantelor la stres abiotic, spre caracterizarea fitochimică a speciilor vegetale cu valoare nutrițională și medicinală, precum și spre dezvoltarea unor sisteme nanostructurate cu aplicații biologice și agronomice.

În cadrul acestei colaborări, infrastructura Laboratorului de Biochimie și Biotehnologie pentru Cercetare Interdisciplinară este utilizată pentru:

- evaluarea parametrilor biochimici asociați stresului oxidativ;
- determinarea capacității antioxidante;
- analiza pigmentilor fotosintetici și a stabilității acestora;
- caracterizarea compoziției fitochimice prin metode spectrofotometrice și cromatografice;
- dezvoltarea și optimizarea metodelor de obținere a nanoparticulelor;
- evaluarea stabilității și proprietăților funcționale ale sistemelor nanostructurate;
- investigarea aplicabilității nanoparticulelor în ameliorarea răspunsului plantelor la stres abiotic;
- procesarea și interpretarea datelor experimentale.

✓ **Prof. Waclaw Jarecki – University of Rzeszów, Polonia**

Colaborarea cu Prof. Waclaw Jarecki (University of Rzeszów, Polonia) este orientată spre evaluarea răspunsului culturilor agricole la fertilizare și inoculare biologică, cu accent pe parametrii de calitate nutrițională și răspuns biochimic al plantelor.

În cadrul acestei colaborări, infrastructura Laboratorului de Biochimie și Biotehnologie pentru Cercetare Interdisciplinară a fost utilizată pentru:

- determinarea parametrilor biochimici și nutriționali ai produselor vegetale;
- evaluarea compoziției și calității boabelor;
- analiză statistică și prelucrare digitală a datelor experimentale;
- interpretarea rezultatelor în contextul stresului agronomic și optimizării fertilizării.

Rezultatele colaborării s-au concretizat prin publicarea unor studii comune privind culturile de soia, porumb și grâu, în care infrastructura laboratorului a fost utilizată pentru evaluarea parametrilor biochimici și nutriționali, prelucrarea statistică a datelor și interpretarea răspunsului plantelor la diferite tratamente agronomice.

✓ **Prof. Snežana Cupara și Prof. Ana Barjaktarevic – University of Kragujevac, Serbia**

Colaborarea cu Prof. Snežana Cupara și Prof. Ana Barjaktarevic (Serbia) este orientată spre studiul fitochimic și evaluarea proprietăților biologice ale plantelor medicinale, cu accent pe metaboliți secundari și activitate antioxidantă.

În cadrul acestei colaborări, infrastructura Laboratorului de de Biochimie și Biotehnologie pentru Cercetare Interdisciplinară este utilizată pentru:

- caracterizarea compoziției fitochimice prin metode spectrofotometrice și cromatografice;
- determinarea conținutului de polifenoli și flavonoide;
- evaluarea capacității antioxidante;
- analiză și interpretare statistică a datelor experimentale.

De asemenea, colaborarea este consolidată prin participarea comună în cadrul programului internațional CEEPUS (CEEPUS RS-1816-03-2526, facilitând mobilități academice, schimb de expertiză și dezvoltarea de noi direcții de cercetare în domeniul plantelor medicinale și al compușilor bioactivi.

✓ **Prof. DSc., Malgorzata Korzeniowska, și Prof. D.Sc. Agnieszka Śmieszek, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Faculty of Biotechnology and Food Science, Faculty of Veterinary Medicine Poland**

Colaborarea cu Prof. Malgorzata Korzeniowska și Prof. Agnieszka Śmieszek este orientată spre dezvoltarea cooperării academice și științifice în domeniul biochimiei, biotehnologiei și evaluării biologice a compușilor bioactivi, cu un accent deosebit pe formarea și internaționalizarea doctoranzilor.

În cadrul acestei colaborări au fost facilitate:

- participarea studenților doctoranzi și a studenților de licență la programe intensive mixte (BIP), organizate în cadrul alianței universitare EU GREEN;
- mobilități academice și de cercetare prin programul CEEPUS;
- obținerea unor burse și stagii de cercetare în Polonia de către doctoranzi;
- schimbul de experiență privind metodele experimentale și interpretarea rezultatelor;
- dezvoltarea unor publicații științifice comune.

Colaborarea cu Prof. Agnieszka Śmieszek s-a concretizat, de asemenea, prin elaborarea unui articol de tip review, acceptat spre publicare, ceea ce confirmă continuitatea cooperării științifice și potențialul dezvoltării unor proiecte comune viitoare.