

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**



**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

**ПРОГРАМ
НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКОГ РАДА
за период 2024-2033. године**

Научноистраживачки рад и достигнућа

Основни подаци:

Назив: **Универзитет у Београду - Институт за мултидисциплинарна истраживања**

Скраћени назив: **ИМСИ**

Оснивач: **Република Србија**

Датум оснивања: **18.05.1970. године**

Седиште: **Кнеза Вишеслава 1, Београд**

Број запослених: **134**

Број истраживача у радном односу: **115**

Број запослених истраживача у научним звањима: **89**

Број запослених у административно-техничкој служби: **19**

Историјат:

Институт је основан 18.05.1970. године као наставно-научна јединица Универзитета у Београду, под називом *Центар за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду*. Решењем Републичког комитета за науку и информатику СР Србије бр. 022-1/84-01, од 19. јануара 1984., Центар за мултидисциплинарне студије уписује се у Регистар научних организација. У складу са овим решењем Центар организује и обавља основна, развојна и примењена истраживања мултидисциплинарног и интердисциплинарног карактера. Одлуком о изменама и допунама Одлуке о оснивању Центра за мултидисциплинарне студије бр. 022-6034/2007, коју је донела Влада Републике Србије 04.10.2007. године ("Службени гласник РС" број 91/07) Центар за мултидисциплинарне студије реорганизован је као научноистраживачка установа под називом Институт за мултидисциплинарна истраживања, а од 30.06.2009. године поново постаје чланица Универзитета у Београду.

Институт за мултидисциплинарна истраживања обавља научноистраживачку делатност од општег интереса, под условима утврђеним Законом о науци и истраживањима ("Службени гласник РС", 49/19), из природно-математичких и техничко-технолошких области по Одлуци Министарства просвете, науке и технолошког развоја, број 660-01-00003/43, од 5. јуна 2020. године. Научноистраживачка делатност на Институту се остварује како кроз основна, примењена и развојна истраживања, тако и оспособљавањем и школовањем кадра за научноистраживачки рад. Мултидисциплинарни карактер истраживања је императив да Институт настави досадашњи успешан рад и остане међу водећим научноистраживачким институцијама у Србији и региону. Проблеми које би наука требало да решава постају све комплекснији, што захтева мултидисциплинарни приступ, где је Институт био пионир и значајно допринео афирмацији мултидисциплинарности и интердисциплинарности, више од пола века од његовог оснивања и 40 година од кад је УНЕСКО унео „Мултидисциплинарне науке и технологије“ у међународну класификацију научних области. Актуелна национална Стратегија научног и технолошког развоја Републике Србије наглашава потребу за организовањем нових мултидисциплинарних центара и

студијских програма на универзитетима у земљи. Све интензивнија промоција и примена мултидисциплинарних приступа присутна је и у међународној научној заједници (*Special Issue “Interdisciplinarity”, Nature 2015; 525*), а била је и у фокусу годишњих заседања и извештаја *Global Research Council-a* за 2015. и 2016. годину.

Програм научноистраживачког рада за период 2024-2033. године је природни наставак Стратегије развоја Института за период 2023-2027. године, која утврђује циљеве и правац одрживог развоја Института, усклађене са Стратегијом научног и технолошког развоја Републике Србије и принципима добре међународне научне праксе. Од оснивања Института 1970. године и уписа у регистар научних организација РС, Институт је препознатљив у домаћој и међународној научној, али и широј заједници решавајући глобалне изазове кроз синергију фундаменталних наука. Предвођени пионирском визијом својих оснивача, Институт демонстрира концепт научне мултидисциплинарности и представља заједницу где истраживачи из области биологије, хемије и физике сарађују више од 50 година. Данас је мултидисциплинарност научни стандард, а у Институту се сви истраживачи баве истраживањима у области основних наука са посебним фокусом на пољопривреду, развој нових материјала и нанофазних система, биомедицинских наука, заштите животне средине, екофизиологије биљака, риба и гљива, проучавања терестричних и акватичних екосистема и биодиверзитета. По својим научним резултатима, Институт се налази међу првих пет најуспешнијих домаћих научних института из области природно-математичких наука.

Од 2022. године Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања се прикључује Пројекту акцелерације иновација и подстицања раста предузетништва у Републици Србији (*SAIGE – Serbia Accelerating Innovation and Growth Entrepreneurship*). Пројекат подржава реформу научноистраживачког сектора, јачање веза између привредног и академског сектора и развој иновативних привредних друштава. Пројекат представља заједничко улагање Републике Србије и Светске банке и има подршку Европске Уније. Активности на Пројекту спровode: Министарство науке, технолошког развоја и иновација, Фонд за иновациону делатност Републике Србије и Фонд за науку Републике Србије. Најважнији циљ овог пројекта и реформисања Института јесте повећање утицаја на друштво, а као научноистраживачка организација то је могуће кроз већу иновативност и, касније, примене резултата те иновативности у различитим сферама нашег друштва, пре свега привреди. Један од најважнијих резултата пројекта *SAIGE* јесте осивање канцеларије за трансфер технологија (*KTT*) чији је основни задатак да истраживачима али и управи Института помаже у регулисању односа у области интелектуалне својине, која је и најважнији покретач у повећању иновативности. Приоритетни задатак је био израда Стратегије развоја Института (уз подршку међународних и националних консултаната *SAIGE* пројекта), која је усвојена у децембру 2023. године. Један од најважнијих постављених стратешких циљева Института јесте да се акредитује као **Институт од националног значаја**, примарно за област природно-математичких наука, укључујући и науке о животној средини, што је додирна тачка у мултидисциплинарним истраживањима свих истраживача Института. Средњорочни циљ Института је да постане регионални центар за науке о животној средини, са евидентним капацитетом акумулације како међународних научних иницијатива, тако и припадајућих иновација кроз трансфер знања и технологија.

Визија

Зелена трансформација кроз научну изузетност и мултидисциплинарност

Визија Института је да постане препознатљив регионални центар изврсности у области наука о животној средини и зелених технологија са значајним позитивним друштвено-економским утицајем на животну средину у Србији, региону и Европи, примењујући високо-квалитетну науку праћеном са трансфером знања и технологија.

Мисија Института је достизање изузетних научних резултата у научним гранама биологије, хемије, физике, науке о материјалима и пољопривреде. Институт ће кроз трансфер знања и технологија доприносити развоју друштва и заштити животне средине, са усмерењем да постане Национални институт за науку о животној средини.

Вредности

- Негујемо отворено и правично окружење за рад и развој
- Мултидисциплинарност и интердисциплинарност
- Изврсност и професионализам
- Сарадња

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

Научна делатност института:

Научна област	Природно-математичка
Гране науке	1. Биолошке науке 2. Екологија 3. Наука о материјалима 4. Наука о заштити животне средине 5. Физика 6. Физичка хемија 7. Хемијске науке 8. Математичке науке
Научне дисциплине	Биологија ћелије, Физиологија стреса, Екологија, Екофизиологија, Биофизика, Биохемија и молекуларна биологија, Управљање животној средином, Ихтиологија и аквакултура, Наука о земљишту и исхрана биљака, Физика и хемија чврстог стања, Електрохемија, Математичко моделирање, Керамички, полимерни материјали и геополимери, Биополимери, Наноструктурни материјали.

Научна изврсност:

Водећи се принципима изврсности и продуктивности у науци, Институт је до сада остварио изузетне резултате и дао значајан допринос међународној и домаћој науци. На пример, Институт је током десетогодишњег периода остварио следеће резултате (извор: *SCOPUS* 2014□2024.):

-Укупан број публикација: 1052

-Укупан број цитата: 38036

-h□индекс: 79

Допринос науци, кроз број радова и импакт фактор, посебно је изражен у следећим областима: природно□математичке науке, заштита животне средине, хемијски инжењеринг, наука о материјалима, индустријска биотехнологија, нанотехнологије, биомедицина, пољопривреда, шумарство, рибарство и ветерина, а постоји и одређени допринос друштвеним наукама.

У последњих 10 година Институт има у просеку продукцију од око 1 рада по истраживачу годишње, а доминантни су радови M21 категорије (50,28%).

Капитална научноистраживачка опрема:

Институт има научну опрему у оквирној вредности од преко 2 милиона евра. Опрема је претежно савремена и углавном покрива потребе научноистраживачког рада на Институту и представља ресурс за сарадњу и реализацију комплексних међународних пројеката. Уз три потпуно опремљене лабораторије за обраду узорака, Институт располаже и са две лабораторије за синтезу и процесирање материјала и 9 аналитичких лабораторија за потребе испитивања у области биолошких наука, науке о материјалима и аналитике минералних и биолошких узорака. У наредном периоду планира се формирање нових лабораторија, акредитација лабораторија и метода, а у складу са Програмом и набавка одговарajuће опреме и одржавање постојеће.

Пројекти:

Институт реализује националне и међународне пројекте, сарађује са државним субјектима и локалним самоуправама, као и са привредом. Институт је једна од водећих научноистраживачких организација у Србији према науци и прва научна институција у Србији и региону основана са мисијом да развија мултидисциплинарност у науци. На Институту се реализују и реализовани су многобројни међународни пројекти програма *H2020*, *HEU*, *Biodiversa +*, *UNDP*, *COST* акције, билатерални пројекти и други међународни пројекти. На Институту се до 2024. радило на реализацији преко 50 националних пројекта из области биотехнологије, биолошких наука, заштите животне средине, науке о материјалима, обновљивих извора енергије, пољопривреде, и других. Тренутно у Институту се реализује 13 пројеката финансираних кроз различите програме Фонда за науку, један *H2020* и два *HEU* пројекта, на два европска пројекта Институт је подуговарач (*Biodiversa +*, и *WePass2*) и један пројекат кроз програм УНДП – Циркуларни ваучери 2023, као и бројне *COST* акције и пројекти билатералне сарадње. Институт због свог мултидисциплинарног карактера може да реализује пројекте који захтевају блиску сарадњу истраживача из различитих области.

Сарадња са високообразовним и научним институцијама и друштвом:

Институт има дугу традицију сарадње са факултетима, органима управе и јавним службама. ИМСИ има уговоре о дугорочној сарадњи са низом факултета и института: Шумарски факултет Универзитета у Београду; Биолошки факултет Универзитета у Београду; Технолошко-металуршки факултет Универзитета у Београду; Факултет за физичку хемију, Универзитет у Београду; Пољопривредни факултет Универзитета у Београду; Грађевински факултет Универзитета у Београду; Хемијски факултет Универзитета у Београду; Ветеринарски факултет Универзитета у Београду; Физички факултет Универзитета у Београду; Архитектонски факултет Универзитета у Београду; Институт за биолошка истраживања “Синиша Станковић” Универзитета у Београду; Институт “Михајло Пупин” Универзитета у Београду; Институт за физику, Универзитет у

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

Београду; Институт за хемију, технологију и материјале (ИХТМ), Универзитет у Београду; Институт за молекуларну генетику и генетичко инжењерство, Универзитет у Београду; Институт за примену нуклеарне енергије (ИНЕП), Универзитет у Београду; Институт за заштиту биља и животну средину, Београд; Институт за кукуруз „Земун поље“; Институт за нуклеарне науке Винча – Универзитет у Београду; Институт за земљиште, Београд; Математички институт САНУ; Институт друштвених наука, Београд; Археолошки институт, Београд; Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад; Институт за низијско шумарство и животну средину, Нови Сад; Универзитет у Нишу; Технолошки факултет Универзитет у Нишу; Факултет Техничких наука, Универзитет у Новом Саду; ПМФ Универзитета у Бања Луци; Гоздарски институт Словеније, Љубљана; Институт Тамиш ДОО, Панчево; Институт БиоСенс, Нови Сад; ПМФ, Косовска Митровица; *Danube Delta National Institute for Research and Development Tulcea (DDNI)*; Универзитет у Темуку, Чиле; Факултет за примењену екологију Футура; Научни институт за ветеринарство Србије; Грађевински факултет Осиек, Хрватска; Свеучилиште Јурја Добриле, Пула, Хрватска; Биолошки истраживачки центар Мађарске академије наука, Сегедин, Мађарска; Сцион, Роторуа, Нови Зеланд; Центар за хемију, Универзитет Мадеира, Португал; НТНУ Тоодхајм, Норвешка; ЕПФЛ Лозана, Швајцарска; Департман за хемију, Универзитет у Мајамију, САД; Универзитет Мاستрихт, Холандија; Универзитет у Барселони; Универзитет у Букурешту; *Institute for Integral Development and Environment (IIDE)*, Лондон; Институт за керамику Кинеске академије наука, Шангај, Кина; Институт за напредне материјале и математику, Јавни универзитет у Навари, Памплона, Шпанија; Одсек за биологију, Универзитет Филипс у Марбургу, Марбург, Немачка; *University of Manchester*, Манчестер, Велика Британија; *Baylor University*, Вако, САД; *Elettra Synchrotron*, Трст, Италија; *TU Delft*, Делфт, Холандија; *ALBA Synchrotron*, Барселона, Шпанија; *IRCCS - Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico materno infantile Burlo Garofolo - Dipartimento di Medicina Molecolare*, Трст, Италија; *Eötvös Loránd University - Institute of Biology - Department of Biochemistry*, Будимпешта, Мађарска; *Centre for Energy Research - Hungarian Academy of Sciences*, Будимпешта, Мађарска; *Università degli Studi di Parma, Dipartimento di Bioscienze*, Парма Италија; *Università degli Studi di Genova - Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita*, Ђенова, Италија; *CNRS - CBS*, Монпеље, Француска; *University of Ghent, Department of Analytical Chemistry*, Гент, Белгија; *Politecnico di Milano- Dipartimento di Energia* Милано, Италија; *Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente* Сиена, Италија; ИТ - *Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia*, Пиза, Италија; *Università degli Studi di Cagliari - Dipartimento di Scienze della Terra*, Каљари, Италија; *RISE Research Institutes of Sweden Division Material and Production*, Лунд, Шведска; *Università degli Studi di Ferrara - Polo Scientifico Tecnologico - Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra*, Ферара, Италија; *OGS - Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - Dipartimento di Biologia e Oceanografia*, Трст, Италија; *SLS, Paul Scherrer Institute*, Вилиген, Швајцарска; *ESRF*, Гренобл, Француска; *Centro di Risonanze Magnetiche*, Фиренца, Италија; Биотехнички факултет Универзитета у Љубљани, Љубљана, Словенија; *Kemijski institut- NMR center*, Љубљана, Словенија; Завод за експерименталну физику-Лабораторија за интеракције јонских снопова, Институт „Руђер Бошковић“, Загреб, Хрватска; *Joint Institute for Nuclear Research*

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

(JINR), Dubna, Russian Federation; Institut Lumière Matière, Université Claude Bernard Lyon, France; Department of Physics & Astronomy, Michigan State University; ITODYS, Université Paris Cité, Paris, France; Equipe MicrobAdapt, Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, Micalis Institute, France; Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, University of Maribor, Slovenia; Lovely Professional University, Phagwara, Punjab, India; Department of Physics, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia; Silicon Labs, Villach, Austria; Consiglio nazionale delle ricerche (CNR), Italy; Dipartimento di scienze agrarie, alimentari ed ambiente, Università degli studi di Perugia (UNIPG), Italy; Centro de investigación y tecnología agroalimentaria de aragon (CITA), Zaragoza, Spain; Research Unit (In French, UMR) 1136 Tree-Microbe Interactions (INRAE), Champenoux, France; Department of Crop and Forest Sciences, Universidad de Lleida, Spain; Geoponiko Panepistimion Athinon (AUA), IERA Athina, Greece, Vytauto Didziojo Universitetas (VMU), Kaunas, Lithuania; Department of Environmental and Biological Sciences, Itä-Suomen Yliopisto (UEF), Kuopio, Finland; Departments of ECODIV – UMR AMAP, (INRAE), Montpellier, France; Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Tartu, Estonia; University of Parma – Department of Chemistry Life Sciences and Environmental Sustainability, Italian National Interuniversity Consortium for Environmental Sciences (CINSA), Parma, Italy; European forest institute, Joensuu, Finland, Eidgenössische technische Hochschule Zuerich, Zurich, Switzerland.

Запослени на Институту укључени у рад тела Министарства науке, технолошког развоја и иновација, Фонда за науку и Универзитета у Београду:

- Др Драгица Станковић је члан Матичног научног одбора за уређење, заштиту и коришћење земљишта, вода и ваздуха;
- Др Иван Спасојевић је члан Радне групе за унапређење иновационог предузетништва и регулисање системског оквира за трансфер технологије у научноистраживачким организацијама, коју је оформило Министарство науке, технолошког развоја и иновација, 2023. год;
- Др Мирослав Николић је члан Научног савета Фонда за науку Републике Србије;
- Др Вук Максимовић је члан Савета Универзитета у Београду.

Запослени на Институту укључени у рад осталих стручних тела:

- Др Ксенија Радотић Хаџи-Манић је председник Програмског савета за програм Биофизика на докторским академским студијама Универзитета у Београду;
- Др Јелена Даниловић Луковић је члан радне групе за планирање и организацију *Core Facility* за микроскопију и имиџинг у оквиру „Bio4

d.o.o.“;

- Др Вук Максимовић је члан радне групе за опремање *Core facility* за метаболомику и липодомику у оквиру „Bio4 d.o.o.“.

Запослени на Институту, чланови одбора међународних научних удружења и организација:

- Др Мирослав Николић је председник Међународног друштва за силицијум у пољопривреди (*ISSAG*);
- Др Ксенија Радотић Хаци-Манић је члан Савета Међународне уније за базичну и примењену биофизику (*IUPAB*);
- Др Невенка Елезовић је члан одбора Европске академије за површинске технологије, као и национални представник Републике Србије у поменутој академији.
- Др Жаклина Марјановић, председница Европске уније истраживача на тартуфима (*Truffle research Union of Europe, TRUE*).

Запослени на Институту, уредници у међународним часописима:

Др Мирослав Николић

- уредник међународног часописа *Plant and Soil* (ИФ = 4.9);
- уредник међународног часописа *Agronomy for Sustainable Development* (ИФ = 7.3);
- уредник међународног часописа *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* (ИФ = 3.9);
- уредник међународног часописа *Frontiers in Plant Science* (ИФ = 5.6);
- члан уређивачког одбора међународног часописа *Journal of Plant Interactions* (ИФ = 3.2);
- члан уређивачког одбора међународног часописа *Plants* (ИФ = 4.5);
- члан уређивачког одбора међународног часописа *Frontiers of Agricultural Science and Engineering* (ИФ = 3.7);
- члан уређивачког одбора међународног часописа *Plant and Soil* (2013-2018);
- гостујући уредник посебног тематског издања “Wheat Biofortification for Global Nutritional Security”, међународног часописа *Frontiers in Nutrition* (2020-2022) (ИФ = 5.0).

Др Нина Николић

- члан уређивачког одбора међународног часописа *Frontiers in Plant Science* (ИФ = 5.6).

Др Јелена Павловић

- члан уређивачког одбора међународног часописа *Frontiers in Plant Science* (ИФ = 5.6).

Др Александра Јелушић

- члан уређивачког одбора међународног часописа *Journal of Applied*

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

Microbiology (ИФ = 4.0) и Frontiers in microbiology (ИФ = 5.2).

Др Ксенија Радотић Хаџи-Манић

- члан уређивачког одбора међународног часописа European Biophysical Journal (ИФ = 2.0), Plants (MDPI) (ИФ = 4.5).

Др Вук Максимовић

- члан уређивачког одбора међународног часописа Frontiers in Chemistry (ИФ = 3.994).

Др Ксенија Радотић Хаџи-Манић

- члан уређивачког одбора међународног часописа European Journal of Biophysics (ИФ = 1.472)

Др Иван Спасојевић

- члан уређивачког одбора међународног часописа European Journal of Biophysics (ИФ = 2.0).

Др Марија Весна Николић

- члан уређивачког одбора међународног часописа Materials Research Express (ИФ = 2.27).

Др Јелена Драгишић Максимовић

- члан уређивачког одбора међународног часописа Flora (ИФ = 1.9)

Др Слађана Спасић

- гостујући уредник у међународном часопису Frontiers in Physiology (ИФ = 4.0)

Истраживачи из Института који тренутно учествују у настави на Универзитету у Београду:

Др Радомир Жикић

- “Карактеризација материјала у космосу”, Студијски програм: КосМИТ – мастер академске студије, Математички факултет, Универзитет у Београду.

Др Драгосав Мутавцић

- “Увод у инференцијалну статистику”, мастер студије Универзитета у Београду;

- “Модел статистичког учења”, мастер студије Универзитета у Београду.

Др Милена Димитријевић

- “Биофизичка инструментација”, мастер академске студије, Студијски програм Молекуларна биологија и физиологија, Универзитет у Београду – Биолошки факултет.

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

Др Милан Жижић

- “Биофизичка инструментација”, мастер студије студијских програма Биологија (БО-БФ-03) и Молекуларна биологија (МБИ-БФ-Х02), Универзитет у Београду - Биолошки факултет.

Др Драгица Станковић

- „Анатомско физиолошке основе дрвенастих биљака“, мастер академске студије Шумарског факултета, Универзитет у Београду.
- “Биоремедијација” и “Физиологија дрвенастих биљака”, докторске академске студије Шумарског факултета Универзитета у Београду.

Др Ксенија Радотић Хаци-Манић

- “Молекуларна биофизика”, докторске академске студије на Биолошком факултету, Универзитет у Београду;
- “Екобиофизика”, докторске академске студије на Биолошком факултету, Универзитет у Београду.

Др Мирослав Николић:

- “Физиолошка екологија биљака”, докторске академске студије Шумарског факултета Универзитета у Београду.

Др Иван Спасојевић:

- “Хемија и метаболизам слободних радикала”, докторске академске студије Биофизике Универзитет у Београду.

Менторства докторских дисертација истраживача Института (од 2014.):

- Др Драгица Станковић, ментор докторске дисертације Јелене Урошевић, “Истраживање фиторемедијационог и енергетског потенцијала различитих клонова врба (*Salix* sp.)”, пријављене на Шумарском факултету Универзитету у Београду.
- Др Нина Николић, ментор докторске дисертације Милоша Станојевића, “Флористичке карактеристике жбунасте и зељасте вегетације југоисточног подножја Шар-планине: утицај антропогених фактора”, одбрањене на Природно-математичком факултету Универзитета у Приштини, Косовска Митровица, 06.06.2022. године.
- Др Љиљана Костић Крављанац, ментор докторске дисертације Маје Траиловић “Физиолошки и молекуларни механизми мобилизације и транспорта фосфора код винове лозе (*Vitis* spp.)”, пријављене на Биолошком факултету Универзитета у Београду.
- Др Јелена Павловић, ментор докторске дисертације Тијане Дубљанин “Кружење силицијума и биосеквестрирање угљеника у систему земљиште-биљка на моделу чернозема под пшеницом“ пријављена на Пољопривредном факултету Универзитета у Београду.

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

- Др Соња Вељовић Јовановић је ментор докторске дисертације Ане Седларевић Зорић “Секундарни метаболизам и антиоксидативни статус жутог ланилиста (*Linaria vulgaris* Mill.) током формирања гала изазваних жишком (*Rhinusa pilosa* Gyllenhal)”, пријављене на Биолошком Факултету Универзитета у Београду.
- Др Соња Вељовић Јовановић је ментор докторске дисертације Бојане Живановић “Утицај циклуса суше на метаболизам угљених хидрата и антиоксиданата код дивљег типа и *flacca* мутанта парадајза (*Lycopersicon esculentum* Mill.) гајених на различитим светлосним режимима”, одбрањена на Биолошком факултету Универзитета у Београду, 29.09.2022. године.
- Др Оливера Продановић, ментор докторске дисертације Невене Суруџић, “Уклањање фенола и текстилних боја из отпадних вода имобилизованим пероксидазама из рена (*Armoracia rusticana*) и гљиве беле трулежи (*Phanerochaete chrysosporium*)”, тема прихваћена 28.01.2021. године на Већу научних области природних наука Универзитета у Београду.
- Др Марина Станић, ментор докторске дисертације Снежане Ковачевић, “Испитивање интеракције јона Cu(II) и Mn(II) са структурним јединицама полимера ћелијског зида и мукуса једноћелијске алге *Chlorella sorokiniana* изложене абиотичком стресу”, Хемијски факултет, Универзитет у Београду (одбрањена 2022. године).
- Др Милан Жижић, ментор докторске дисертације Иванке Родић, “Адаптивни одговор гљиве *Phycomyces blakesleeanus* на оксидативни стрес индукован селенимом” на Универзитету у Београду; тема прихваћена на седници Већа за студије при Универзитету одржаној 15.4.2024. године.
- Др Иван Спасојевић, ментор докторске дисертације Милене Димитријевић, “Спектроскопска и редокс анализа комплекса биливердина са јонима бакра (II)”, одбрањене на Факултет за физичку хемију, Универзитет у Београду 2020. године.
- Др Иван Спасојевић, ментор докторске дисертације Јелене Кораћ Јачић “Испитивање координативних способности епинефрина према Fe^{2+} и Fe^{3+} катјонима и редокс активност насталих комплекса”, одбрањене на Хемијском факултету, Универзитет у Београда 2020. године.
- Др Марија Весна Николић, ментор докторске дисертације Милене Дојчиновић “Синтеза, карактеризација и примена NiMn_2O_4 у суперкондензаторима и сензорима температуре и влаге”, пријављене на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду 2021. године.
- Др Зорка Васиљевић, ментор докторске дисертације Саните Ахметовић “Испитивање утицаја допаната Ni^{2+} , Sm^{3+} и Zr^{4+} на структурна,

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

морфолошка и оптичка својства нановлакна титан(IV)-оксида добијених електроспининг методом са применом у фотокатализи”, пријављене на Факултету за физичку хемију Универзитета у Београду 2021. године.

- Др Мирослав Николић, ментор докторске дисертације Љиљане Костић Крављанац “Модулирање ризосферних процеса и прилагођавање пшенице различитим мерама поправке земљишта оштећених рудничком жаловином“, одбрањене 27.02.2015. године на Универзитету у Београду.
- Др Мирослав Николић, ментор докторске дисертације Јелене Павловић “Физиолошка улога силицијума у превазилажењу недостатка гвожђа код краставца (*Cucumis sativus* L.)“, одбрањене на Биолошком факултету Универзитета у Београду, 09.06.2017. године.
- Др Мирослав Николић, ментор докторске дисертације Предрага Боснића “Улога силицијумове киселине у одржавању хомеостазе натријумовог јона код кукуруза (*Zea mays* L.) у условима стреса натријум-хлоридом“, одбрањене на Биолошком факултету Универзитета у Београду, 05.06.2019. године.
- Др Жаклина Марјановић, ментор докторске дисертације Слободана Стефановића “Детерминација биоразградивих система аутохтоних врста гљива у циљу процене микоремедијационих потенцијала“, одбрањена на Факултету за примењену екологију Футура, 19.09. 2023. године.

Пренос знања и технологија:

Мултидисциплинарни тим Института

- Међународна патентна пријава (у процесу евалуације): *Biopolymer Emulsion for Active Packaging, Manufactured Devices and Other Applications, International Application No. PCT/RS2018/000013, International Filing Date: September 14, 2018., Applicants: University of Belgrade, Publication Number: WO 2020/055277 A1, Publication Date: March 19, 2020.*

Група за истраживање одговора биљака (ППР)

- Доказом концепта кроз пројекат *XanthoSTOP* (број 10837 – Фонд за науку/ПРОМИС) стећи ће се услови за **патентирање** биоконтролног препарата за сузбијање црне трулежи купуса.
- У склопу пројекта *RegenАОК* (број 14971 – Фонд за науку/Доказ концепта) – предвиђена је заштита **жига**, а у зависности од резултата пројекта постоји могућност заштите технолошког знања.

Група за примењену биофизику за биотехнологију и биомедицину BioTehMed

- Хидрогелови са синтетисаним лигнинским олигомерима као антимикробне супстанце и средства за зарастање рана (пријава **патента** PCT/RS2021/000017);
- Патент: Употреба нетоксичних органских наночестица за повећање продуктивности гајених биљака и поступак њихове примене (пријава П-2021/0073, објава у „Гласнику интелектуалне својине“ број 7/22 од 29.07.2022. године)

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

Група за бионеорганску хемију и редокс процесе (GBHRP)

- Патент: *Increased Lipid Production Through Metabolic Activation With Ionizing Radiation*. Системи заштите ИС: *PCT, US*. Статус: У процесу евалуације патентних апликација.
- Жиг: *SORBWALL*. Систем заштите: Србија. Статус: Заштићен
- Жиг: *LIQUID3*. Систем заштите: Србија, ЕУ, УАЕ. Статус: Заштићен и планирано проширење заштите.

Група за наноматеријале и циркуларну економију (НаноЦ)

- Уколико се докаже доказ концепта планирана је заштита технолошког знања “*know-how*” екстракције хитина из отпадних материјала током производње буковаче.

Сарадња са привредом:

Институт ради анализе за различите привредне субјекте, са посебним акцентом на пољопривреду. Такође, Институт ради и на изради студија, пројеката и елабората, те сарађује са привредним субјектима у реализацији научних, развојних и иновативних пројеката.

Институт је реализовао више истраживачко-развојних пројеката за Градски секретаријат за заштиту животне средине Града Београда у области мониторинга загађења полутантима и заштите биофилтер зонама. Такође, са Министарством пољопривреде и шумарства постоји сарадња на евалуацији пестицида.

Мултидисциплинарни приступ који се на Институту примењује предуслов је за решавање проблема савременог друштва, о чему говори и већи број техничких решења и патената развијених на Институту. Институт ради анализе, израђује елаборате, пружа саветодавне и интелектуалне услуге.

Преглед корисника је дат испод:

Аеролаб (Београд); Планс (Нови Сад); ЈП „Национални парк Тара“; Анахем (Београд); Подрум „Радовановић“, Крњево; Винарија Деспотика, Смедеревска Паланка; Суноко, МК Комерц група (Нови Сад); Винарија Доја, Доња Јошаница; Земљорадничка задруга, Бешка; Визант, Милошевац; Акваријум Центар 1, Земун; НЛБ Комерцијална банка; ЕКОФУНГИ доо (уговор о сарадњи и заједнички пројекат преко УНДП); Фрути-комерц Каменаре (Крушевац); *Elisa Berry* DOO, Живинице (БиХ); *Manpower Business Solutions* (Београд); Еколошко друштво - „Градац“ (Ваљево); *Rivers protect doo* (Параћин), Пољопривредно газдинство Трипковић; Слога (Каћ); Рит агро доо, (Шид); Агро продукт Срб доо (Госпођинци); Галеника-Фитофармација АД (Земун поље); Парк природе Мокра Гора ДОО; Резерват Увац ДОО; ЈУ Туристичка организација Чачка; Божић и синови доо (Панчево); Центар за органску производњу (Селенча); Градско зеленило (Београд); Јавно предузеће „Грејање Смедерево“ (Смедерево); Винарија Винум (Банаштор); Винарија Ластар (Секурич).

Међународна сарадња са привредом:

Varicon Aqua (Велика Британија); *Corbion* (Холандија); *Maturis Optimi* (Холандија), Тиквеш (Северна Македонија), *OCP Group* (Мароко); *InNovaSilva*

ApS, Vejle (Данска); *ARAGOTRUF S.L, Graus* (Шпанија).

Циљеви научно-истраживачког рада и развоја

Главни стратешки циљ Института за мултидисциплинарна истраживања је да се до краја текућег *SAIGE* пројекта трансформише у Институт од националног значаја за област природно-математичких наука и да истраживања буду усаглашена са добром ЕУ праксом. Средњорочни циљ Института је да постане регионални центар за науке о животној средини, са евидентним капацитетом акумулације како међународних научних иницијатива, тако и припадајућих иновација кроз трансфер знања и технологија. Ово ће се постићи кроз новоосноване тимове за пројекте и пренос знања и технологија, сталним унапређењем знања и усавршавањем, као и решавањем наилазећих изазова. Да би се ови циљеви Института испунили, потребно је у наредном (десетогодишњем) периоду радити на:

- подизању квалитета научних истраживања кроз врхунска мултидисциплинарна истраживања како у националним тако и у међународно приоритетним правцима;
- подизању научне изврсности и на тај начин подизању значаја националне и интернационалне видљивости;
- самоевалуацији и подстицању квалитета истраживања и публикација;
- развоју и примени концепта отворене науке;
- унапређењу капацитета за образовање научних кадрова, као и бољем интегрисању у докторске студије унутар Универзитета у Београду;
- успостављању Канцеларије за трансфер технологије, како на пољу људских ресурса тако и на пољу нових иновативних решења, патената, формирања “*spin-out*” и “*spin-off*” предузећа.

Ови циљеви ће бити остварени кроз три кључне стратешке области развоја:

- изузетна наука;
- трансфер знања и технологија;
- управљање.

Правци деловања у постизању ових циљева одвијаће се кроз:

- отварање канцеларија за пројекте и трансфер знања и технологија;
- умрежавање са европским *Climate, Energy, Mobility* и сродним ЕУ кластерима;
- продубљивање сарадње са дијаспором;
- продубљивање међународне сарадње;
- нове програме на докторским академским студијама факултета Универзитета у Београду са којима већ постоји сарадња, као и кроз менторства на мастер радовима и докторским дисертацијама.

Обзиром да је Универзитет у Београду – Институт за мултидисциплинарна истраживања у складу са Законом о науци и истраживањима акредитован као научни институт, приоритет остају фундаментална и примењена мултидисциплинарна истраживања. Међутим, поред фундаменталног карактера истраживања, постојећа и планирана истраживања у Институту имају добар потенцијал да се претворе у нове технологије које ће имати позитиван утицај на

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ -
ИНСТИТУТ ЗА МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА ИСТРАЖИВАЊА**

друштво у целини. Институт ће кроз Канцеларију за трансфер технологије настојати да благовремено препозна и стимулише истраживања које поседују иновативни потенцијал, пружи потребну административну подршку на заштити патената и реализацији нових технологија кроз сарадњу са индустријом и привредом.

Рад на појачавању позитивне слике о Институту и његове опште видљивости, у циљу привлачења квалитетног научноистраживачког подмлатка и већ формираних научника из земље и дијаспоре је такође један од приоритета процеса развоја Института.

На основу дискусија спроведених са истраживачима Института дефинисани су правци развоја и истраживања, међу којима су евидентна одређена преклапања, а која управо омогућавају мултидисциплинаран и интердисциплинаран приступ решавању отворених научних питања у области природно-математичких наука, што јесте и визија развоја Института.

Планирана истраживања у оквиру научноистраживачких јединица

Основна научноистраживачка делатност у периоду 2024-2033. године одвијаће се у научноистраживачким групама (основним научноистраживачким јединицама), које су у циљу остваривања сложенијих активности координисане кроз четири одсека (Одсек за биологију и заштиту копнених вода; Одсек за науку о материјалима; Одсек за биљне, земљишне и нано системе и Одсек за науке о живим системима) и делом у Центру за зелене технологије, акредитованом као центар изузетних вредности.

А) Научно-истраживачке групе:

1. Група за ихтиологију (*IHTIS*)

Руководилац групе: др Марија Смедеревац – Лалић

Чланови тима: Г. Цвијановић, Д. Николић, М. Јахимовић, Б. Мићковић, М. Никчевић

Екологија и конзервациона биологија риба. У оквиру ових истраживања истраживачи се баве проучавањем рибљих заједница и популација конзервационо и риболовно значајних врста риба у отвореним водама Србије. Коришћењем метода телеметрије и хидроакустике врши се праћење понашања, преференције станишта, као и биолошких параметара миграторних врста риба које су често под антропогеним утицајем - изградња инфраструктурних објеката (броне, хидроелектране) и регулација водотокова (мостови, насипи, напери, шеврони). Базирано на наведеним истраживањима Одсек је развио сарадњу са више иностраних универзитета, као и са привредним субјектима из приватног и јавног сектора.

Могућност примене: Израда различитих врста студија и елабората као што су:

- утврђивање „нултог“ стања рибљег фонда;
- праћење утицаја изградње различитих инфраструктурних објеката (нпр. хидроелектрана, аутопутева, железница, и слично);
- израда програма управљања рибарским подручјима и Мониторинга стања рибљег фонда.

Методе и опрема: Телеметрија и хидроакустика. Теренско возило, алуминијумски чамац (5,5 m), гумени чамац (3,1 m), ванбродски мотори (Mercury 5 KS i ViaMare 1,5 KS), апарат за електрориболов AquaTECH ELT62 II GI Honda GCV 135, сонари ARIS 1800 и Simrad EK60, програм (Sonar 5-Pro Post processing system), стандардни сетови површинских и дубинских *multimesh* рибарских мрежа.

2. Група за екотоксикологију, генотоксикологију и микробиологију (*Ecomicrotox*)

Руководилац групе: др Жељка Вишњић Јевтић

Чланови тима: К. Суњог, Ј. Костић, Ј. Ђорђевић Алексић

Рибе су добри биоиндикатори у односу на контаминацију металима и елементима у траговима у воденој средини. Анализа нивоа акумулације метала и

елемената у траговима у природним популацијама риба, њихову дистрибуцију у различитим ткивима и органима, ниво концентрације на различитим трофичким нивоима у циљу утврђивања степена биомагнификације кроз ланце исхране, као и одређивање потенцијала коришћења биоаккумуляције тешких метала у органима риба и других водених организама као индикатора загађења животне средине.

Осим на нивоу ткива, токсични метали и елементи изазивају промене и на нивоу гена, па је сврсисходно радити и истраживања њихове генотоксичности. Интензивни процеси производње ослобађају велики број агенаса, као и метала и елемената у траговима, највећим делом у акватичне екосистеме, па је потребно тестирати њихов генотоксични потенцијал, а рибе имају способност биоаккумуляције генотоксичних агенаса у ткивима.

Комбиновањем две једноставне процедуре омогућено је праћење присуства оштећења ДНК у појединачним еукариотским ћелијама користећи: (1) Комет тест за детекцију тренутног оштећења ДНК и (2) микронуклеус тест који омогућава детекцију трајног оштећења ДНК, која нису поправљена ћелијским механизмима.

Микропластика је присутна у свим деловима животне средине, укључујући атмосферу, водену средину, живе организме, храну и воду за пиће. Знање о изложености људи микропластиком је веома ограничено, а њихов утицај на здравље је још увек непознат. Због тога је важна изолација и карактеризација микропластике присутне у органима риба и другим воденим организама који се користе у исхрани људи да би се добила шира слика кретања микропластике кроз ланац исхране и њен штетни утицај.

Могућност примене:

- анализа воде, седимента и ткива риба за процену еко-токсиколошког статуса водног тела и здравствене исправности рибе и других водених организама у људској исхрани;
- испитивање утицаја различитих загађивача у акватичним екосистемима применом екогенотоксиколошких и токсиколошких биотестова;
- утврђивање присуства и карактеризација микропластике у нативним узорцима ради процене њеног штетног деловања на животну средину и здравље људи;
- микробиолошке методе за анализу микробиолошког квалитета вода.

Методе и опрема:

- *ICP-OES* за анализу тешких метала и елемената у траговима;
- екогенотоксиколошки тестови (микронуклеус тест, комет тест, *RAPD* методе);
- тестови токсичности на модел организмима *Artemia salina* и *Ceriodaphnia dubia*;
- квантитативна и квалитативна анализа микропластике дигестијом ткива риба (црева и шкрге);
- *Micro FTIR* анализа микропластике у нативним узорцима (у сарадњи са Универзитетом „*La Laguna*“, Хемијски факултет, Тенерифе, Шпанија);
- методе за испитивање микробиолошког статуса водних тела (параметри еколошког статуса река, ензиматске методе *Colilert* и *Enterolert*).

3. Група за орнитологију

Руководилац групе: др Стефан Скорић

Чланови групе: М. Раковић, Д. Станковић

Током наредног периода планирана су истраживања екологије птица, пре свега угрожених таксона применом метода телеметрије где ће се утврђивати величина територија, као и правац сеобе и дисперзије младих јединки. На основу добијених података о величини територије и типу станишта које насељавају истраживане врсте моделираће се погодно станиште на подручју Србије као и бројност популације одабраних таксона птица. Такође, обављаће се и прстеновање птица ради изучавања селидбених путева. Ухваћеним јединкама узимаће се узорци крви, ждрелни и клоакални брисеви ради утврђивања присуства зооноза чије су птице вектори. Одсек је развио сарадњу са привредним субјектима из приватног и јавног сектора. Такође Одсек планира сарадњу са колегама из Грчке, Словеније и Јерменије у виду заједничких пројеката и истраживања током наредних година пре свега на сеоби, генетици и паразитологији птица. Планирана су и филогеографска истраживања одабраних врста птица као и истраживање хемоспоридиа у крви птица.

Могућност примене:

Израда различитих врста студија и елабората као што су:

- мониторинг стања птичијег фонда у заштићеним природним добрима;
- праћење утицаја изградње различитих инфраструктурних објеката на популације птица (аутопутева, далековода, ветропаркова, и слично);
- дефинисање приоритетних типова станишта одабраних врста угрожених птица ради што ефикасније заштите;
- утврђивање путева ширења и вероватноћа појаве одређених заразних болести (маларија, вирус Западног Нила, авијарна инфлуенца...) чији су вектори миграторне птице;
- издвајање подврста код широко распрострањених врста птица на нивоу Палеарктика.

Методе и опрема:

- сателитска и радио телеметрија;
- генетичка истраживања ради идентификације паразита из крви птица (*PCR*, *qPCR*, *CISH*, секвенцирање генома).

4. Група група за функционалне материјале (*FUNMAT*)

Руководилац: др Горан Бранковић

Чланови групе: З. Бранковић, З. Маринковић-Станојевић, К. Војисављевић, М. Почуча Нешић, С. Пераћ, Д. Луковић-Голић, Ј. Ћирковић, Б. Симовић, М. Жунић, А. Радојковић, А. Малешевић, О. Земљак, Ј. Вукашиновић, Ј. Јовановић, С. Јелић, Н. Николић

У наредне три године првенствено ће се радити на реализацији пројекта *MULTISENSE* и *PestFreeTree* Фонда за науку, који се односи на развој новог гасног анализатора и нове методе детекције гасова у гасној смеси, као и развоја биопестицида за заштиту шума. Радиће се и на истраживањима везаним за остале пројекте, попут билатералног пројекта сарадње са Словенијом који се односи на пиезоелектричне биополимерне материјале. Наставиће се и истраживања у области активног паковања за храну, а та истраживања ће посебно бити интензивирани ако се

одобри европски пројекат *LABEL-4-FRESH* који се односи на ту тематику. Генерално, планиран је наставак истраживања у области гасних сензора, функционалних биополимерних материјала, материјала за примену у обновљивим изворима енергије попоут СОФЦ и фотоволтаика, као и у фотокатализи. Након три године планирано је аплицирање за нове пројекте Фонда за науку различитих програма.

Развој и карактеризација танких филмова и превлака на бази полимера са инкорпорираним активним компонентама (старска уља, наночестице метала и метал-оксида).

Припрема индикатора свежине намирница на бази природних пигмената;

Добијање еколошких ђубрива на бази цинка и селена;

Електроспининг раствора на бази хитозана;

Испитивање фероелектричних и магнетних својстава мултифероичних керамичких материјала (допираних BiFeO_3 и YMnO_3);

Испитивање својстава мезокристалних структура метал-оксида са циљем њихове примене;

Синтеза и карактеризација чистог и допираног (In и La) керамичког материјала на бази баријум-станата;

Синтеза допираних керамичких материјала, структурна и електрична карактеризација добијених материјала и испитивање могућности њихове примене као материјала за конструкцију горивних ћелија.

Добијање ефикасних адсорбената, фотокатализатора и/или сензора на бази разних титаната и композита у облику нанопраха и филма.

Испитивање утицаја разних минерализатора и темплејта на дизајн морфологије, структурне, адсорпционе и фотокаталитичке карактеристике наноматеријала.

Могућност примене:

- сва истраживања су окренута ка примени, тако да је на пројекту *MULTISENSE* планиран патент за нови гасни анализатор, на *PestFreeTree* су планирана два техничка решења, на *LABEL-4-FRESH* пројекту је планиран нови производ, а из осталих истраживања везаних за на пример активно паковање и биополимере за друге намене такође су планирани патент и више техничких решења;
- активно паковање у индустрија паковања хране, антимикуробно дејство, примена у органској производњи, примена у козметици;
- сензори; фотокатализатори;
- електролит у средњетемпературним горивним ћелијама.

Методе и опрема:

- различите методе инкапсулације, електроспининг (електропредење), емулговање;
- хемијска метода синтезе прахова – сол-гел метода синтезе из полимерних прекурсора; Термички третман прахова – калцинација; Пресовање и синтеровање керамичких прахова – конвенционално синтеровање и хладно синтеровање; Добијање влакана *electrospinning* методом; Методе синтезе: *hydro-evaporation*, хидротермална, сол-гел;
- методе карактеризације *XRD* и *SEM*;

- рендгенска структурна анализа (*XRD*), Скенирајућа електронска микроскопија (*SEM, FESEM*); Трансмисиона електронска микроскопија (*TEM, HRTEM, SAED*), Рендгенска фотоелектронска спектроскопија (*XPS*), УВ-Вис дифузионо-рефлексиона спектроскопија (*UV-Vis DRS*), *ICP* метода, *FTIR*, мерење величине честица и зета потенцијала, Термијска анализа и диференцијална термијска анализа прахова (*TG* и *DTA*), Дилатометријска мерења, Импедансна спектроскопија, Мерење струјно-напонске (*I-V*) карактеристике керамичких материјала, фероелектрична мерења $P(E)$, $j(E)$; магнетна мерења $M(H)$, $M(T)$, Раман спектроскопија, испитивање фотокаталитичких својстава нановлакна.

5. Група за електрокатализу (*ELECTROCAT*)

Руководилац групе: др Невенка Елезовић

Чланови групе: У. Лачњевац, А. Петричевић, Ј. Гојгић

Истраживања се одвијају у области синтезе и карактеризације нових материјала за катализаторе у електролизи воде, за добијање зеленог водоника, као и кисеоника, на бази легура никла и кобалта, са калајем, гвожђем и композитних превлака метала и легура са инкорпорираним честицама мешовитих оксида. Тако добијени тзв. зелени водоник се користи као гориво у горивним ћелијама, новим алтернативном изворима чисте енергије, без опасности по животну средину.

Могућност примене:

- Добијени катализатори са оптималним односом каталитичке активности и стабилности ће бити тестирани у електролизеру - у индустријским условима.

Методе и опрема:

Поступци електрохемијског и хемијског таложења катализатора,

Електрохемијске технике: различити режими електрохемијског таложења легура Ni-Sn, Co-Sn, Co-Sn-Fe, Ni-Sn-Fe; електрохемијске технике карактеризације: циклична волтаметрија, линеарна скенирајућа волтаметрија, поларизациона мерења, спектроскопија електрохемијске импеданције.

За физичо-хемијску карактеризацију, одређивање хемијског и фазног састава, морфологије, површинског састава и валентних стања елемената присутних на површини, одређивање величине и расподеле честица, и др. следеће технике ће бити примењиване: скенирајућа електронска микроскопија, електронска дисперзиона спектроскопија, дифракција X зрака, фотоелектронска спектроскопија, скенирајућа трансмисиона спектроскопија.

6. Група за наноматеријале и циркуларну економију (*NanoC*)

Руководиоц групе: др Марија Весна Николић

Чланови групе: З. Васиљевић, М. Дојчиновић, С. Ахметовић, И. Попов, С. Мاستиловић

У оквиру фундаменталних истраживања која се фокусирају на развој композитних материјала на бази биополимерних материјала у комбинацији са метал-оксидима за примену у паметним паковањима, идеја је да се отпадна биомаса користи за зелену синтезу метал оксида, као и за добијање биополимера. Планира се

рад на анализи потенцијала гљива произведених у Србији за добијање биополимера, хитина и хитозана као и анализа потенцијала употребе отпада из процесирања воћа и поврћа као замене токсичних хемикалија у синтези метал-оксидних наноматеријала, које укључују различите групе као што су цинк-оксид, ферите и различите друге кристалне структуре.

Синтетисани метал оксидни наноматеријали ће се такође испитивати са аспекта примене у сензорима температуре и гасова, као и у биосензорима, биокомпозитима и као фотокаталитичког материјала за разградњу боје, антибиотика и других полутаната присутних у води. Анализираће се и њихова магнетна и фотокаталитична својства, јер се магнетни материјали могу лако уклонити и рециклирати.

Наноматеријали за примену у фотокатализи ће се добијати и другим поступцима као што је *electrospining* при чему ће фокус бити на анализи утицаја допанта на фотокаталитичка својства титанијум оксида.

Суперкондензатори су један од перспективних енергетских решења за електрохемијску конверзију енергије. Они су у жижи научног интересовања због велике густине енергије, добре циклабилности, брзог пуњења и пражњења и ниске цене. Услед своје псеудокапацитивне природе, различити оксиди прелазних метала, као NiMn_2O_4 , се могу користити у склопу електроде за суперкондензаторе. Фундаментална истраживања су фокусирана на комбинацији оксида прелазних метала као што је NiMn_2O_4 и порозног угљеника добијеног карбонизацијом натријум-алгината за употребу у суперкондензаторима због повећања површине, порозности, проводљивости, али и комбиновања капацитивних својстава.

У сфери теоријских истраживања наставиће се рад на истраживању структурних, електронских, магнетних и других физичких особина материјала који су у тренду истраживања последњих година. То укључује материјале свих димензионалности. За једнодимензионалне материјале од интереса су органске и неорганске нанотубе (тренутно актуелни МХени и халкогениди прелазних метала). Истраживање дводимезионалних материјала су можда и најдинамичнија област науке о материјалима, где се нови дводимензионални материјали и њихове хетероструктуре појављују на месечном нивоу. Тренутно су од посебног интереса материјали ове димензионалности на бази МХена (који припадају целој класи од више десетина материјала), фосфорен, као и многи други, али још увек и графен који је и покренуо ову истраживачку област. Од тродимезионалних материјала у последње време истражујемо перовските који су већ дуже време у фокусу истраживања широм света.

Могућност примене:

- машинска техника у најширем смислу, дизајн машинских система у нуклеарној и наменској индустрији;
- биомедицина, заштита животне средине, индустрија хране;
- биомедицина, индустрија хране, козметика;
- сензори температуре, гасова, влаге, биосензори, материјали за пречишћавање отпадних вода;
- нови наноуређаји у наноелектроници;
- нови материјали за спинтронику;
- наноструктуре за складиштење водоника, за боље еколошки чисте батерије.

Методе и опрема:

- методе за синтезу и карактеризацију развоја композитних материјала за паковање хране обухватају *sol-gel*, *electrospinning* синтезе, а карактеризација обухвата *TG/DTA*, *FTIR*, *XRD*, *FESEM*, *TEM*, *Raman*, *XPS*, микробиолошка испитивања, оптичка својства (*UV/vis* луминесценција);
- за добијање хитина и хитозана потребна је екстракција која обухвата третман натријум хидроксидом и сирћетном киселином уз испирање центрифугирањем или вакумском филтрацијом, а структурна и морфолошка карактеризација обухвата *FESEM+EDS*, *FTIR*, *XRD*, антимикуробна и антиоксидативна својства;
- за зелену синтезу метал оксида предвиђена је сол-гел синтеза са аутосагоревањем, термичка, структурна, морфолошка и оптичка карактеризација, за неке синтетисане наноматеријале и магнетна мерења, као и испитивање антимикуробне и антиоксидативне активности;
- за карактеризацију суперкондензатора потребна су електрохемијска мерења потенциостатом/галваностатом;
- за фотокаталитичка испитивања потребно је пратити разградњу полутаната у мраку, и са вештачким и природним (сунчевим) осветљењем. У овом случају потребно је и пратити разградњу полутаната масеном спектроскопијом, како би се стекао увид у сам процес разградње;
- за статистичку и динамичку анализу се користе метода коначних елемената и молекуларна динамика и динамика честица.

7. Група за развој мултифункционалних материјала (*RENEINFO*)

(за примену у обновљивим енергетским и информационим системима)

Руководилац групе: др Мирјана Вијатовић Петровић

Чланови групе: Ј. Бобић, А. Џунузовић

Развој мултифункционалних пиезоелектричних материјала (електрокерамике и флексибилних филмова) за примену у сакупљању и складиштењу енергије ($\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$, SrTiO_3 , $\text{Bi}(\text{Na},\text{K})_{0.5}\text{TiO}_3$, $(\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15})(\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9})\text{O}_3$ и композита са магнетним материјалима CoFe_2O_4 , ZnFe_2O_4).

Флексибилни филмови наведених пиезоматеријала са полимером PVDF.

Развој танких филмова за примену у информационим технологијама, LaMnO_3 и допираног Ca , Na .

Развој материјала за фотокатализу, $\text{Bi}_5\text{Ti}_3\text{FeO}_{15}$, BiFeO_3 , $\text{ZnO-ZnFe}_2\text{O}_4$, $\text{TiO}_2\text{-CoFe}_2\text{O}_4$, Fe_3O_4 .

Могућност примене:

- сакупљање енергије;
- складиштење енергије;
- складиштење информација, меморије;
- пречишћавање воде.

Методе и опрема:

Синтеза и процесирање: топло пресовање, изливање, 3Д штампање, *electrospinning*, *spin-coating*, *sol-gel*, лиофилизација.

Методе анализе: XRD, FTIR, TG-DTA, AFM, UV-Vis, апаратура за тестирање сакупљача енергије на удар и вибрације, фероелектрична и пиезоелектрична мерења, коморе за фотокатализу, импеданс анализа

8. Група за валоризацију отпадних материјала (*CONSTRECO*)

(развој нових, одрживих и еколошки прихватљивих материјала са применом у грађевинарству и заштити животне средине)

Руководилац групе: др Звездана Башчаревић

Чланови групе: Ј.Ракић, Т. Ивановић

Развој иновативних процеса и технологија којима се од отпадних материјала добијају нови, одрживи и еколошки прихватљиви материјали са применом у грађевинарству и заштити животне средине. Предмет истраживања су/биће отпадни материјали из термоелектрана, железара, рафинерија нафте, биоразградиви отпад, отпад из спалионица, те било који отпад настао у неком процесу. Рад групе заснива се на фундаменталним истраживањима хемијске и механичке активације отпадних материјала, са циљем њихове валоризације и примене као сировина, тј. конверзије у функционалне материјале са различитим могућностима примене. У фокусу истраживања су/биће алкално активирани материјали, неорганиски полимери, композитна и традиционална везива. У циљу развоја нових могућности примене добијених материјала, пре свега у заштити животне средине, за третман отпадних вода, користиће се фундаментална истраживања из области термодинамичког моделовања.

Могућност примене:

- развијени материјали могу се применити у грађевинарству, било као део носећих конструкција или фасада, било као материјали посебне намене и побољшаних својстава, нпр. као материјали повећане отпорности на дејство агресивних средина или пожара;
- материјали добијени применом отпада као сировине могу се користити и у заштити животне средине, за имобилизацију токсичних материјала, третман отпадних вода или пречишћавање ваздуха.

Методе и опрема:

- рендгенска структурна анализа;
- електронска микроскопија;
- термичке анализе – STA6000, Perkin Elmer;
- расподела величина честица;
- специфична површина;
- анализе састава раствора, AVIO 200, Perkin Elmer;
- инфрацрвена спектроскопија, Perkin Elmer Spectrum Two;
- чврстоћа при савијању и притиску, Matest E161A;
- обрадивост малтера, MATEST E081;
- време везивања пасти, MATEST E055N;
- изотермална калориметрија;
- изопиестичка метода;

- програмски пакет MATLAB.

9. Група за геополимерне композите (*GeoPolyComp*)

(за синтезу, карактеризацију и примену одрживих алтернативних конструкционих материјала на бази геополимерних композита)

Руководилац групе: др Наташа Џунузовић

Чланови групе: Г. Станојевић

Развој алтернативних одрживих конструкционих материјала за примену у грађевинарству на бази модификованог индустријског отпада - електрофилтерског пепела термоелектрана и згуре високе пећи.

Могућност примене:

- имобилизација опасних материјала;
- производња бетонских елемената и префабрикованих конструкционих материјала.

Методе и опрема:

XRD, SEM-EDS, FTIR, ICP-OES, DTA-TGA, NMR, мерење порозности, физичко-механичке карактеристике материјала.

10. Група за исхрану биљака (*PlantNut*)

Руководилац групе: др Мирослав Николић

Чланови групе: Н. Николић, Ј. Павловић, Јб. Костић Крављанац, И. Костић, П. Боснић, М. Траиловић, Т. Дубљанин, А. Паравиња, М. Радовић, М. Станојевић.

Истраживања групе покривају широк спектар фундаменталних и примењених истраживања, претежно у областима биљне биологије и пољопривреде: од изучавања молекуларних механизма којима корен биљака мобилише минералне елементе у ризосфери и експресије транспортера за различите елементе, преко адаптивних механизма укључених у одговор биљке на недостатак или вишак минералних елемената, као и откривања нових метаболичких и сигналних функција минералних елемената. Наша истраживања посебно су посвећена изучавању вишеструке улоге силицијума, корисног минералног елемента за биљке, у условима нарастајућег стреса спољашње средине и напада патогена и штеточина, као последица глобалних промена климе. Део истраживања је усмерен и ка разумевању екофизиолошких адаптација биљака у процесу спонтане обнове нарушених екосистема, посебно пост-рударских земљишта, са фокусом на значај минералне исхране у поновном успостављању (агро)екосистема. Поред фундаменталног, наша истраживања имају и практични значај, јер су посвећена развоју нових одрживих (“зелених”) стратегија управљања пољопривредним земљиштем и ђубрењем, са аспекта оптимизације уноса и бољег искоришћавања хранива, а у циљу производње здравствено безбедне хране доброг квалитета и очувања околине. Осим наведеног, наша скорија истраживања су усмерена и на побољшања везивања угљеника у систему земљиште-биљка и смањење емисије угљен-диоксида са једне стране, као и биофортификације хране биљног порекла минералним елементима (посебно у зрну стрних жита) од значаја за

здравље људи. Искорак је направљен и ка проучавању међудејстава биљака са корисним микроорганизмима у ризосфери, у циљу повећавања приступачности минералних елемената и бољег разлагања биомасе жетвених остатака. Напред описана фундаментална истраживања остају наш приоритет и у наредном десетогодишњем периоду, а у мањем делу наставиће се наша дугогодишња плодна сарадња са пољопривредним сектором кроз трансфер знања.

Могућност примене:

- развој нових одрживих (“зелених”) стратегија управљања пољопривредним земљиштем;
- побољшање везивања угљеника у систему земљиште-биљка;
- биофортификације хране биљног порекла минералним елементима;
- примена силицијума за повећање толерантности биљака на стрес и глобалне промене климе.

Методе и опрема:

Хемијска анализа земљишта и биљног материјала (*ICP-OES, ICP-QQQ-MS, CHNS*) биохемијске и молекуларне методе; теренска истраживања; статистичке методе.

11. Група за физику и нанотехнологије (*nanoBIOLab*)

Руководилац групе: др Радомир Жикић

Чланови групе: В. Јовановић, В. Церовски, А. Томовић, М. Дражић, Д. Тимотијевић, И. Ђуришић, В. Радовић

Основни истраживачки фокус наше истраживачке групе је проучавање електронских и оптичких својстава наноструктура, као и транспортних својстава појединачних молекула или наноматеријала смештених у мали простор између наноелектрода. Разумевање проучаваних својстава могло би да доведе до дизајнирања нових, брзих и ефикасних (био)сензора за примене у оквирима науке о животу, пољопривреде, па чак и безбедности, као што је секвенцирање ДНК и протеина или детекција опасних супстанци. Наше истраживање о електронским транспортним својствима ДНК нуклеотида довело је до предлога да се за секвенцирање једноланчане ДНК величине хромозома употреби ректификација електричне струје која се јавља при побуди квадратним импулсима наизменичног напона. Висок научни интерес, са могућим применама у оптичкој обради сигнала на нивоу чипа, комуникацијама, квантном и аналогном рачунарству и биомедицини, мотивисао је наше истраживање матрица таласовода. У оквиру овог поља, експериментално и нумерички моделирамо ширење светлости у дводимензионалним непериодичним фотонским решеткама на основу Матијеових зрака, оптички индукованих у фоторефрактивном материјалу.

Могућност примене:

- сензори и биосензори у наукама о животу и пољопривредној производњи;
- развој оптички активних нанофазних превлака;
- суперпроводни, водонични и биомимикријски резервоари енергије.

Опрема и методе: Од теоријских метода пре свега користимо теорију функционалне

густине (ДФТ) и метод неравнотежне Гринове функције (НЕГФ), молекуларну динамику као и сопствено развијене нумеричке алгоритме за проучавање суперпроводности, Џозефсонових контакта и непериодичних фотонских решетки. Експерименталне методе које користимо су Раман спектроскопија, УВ-ВИС спектроскопија, оптичка и АФМ микроскопија, електрон-транспортна мерења.

12. Група за животну средину и одрживи развој (*ENVISUS*)

Руководилац групе др Елмира Салњиков

Чланови групе: Д. Станковић, Г. Триван, А. Менићанин, Т.Шошкић, К. Живановић, Ф. Максимовић

Биљке поседују низ карактеристика погодних за процес фиторемедијације, а то су снажно развијен корен, велика продуктивност биомасе, висок интензитет транспирације као и генетичка варијабилност. Када је у питању потенцијал биљака у фиторемедијацији у већем броју истраживања утврђен је значај и специфичност генотипа у испољавању такве толеранције. Међу дрвенастим врстама доста је чест случај да су разлике у толеранцији и фитоекстракцији тешких метала међу клоновима (генотиповима) исте врсте велике па чак и веће него између различитих врста. Полазећи од чињенице да већина истраживача указује на велико варирање потенцијала фитоекстракције одређене врсте у зависности од популације односно генотипа будућа истраживања ће ићи у правцу идентификације различитих врста биљака и различитих генотипова исте врсте (који се одликује најповољнијим морфолошким, физиолошким, анатомским и другим особинама) погодним за детоксикацију загађеног земљишта. Такође, део истраживања имаће за циљ одређивање енергетске ефикасности биомасе биљака у процесу самосталног сагоревања, као и у процесима косагоревања са лигнитом у различитим процентуалним односима.

Могућност примене:

- оптимизација начина коришћења земљишта у циљу одрживог развоја екосистема;
- рекултивација, фиторемедијација, заштита од ерозије, обновљиви извори енергије, енергетске плантаже.

Методе и опрема:

- физичке и хемијске анализе земљишта, хидролошке анализе, енергетски потенцијал;
- одређивање респирације земљишта;
- одређивање лабилне фракције органске материје земљишта;
- одређивање секвестрације угљеника из атмосфере у земљиште.

13. Група за културно наслеђе и одрживи развој (*CulHaS*)

Руководилац групе: др Бојан Томић

Чланови групе: Д. Стојиљковић, З. Ђорђевић, М. Королија

План истраживања обухвата анализу концепата и теоријских оквира, као и продукцију знања српске и југословенске архитектуре новијег доба у контексту

историографије, политичких и друштвених наука, еколошких студија и идеологије одрживости. Испитивање глобалних трендова и структуре у контексту природе и улоге науке у друштву кроз социолошку, филозофску, еколошку и историјску перспективу. Истраживање употребе нових технологија у херитологији, вештачке интелигенције у образовању, те ризика, етичких и правних аспеката употребе вештачке интелигенције. Испитивање одрживости у виду инклузије и приступачности јавних установа особама са инвалидитетом.

Могућност примене:

- развој и имплементација иновативних концепата која ће промовисати одрживи урбани развој и укључивање зелених технологија у урбану средину и архитектуру;
- научна политика, образовање, здравство.

Методе и опрема:

Историјска и културолошка контекстуализација и интерпретација, анализа и студије случаја концепата који су засновани на еколошком приступу пројектовања и урбаног планирања. Упоредно-историјски метод, анализа дискурса, дубински интервју. Дескриптивна статистика. Примена метода комплексних система у друштвеним и хуманистичким наукама. Експериментални поступци везани за осветљавање уметничких дела.

14. Група за истраживање одговора биљака (PRR)

Руководилац: др Соња Вељовић Јовановић

Чланови групе: С. Милић Комић, Бојана Живановић, А. Седларевић Зорић, А. Јелушић, С. Марковић, Н. Шушић

Интеракција биљака (од пољопривредних култура до аутохтоних врста, зељастих и дрвенастих, као и ендемских врста) са патогенима са акцентом на бактерије (биотски стрес). Екофизиолошки и биохемијски (промене у примарном и секундарном метаболизму) одговор биљака на срединске факторе узроковане климатским променама (стрес изазван светлешћу високог интензитета, поплавама, сушом) са фундаменталног и примењеног аспекта (у пољопривреди и заштити биља и шумарству) у природним и контролисаним условима. Испитивање утицаја патогена на микробијални диверзитет (филосфере и ризосфере) одређених пољопривредних култура и након апликације биоконтролних агенаса.

Могућност примене:

- примена „добрих“ бактерија у заштити биља – биолошка контрола;
- примена екофизиолошких параметара у шумарству као подршка одлучивању, као и развој метода за унапређивање природног обнављања аутохтоних врста дрвећа.

Методе и опрема:

Фотосинтетски капацитет биљака; хроматографске технике анализе садржаја примарних и секундарних метаболита у биљном ткиву и бактеријама;

Антиоксидативни одговор биљака; Утврђивање састојинске структуре; *in vitro* и *in vivo* (у контролисаним условима и у пољу) методе за испитивање биоконтролног потенцијала „добрих“ бактеријских сојева у сузбијању биљних патогена; молекуларна микробиологија и молекуларна биологија биљака; одређивање патогености/вирулентности фитопатогених бактерија у контролисаним условима (*in vivo*).

15. Група за бионеорганску хемију и редокс процесе (GBHRP)

Руководилац: др Иван Спасојевић

Чланови групе: М. Станић, М. Жижић, М. Димитријевић, Ј. Кораћ Јачић, М. Опачић, С. Ковачевић, М. Тановић, Ј. Даниловић Луковић, И. Сантрач

Планирано је истраживање интеракција транзиционих метала са микроалгама у смислу адаптивног и метаболичког одговора, биогенезе металних кластера, и механизма транспорта, акумулације и елиминације, а у контексту физиологије микроалги и њихове примене у биотехнологији и ремедијацији. Осим тога планира се испитивање интеракција транзиционих метала са фармацеутицима у контексту формирања координационих комплекса, доступности метала и разградње фармаколошких загађивача.

Могућност примене:

- истраживања налазе примену у развоју биотехнолошких апликација микроалги у контексту биогених катализатора, биоматеријала, биогорива, прехране и исхране, заштите животне средине, фиторемедијације као и у развоју ефикасних протокола за уклањање резилијентних загађивача вода.

Методе и опрема:

У истраживању се користе следеће методе: спектрофотометрија, флуориметрија, ICP анализе, GC-MS, EPR, FTIR, NMR, и Раманска спектроскопија, РАМ флуориметрија, XAFS, XRD, методе, биохемијски есеји, као и основни сет метода за анализу култура микроалги.

16. Група за примењену биофизику за биотехнологију и биомедицину (BioTehMed)

Руководилац: др Ксенија Радотић Хаџи-Манић

Чланови групе: С. Спасић, А. Митровић, Ј. Симоновић Радосављевић, Д. Ђикановић, О. Продановић, Д. Мутавџић, Д. Спасојевић, М. Прокопијевић, И. Миленковић, М. Станковић, Д. Бартолић, Н. Суруџић, Ј. Богдановић Пристов, Н. Прерадовић, М. Барић.

Биомаса из обновљивих извора за производњу енергије, пречишћавање вода и у грађевинарству. Биљке су највећи произвођачи биомасе на Земљи. Квантитативне и квалитативне карактеристике појединих компоненти биомасе су кључне за процену квалитета биомасе различитог порекла за различите примене. Највећи удео у биљној биомаси чине ћелијски зидови. Наши истраживачи се баве фундаменталним

истраживањима структурно-функционалних карактеристика ћелијских зидова различитог порекла, које су важне у одговору биљке на спољашње стресоре. У сарадњи са домаћим и страним институцијама, наставиће се истраживања одабира и оптимизације особина биомасе (дрвенасте врсте и отпадни пољопривредни биљни материјал) за употребу као биогорива и у грађевинарству.

Посебна пажња се данас придаје развоју зелене и одрживе технологије за пречишћавање вода од фенолних једињења и тешких метала. Део наших фундаменталних истраживања се односи на испитивања особина и понашања хидрогелова на бази природних полимера и ензима, који имају велики капацитет за везивање ароматичних једињења. На основу наших досадашњих истраживачких искустава у сарадњи са колегама из других институција, наставиће се рад на оптимизацији метода изоловања полимера и ензима из ћелијских зидова из ратарског отпадног материјала и њихове даље употребе као базе у синтези хидрогелова за пречишћавање отпадних вода.

Синтеза нових биоматеријала за примену у медицини

Резистенција бактерија на антибиотике је све већи проблем у медицини и фармацији. Наши истраживачи ће и даље радити на истраживањима дизајнирања и оптимизације антимикробних супстанци или носача лекова на бази природних полимера биљног порекла. Будућа истраживања ће обухватати дизајн, синтезу и примену у индустрији и фармацији нових материјала базираних на биљном ћелијском зиду (који чини највећи део отпадне биомасе).

Развој нових дијагностичких/аналитичких мерних поступака

Фундаментална истраживања наших истраживача се баве развојем неинвазивних метода оптичке спектроскопије (флуоресцентне, инфрацрвене) и MALDI имидинга у испитивањима система различите сложености, као што су биолошки узорци анималног и биљног порекла (анимална ткива и ћелије, биљна ткива и ћелије, различити материјали).

Нанобионика за побољшање особина биљака

Наставиће се фундаментална истраживања деловања органских нетоксичних наночестица на биљке - интеракција са биљкама, усвајање и транслокација наночестица у биљкама, њихова могућа токсичност, и њихова потенцијална улога у модулацији одређених врста стреса.

Електрофизиологија и биохемија мембранске сигнализације

Наставиће се фундаментална електрофизиолошка испитивања физиолошких својстава ћелија нервног система, цереброваскуларних процеса и мембранских особина неадхезивних ћелија.

Могућност примене:

- у индустрији и фармацији.
- синтеза хидрогелова за пречишћавање отпадних вода.
- биогориво у грађевинарству.
- метода за брзи скрининг ефекта на мембрану фармаколошки активних супстанци.
- употреба нетоксичних органских наночестица које немају негативан ефекат на животну средину као биостимулатора за повећање приноса пољопривредних биљака, или као заштита од одређених врста стреса.
- у аналитичком/дијагностичком испитивању хране и у фармацији/медицини.

- биохемијске анализе, спектрофотометрија, SEM и AFM, микробиолошка лабораторија, EPR спектрометрија, FTIR микроспектрометрија, конвенционални оптички микроскоп, читач микротитар плоча.

Методе и опрема: Биохемијске анализе, спектрофотометрија. FTIR микроспектрометрија, Раманска микроскопија, SEM и AFM, оптичка и флуоресцентна микроскопија, биохемијске анализе, спектрофотометрија. биохемијске анализе, спектрофотометрија, уређај за мерење фотосинтезе, спектрофлуориметрија. SYNAPT XS са MALDI DESI системом куплован са АС, електрофизиолошке методе (микроскоп за печ, камера, микроманипулатор, пумпа, микротом, осмометар).

17. Група за аналитичку биохемију биоактивних једињења (ABBC)

Руководилац: др Вук Максимовић

Чланови тима: Ј. Драгишић Максимовић, Д. Милосављевић, М. Стојановић.

Иновациона и фундаментална мултидисциплинарна истраживања која се баве праћењем примарног и секундарног метаболизма новоинтродукованих сорти воћа и поврћа и њиховог одговора на стрес дају смерницу селекционарима и произвођачима за употребу најисплативијих сорти са становишта чисте пољопривреде и производње воћа и поврћа као хране са додатом вредношћу, чиме се подиже конкурентност српске и регионалне пољопривреде на светском тржишту. Група је препозната као експертски тим за праћење количине здравствено корисних метаболита у јагодастом воћу и резултати наших истраживања директно воде произвођаче током гајења, бербе и транспорта ка најисплативијим решењима која подразумевају и најмању количину отпада пласирањем изразито конкурентних производа на тржиште. Такође, истраживања фокусирана на примену био-хербицида и пестицида, дају решења којима се утицај на животну средину своди на минимум, уз појефтињење процеса производње које произвођачима омогућава примену савремених техника гајења које у себи садрже више аспеката одрживог развоја и циркуларне економије. Битан аспект истраживања је и развој најсавременијих аналитичких метода чијом применом у контроли квалитета и здравствене сигурности хране се подиже ниво друштвене одговорности произвођача и штити друштво у целини.

Могућност примене:

- дефинисањем најефикасније методе за праћење квалитета плода у завршним фазама сазревања се, сем постизања оптималног квалитета производа, оптимизује и процес транспорта и складиштења, што доноси значајне уштеде произвођачима, уз велико смањење отпада;
- развој циљаних метода за одређену групу метаболита омогућава детекцију здравствено корисних компоненти (једнако као и потенцијално штетних) у пољопривредним производима и тиме оправдава епитет функционалне хране, као и одбацивање потенцијално штетних производа.

Методе и опрема: Хроматографски системи са детекторима специјализованим за квалитативна и квантитативна мерења, пре свега у области масене спектроскопије

(HPLC-PAD, HPLC-MS). Оптички спектрометри са аутоматизованим системима за мерење биохемијских есеја, системи за симулацију транспорта, лиофилизатор.

18. Група за биодиверзитет терестичних екосистема (*TerEs*)

Руководилац: др Жаклина Марјановић

Чланови групе: С. Крњајић, Ф. Штрбац, Р. Николић

Група има 5 активних међународних и један активан национални пројекат (очекује се активирање још једног). Планира се наставак истраживања по овим пројектима, пре свега у области истраживања биодиверзитета шумских екосистема, биодиверзитета земљишта на свим истраживаним локалитетима, проучавање вегетације и структуре истраживаних шума; проучавање популација инсеката (укључујући инвазивне врсте); утицаја микропластике на диверзитет земљишних организама; процене резистенције шума на промене климе и антропогене утицаје; утицај екстремних климатских догађаја на биодиверзитет земљишта у шумским екосистемама; екологија тартуфа; социјални аспекти свих горе споменутих истраживања; регулатива у области животне средине. Анализа потенцијала различитих врста гљива и инсеката за разлагање пластичних полимера.

Осим истраживања везаних за биодиверзитет ради ће се и на испитивању могућности примене и прављењу формулација на бази етарских уља и других биљних производа попут екстракта за различите намене код домаћих животиња. Конкретно, радиће се на примени биљних препарата против нематода код оваца, крпеља код коза, варое у пчеларству, против паразита код риба као и код паса и мачака. Поред тога, планиран је и рад на испитивању етарских уља против микрогљива које проузрокоју микотоксине у храни за животиње, али и против различитих значајних штеточина у пољопривреди (нпр. различити инсеката код тартуфа). Радиће се на прикупљању података о тренутно и бившим регистрованим биљним препаратима у различитим Европским земљама за употребу у ветеринарској медицини и формирању онлајн базе података која ће бити доступна широј јавности, а са циљем подизања свести о значају употребе ових препарата, олакшања процедуре регистрације и привлачењу нових истраживача у ову тематику и сарадњу.

Могућност примене:

- планирање газдовања шумским екосистемама у складу са еколошким карактеристикама састојина; заштита шумских екосистема и њиховог биодиверзитета (нарочито земљишта); заштита станишта тартуфа и осталих комерцијалних гљива; рекултивација станишта тартуфа; планирање газдовања шумама у складу са променама климе и антропогеним утицајима; развиће протокола за одрживе методе агро-шумарства потпомогнутих симбиотским гљивама (микоризација); развиће протокола за примену гљива и инсеката у разградњи органског и пластичног отпада;
- као природни производи са различитим биоактивним једињењима које садрже, етарска уља представљају значајну алтернативу комерцијалним односно хемијским препаратима. То посебно добија на значају имајући у виду растући проблем антихелминтичке резистенције код патогена, као и штетног дејства хемијских препарата на животну средину и екосистеме, укључујући и здравље

људи и животиња. Због тога примена биљних препарата све више добија на значају у хуманој и ветеринарској медицини за различите намене, као и у пољопривреди, те је шанса за комерцијализацију и примену оваквих препарата висока.

Методе и опрема:

Фитосоциолошке процене вегетације; процена структуре и биомасе шуме; анализа плодности земљишта; анализа структуре земљишта; изолација ДНК; амплификација генских маркера гљива, бактерија и инсеката и њихово секвенцирање; биоинформатичке и статистичке анализе; моделирање утицаја климатских и едафских фактора на шумске екосистеме; мерења активности ензима који учествују у разлагању полимера; анализа микропластике *FTIR* методом и Раманском спектрофотометријом; изолација и квантификовање микропластике из земљишних узорака, анализа утицаја микропластике на биодиверзитет земљишта, процена утицаја микропластике на животну средину, анализа биоразградње пластике уз помоћ гљива и инсеката.

Осим тога: анализе хемијског састава испитиваних етарских уља – гасна хроматографија и масена спектрометрија (*GC-MS* анализе); евалуација ефикасности антихелминтичког ефекта *in vitro* против гастроинтестиналних нематода оваца – тест излегања ларви (енг. *egg hatch test*) и други тестови; евалуација ефикасности антихелминтичког ефекта *in vivo* против гастроинтестиналних нематода оваца – тест редукције броја јаја нематода у фецесу (енг. *faecal egg count reduction test*) и други тестови; копрокултура – детерминација тестираних родова нематода помоћу одговарајућих морфолошких кључева. Планирано је и да различита испитивања укључују и примену техника инкапсулације и развој оваквих препарата.

Центар за зелене технологије

Идеја формирања Центра за зелене технологије проистекла је из потребе да се око заједничког интердисциплинарног програма окупе истраживачи различитих профила и са различитих одсека Института за мултидисциплинарна истраживања, чија досадашња истраживања покривају области зелених технологија. Центар за зелене технологије основан је 2016. године као **Центар изузетних вредности**, а 2022. године је реакредитован одлуком број 660-01-6/6, од 12.04.2022. године. Формирање Центра отворило је и додатне могућности за сарадњу са привредом и повећало видљивост Института у областима заштите животне средине и одрживог развоја.

У Центру су ангажовани истраживачи који се претежно баве истраживањима везаним за животну средину и одрживи развој, укључујући обновљиве изворе енергије, одрживу пољопривреду, заштиту, контролу и пречишћавање вода, земљишта и ваздуха, нове технологије које омогућавају смањење потрошње енергије и смањену употребу и производњу токсичних материја, итд.

Програм и план рада Центра креиран је у сагласности са актуелним Програмом рада Института за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у Београду, усвојеним од стране Управног одбора Института. Центар је програм такође креирао пратећи савремену истраживачку област која у Републици Србији налази све значајнију примену и у фокусу је не само научне заједнице већ и шире

јавности. Центар за зелене технологије има амбицију да се укључи у решавање ових проблема као и да допринесе унапређењу заштите животне средине и одрживом развоју у Републици Србији. Истраживачи ангажовани у раду Центра представљају међународно компетентну групу, препознати су у научној и стручној јавности у земљи и региону по квалитету свог рада, бројним пројектима сарадње са привредом и обиму научне продукције. Програм рада Центра посвећен је развоју научноистраживачког рада, јачању научноистраживачког подмлатка, сарадњи са установама високог образовања и привредним организацијама у Републици Србији. У свом раду Центар се определио за јачање иновативности пратећи у усвојеној визији и остале стратешке потребе и приоритете Републике Србије дефинисане у стратешким документима на националном нивоу, али и европским документима који се односе на развој науке и област зелених технологија.