

2

СРПСКО БИОЛОШКО ДРУШТВО
„СТЕВАН ЈАКОВЉЕВИЋ“
КРАГУЈЕВАЦ



ДРУГА КОНФЕРЕНЦИЈА СБД-а „СТЕВАН ЈАКОВЉЕВИЋ“ КРАГУЈЕВАЦ

2 ДРУГА КОНФЕРЕНЦИЈА СРПСКОГ БИОЛОШКОГ ДРУШТВА „СТЕВАН ЈАКОВЉЕВИЋ“ КРАГУЈЕВАЦ

ПРОГРАМ И ИЗВОДИ САОПШТЕЊА

17–19. 09. 2025.
Хотел „Крагујевац“, Крагујевац

ISBN 978-86-905643-5-4





ДРУГА КОНФЕРЕНЦИЈА
СРПСКОГ БИОЛОШКОГ ДРУШТВА „СТЕВАН ЈАКОВЉЕВИЋ“
КРАГУЈЕВАЦ

ПРОГРАМ И ИЗВОДИ САОПШТЕЊА

17–19. 09. 2025.

Хотел „Крагујевац“, Крагујевац
ДРУГА КОНФЕРЕНЦИЈА СРПСКОГ БИОЛОШКОГ ДРУШТВА
„СТЕВАН ЈАКОВЉЕВИЋ“ КРАГУЈЕВАЦ
ПРОГРАМ и ИЗВОДИ САОПШТЕЊА

Издавач:

Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић“ Крагујевац, 2025.

За издавача:

Проф. др Милан Станковић, председник

Уредници:

Проф. др Милан Станковић
Проф. др Биљана Бојовић
Проф. др Олгица Стефановић
Проф. др Маријана Косанић
Доц. др Милена Милутиновић

Дизајн:

Агенција КРУГ, Крагујевац

Штампа:

Донат Граф, Београд

Тираж:

130

ПРЕДГОВОР

У периоду између две Конференције, 2024. године, навршило се 75 година од оснивања Подружнице Српског биолошког друштва у Крагујевцу и 25 година само-сталног рада Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” Крагујевац.

Организовани рад биолога и љубитеља природе у Крагујевцу почео је 1949. године када је основана Подружница Српског биолошког друштва у Крагујевцу. Године 1999. Подружница је прерасла у Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” Крагујевац са седиштем на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу. Активности Друштва одвијале су се кроз организовање преко сто стручних, научних и научно-популарних предавања и теренских семинара за наставнике и професоре биологије и љубитеља природе. Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” било је организатор и реализатор више акредитованих семинара за стручно усавршавање запослених у образовању. У области научне активности Друштво је организовало два научна симпозијума са међународним учешћем, једну научну конференцију и суорганизовало једну међународну конференцију. Пројектне активности обухватиле су реализацију више националних и неколико међународних пројекта. Издавачка делатност је такође једна од значајних активности, у досадашњем периоду Друштво је објавило преко десет публикација чији су аутори чланови Друштва.

Од 2023. године Друштво је реализацију научних скупова уврстило у редовне активности и организовало *Прву конференцију Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” Крагујевац*. Имајући у виду утврђену динамику одржавања, ове године Друштво организује *Друћу конференцију*. Циљ Конференције је окупљање чланова академске заједнице из области биолошких и сродних наука, размена научних искустава, промоција и популаризација научних резултата, пројектних активности, као и ширење научне сарадње.

Овом приликом захваљујемо свим учесницима Конференције, члановима Програмског и организационог одбора, члановима Научног одбора, суорганизаторима, Министарству науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, као и спонзорима Конференције.

Проф. др Милан Станковић,
председник СБД-а

ОРГАНИЗАТОР



Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” Крагујевац

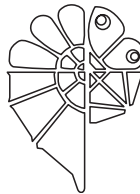
СУОРГАНИЗАТОРИ



Природно-математички факултет Крагујевац,
Институт за биологију и екологију



Друштво за физиологију биљака Србије



Природњачки музеј, Београд



Центар за научноистраживачки рад САНУ
и Универзитета у Крагујевцу

ПОКРОВИТЕЉ



Министарство науке, технолошког развоја и
иновација Републике Србије

СПОНЗОРИ



PROMEDIA

Laboratory supply specialists

KEFO

SUPERLAB[®]
Your lab – Our passion

LabCore

ПРОГРАМСКИ И ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Проф. др Милан Станковић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу (председник)
Проф. др Биљана Бојовић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Олгица Стефановић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Маријана Косанић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Доц. др Милена Милутиновић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Мр Верица Стојановић, Природњачки музеј, Београд

НАУЧНИ ОДБОР

Др Марјан Никетић, Природњачки музеј, Београд; САНУ
Проф. др Жељко Томановић, Биолошки факултет, Универзитет у Београду; САНУ
Проф. др Оливера Милошевић-Ђорђевић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Бранка Огњановић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Марина Топузовић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Александар Остојић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Снежана Пешић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Данијела Тодоровић, Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Горан Брајушковић, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Проф. др Гордана Томовић, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Проф. др Пеђа Јанаћковић, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Проф. др Перица Васиљевић, ПМФ, Универзитет у Нишу
Проф. др Млађан Гарић, Пољопривредни факултет, Универзитет у Приштини
Проф. др Ана Цамић, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Проф. др Горица Ђелић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Ивана Радојевић, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу
Проф. др Сања Ђуровић, Пољопривредни факултет Крушевац, Универзитет у Нишу
Проф. др Душко Брковић, Агрономски факултет, Универзитет у Крагујевцу
Др Александар Јоксимовић, научни саветник, Институт за биологију мора у Котору
Др Данијела Мишић, научни саветник, ИБИСС, Универзитет у Београду, ДФБС
Др Милица Милутиновић, виши научни сарадник, ИБИСС, Универзитет у Београду, ДФБС
Др Ана Алимпић Арадски, виши научни сарадник, Биолошки факултет, Универзитет у Београду
Др Симона Ђуретановић, научни сарадник, ПМФ, Универзитет у Крагујевцу

САДРЖАЈ

ПРОГРАМ	11
МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА, ГЕНЕТИКА И БИОМЕДИЦИНА.....	29
БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА ЖИВОТИЊА	55
БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА БИЉАКА, ФИТОХЕМИЈА И ЕТНОБОТАНИКА.....	81
МИКРОБИОЛОГИЈА И МИКОЛОГИЈА.....	107
ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ.....	123
БИОТЕХНОЛОГИЈА	139
МЕТОДИКА НАСТАВЕ БИОЛОГИЈЕ.....	157
ПРОМОЦИЈА ПРОЈЕКТНИХ АКТИВНОСТИ	165
ГОДИШЊИЦЕ И ЈУБИЛЕЈИ	175
ИНДЕКС АУТОРА.....	181

ДРУГА КОНФЕРЕНЦИЈА
СРПСКОГ БИОЛОШКОГ ДРУШТВА „СТЕВАН ЈАКОВЉЕВИЋ“
КРАГУЈЕВАЦ

ПРОГРАМ

СРЕДА, 17. 09. 2025.

13:00–14:00 *Регистрација учесника*

Проф. др Милан Станковић, председник СБД-а: **Свечано отварање**
Друге конференције Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић“
Крагујевац
Обраћање представника суорганизатора

14.15–15:00 *Коктел добродошлице*

МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА, ГЕНЕТИКА И БИОМЕДИЦИНА

*Председавајући: проф. др Горан Брајушковић, проф. др Оливера Милошевић-Ђорђевић,
проф. др Перица Васиљевић*

Пленарна предавања

15:00–15:30 **Сања Матић**, Наташа Ђорђевић, Данијела Тодоровић, Сузана Поповић,
Тијана Марковић, Предраг Саздановић, Ана Тодоровић, Дејан Баскић:
„Серум зна више“: скривени трај Chlamydia trachomatis инфекције

15:30–16:00 **Дарко Грујичић**, Катарина Ђорђевић, Јована Тубић Вукајловић,
Марина Радовић Јаковљевић, Слободан Арсенијевић, Оливера Милошевић-Ђорђевић:
Значај цијтогенетичких биомаркера у детекцији тешкој ефекта фармакотерапије органиране шоком трудноће

Уводна предавања

16:00–16:20 **Данијела Никодијевић**, Милена Милутиновић: *Биошксини у претклиничким истраживањима*

16:20–16:40 **Стефан Благојевић**, Јована Јованкић, Бранко Андрић, Милена Милутиновић,
Данијела Никодијевић, Сара Милојевић, Петар Арсенијевић, Данијела Цветковић:
Улога малих некодирајућих РНК у процесији и раном откривању ендометријалног карцинома

16:40–17:10 *Кафе пауза*

Усмена излагања

17:10–17:25 **Јована Тубић Вукајловић**, Томислав Тости, Иван Симић, Дарко Грујичић,
Оливера Милошевић-Ђорђевић: *Фитохемијски састав и цитотоксично дејство љубе Lenzites betulinus (L.) Fr. испитив in vivo зрачењем-индукованог ДНК оштећења у лимфоцитима пацијената са акутним коронарним синдромом*

17:25–17:40 **Марина Радовић Јаковљевић**, Дарко Грујичић, Милан Станковић,
Милена Милутиновић, Ненад Вуковић, Милена Вукић, Оливера Милошевић-Ђорђевић:
Фитохемијски профил, тешкој ефекти и цитотоксични ефекти врсте Artemisia alba Turra (Asteraceae)

17:40–17:55 **Марија Бранковић**, Јана Башчаревић, Фатима Живић: *Примена 4D штампе у биомедицини: Од паметних материјала до функционалних имплантата*

17:55–18:10 **Јана Башчаревић**, Марија Бранковић, Фатима Живић: *Биоразградиви скафолди на бази полимљечне киселине за регенерацију коштаног ткива*

18:10–18:25 **Нејла Х. Жупић**, Наташа З. Ђорђевић: *Улога неуроинфламације у регулацији инвазивног феномена екстрацелуларних матрикса*

Постер презентације

Александра Петровић, Вишња Матић, Бојана Максимовић, Бојана Стефановић, Немања Младеновић, Марина Јушковић, Бојан Златковић, Перица Васиљевић, Љубиша Ђорђевић: *Синергистички ефекти биљне мешавине и стандардних антидијабетских лекова на регулацију холестерола код ђацова са дијабетесом*

Александра Петровић, Вишња Матић, Бојана Максимовић, Немања Младеновић, Марина Јушковић, Бојана Стефановић, Хрвоје Јаковац, Марин Доминовић, Перица Васиљевић, Љубиша Ђорђевић: *Антиинфламаторни и хејатиопротективни ефекти ко-шрејмана мешавином биља и тлимејиридом на оштећење јетре код ђацова са дијабетесном не-алкохолном масном јетром*

Тијана Марковић, Сања Матић, Милица Марковић, Милица Стојковић, Сузана Поповић, Ана Тодоровић, Данијела Тодоровић, Ненад Вуковић, Милена Вукић, Дејан Баскић: *In vitro* испитивање антишуморској пошеницијала етарских уља биљака са Балканској полуострва

Данијела Никодијевић, Јелена Уђилановић, Милена Милутиновић: *Екстракт свиле шараншуле као пошеницијални anti-age шрејман*

Анђела Андрејић, Данијела Никодијевић, Милена Милутиновић: *Успостављање резистенције шуморских ћелија на 5-флуороурацил различитим метаболошким приступима*

18:30–19:30

Милица Марковић, Данијела Тодоровић, Сузана Поповић, Дејан Баскић, Сања Матић, Тијана Марковић, Ана Тодоровић, Василија Срдановић, Андрија Ђирић, Ненад Златић, Милан Станковић: *Екстракт биљке *Cotinus coggygria* Scop. као перспективни адјуванси у лечењу карцинома*

Ивана Миленковић, Yiqun Zhou, Слађана З. Спасић, Roger M. Leblanc, Ксенија Радотић: *Антиоксидативни одговор кукуруза јајеној у ђољу након фолијарној шрејмана са наранџастим уљеничним џачкама*

Ивана Миленковић, Милан Боришев, Yiqun Zhou, Слађана З. Спасић, Roger M. Leblanc, Ксенија Радотић: *Повећање фотосинтезе код бораније јајене у ђољу након шрејмана наранџастим уљеничним џачкама*

Јована Јованкић, Милена Милутиновић, Данијела Никодијевић, Стефан Благојевић, Александар Цветковић, Радмила Глишић, Данијела Цветковић: *Улога синтетазе масних киселина у протресији карцинома дојке*

Милена Милутиновић, Данијела Никодијевић, Андреа Вујанац, Сара Милојевић, Јована Јованкић, Стефан Благојевић, Данијела Цветковић: *Мелилин индукује редокс-зависну цитотоксичност и апоптозу у ћелијама карцинома ђанкреаса*

Милица Пауновић, Милош Матић, Ана Обрадовић, Весна Станковић, Верица Јевтић, Бранка Огњановић: *Ефекти ресвератрола на хејатио и нефротоксичност индуковану цисплатином код женки *Wistar albino* ђацова*

Постер презентације

- Милица Пауновић**, Милош Матић, Ана Обрадовић, Верица Јевтић, Бранка Огњановић: *Антипролиферативни пошеницијал тетрахлоридо (O,O'-дибутил-етилендиамин-N,N'-ди-S,S-(2,2' дибензил)ацетат)-иламина(IV) комплекса и ресвератрола*
-
- 18:30–19:30 **Невена Вујиновић**, Стефан Благојевић, Милена Милутиновић, Данијела Никодијевић, Јована Јованкић, Јасминка Мрђановић: *Утицај синтетичне и кафеичне киселине на инвазивни пошеницијал хелијске линије колоректалног карцинома*
-
- Нејла Х. Жупић**, Сајда М. Црновршанин, Бојана П. Вељковић, Наташа З. Ђорђевић: *Оксидационим стресом-индукована цијтоотоксичност *Alyssum janchenii* на HCT-116 ћелијама*
-

ЧЕТВРТАК, 18. 09. 2025.

БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА ЖИВОТИЊА

Председавајући: проф. др Снежана Пешић, проф. др Ана Петровић,
проф. др Тања Тракић

Пленарно предавање

9:00–9:30 **Александар Јоксимовић:** Специфичности фауне јужног Јадрана: кривички осврт и значај за биодиверзитет

Усмена излагања

9:30–9:45 **Слободан Пузовић:** Фауна ишица Специјалној резерви природе „Долине код Падине“

9:45–10:00 **Милан Стојановић, Дејан Стевановић, Славимир Стошовић, Драженко З. Рајковић, Стефан Скорић:** Праћење ишица помоћу савремене GSM шлеметријске уређаја домаће производње

10:00–10:15 **Драженко З. Рајковић, Брано Рудић, Кристина Церман, Далиборка Станковић:** Ушцај топографских фактора и различитих типова земљишног покривача на репродуктивни успех сурој орла (*Aquila chrysaetos* L.) на простору југозападне и западне Србије

10:15–10:30 **Михаило Милићевић, Катарина Брека и Марко Анђелковић:** Варијабилности кондиционе индекса зидног гуштера (*Podarcis muralis* Laurent, 1768) у урбаној популацији (Београд, Србија)

10:30–10:45 **Растко Ајтић, Горан Шукало, Глорија Ђирковић:** Кључ за идентификацију јунолаваца врста: *Rana temporaria*, *Rana dalmatina* и *Rana graeca*

10:45–11:00 **Растко Ајтић, Горан Шукало, Глорија Ђирковић:** Кључ за идентификацију јунолаваца врста *Bufo bufo* и *Bufo viridis*

11:00–11:30 Кафе пауза

11:30–11:45 **Милица Раденковић, Данијела Којић, Никола Кривокућа, Јелена Пураћ, Анте Вујић:** Истичивање акутне контактне токсичности ацеџамифрида, цитерметрина и шебуконазола на врсти *Eristalis arbutorum* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Syrphidae)

11:45–12:00 **Филип Вукајловић, Сања Бањанац, Коста Рељић, Милош Костић, Михаило Вујић, Милан Ђурић, Иван Тот:** Диверзитет, дистрибуција и истраживања дневних лептира и тврдокрилаца наведених у прилозима Директиве о стаништима Европске уније у Србији

12:00–12:15 **Милица Божовић, Данијела Ђоћић, Данијела Никодијевић, Никола Срећковић, Катарина Ђирковић, Матија Милковић, Филип Вукајловић:** Оптимизација услова узгоја *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) на различитим хранљивим подлогама и шематизација средина

12:15–12:30 **Предраг Симовић, Марија Јаковљевић, Маријана Николић, Владица Симић, Ана Петровић:** Диверзитет Plecoptera у изворима крашких река на територији Србије (екорегија источне Балкана)

12:30–12:45 **Милош Јовић:** Тиха инвазија – *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) (Insecta, Odonata) у Србији

Усмена излагања

12:45–13:00 **Ивана Милановић**, Филип Поповић, Јована Секулић, Тања Тракић: *Кишне гличке (Oligochaeta: Lumbricidae) Бошаничке баште Крагујевац*

13:00–13:15 **Филип Поповић**, Јована Секулић, Ивана Милановић, Тања Тракић: *„Мајловици“ таксономски стањус врсте Cernovitovia sprasenijakaramani (Blakemore, 2004): врста или гео полиморфној комплексу врсте Cernovitovia robusta (Rosa, 1895)?*

Постер презентације

Михаило Милићевић, Марко Анђелковић, Јована Раичевић, Катарина Брека: *Прелиминарна анализа исхране зигној гуштера (Podarcis muralis Laurent, 1768) на подручју Београда*

Ана Пауновић: *Сезонска динамика величине плена у исхрани црвеношрбој мукача Bombina bombina (Linnaeus, 1761)*

Никола З. Грујић, Сара Станковић: *Прилој познавању рода Protaphorura Absolon, 1901 (Collembola: Poduromorpha: Onychiuridae) на шеришорији Републике Србије*

Никола З. Грујић, Сара Станковић: *Прилој познавању рода Xenylla Tullberg, 1869 (Collembola: Poduromorpha: Hurogastruridae) на шеришорији Републике Србије*

13:15–14:00 **Симона Буретановић**, Тијана Величковић, Наташа Радојковић, Александра Милошковић, Марија Јаковљевић, Милена Раденковић, Владиса Симић: *Генетички диверзитет популације речној рака из Ресничкој пошока (Србија)*

Данијела Ђоћић, Андрија Николић, Милица Божовић, Весна Перишић, Драгана Предојевић, Снежана Пешић, Филип Вукајловић: *Ушцај ране и касне овипозиције на особине животној историје Plodia interpunctella (Lepidoptera: Pyralidae) у Ф5 генерацији*

Вера Николић, Рајко Рољић, Вања Марковић, Марија Илић, Александар Урошевић, Катарина Зорић, **Симона Буретановић**: *Инвазивни рак Faxonius limosus (Rafinesque, 1817) у централној Србији: Морфометријска и кондициона анализа популације из акумулације Белије*

Марко Дивац: *Херпетофауна заштићених подручја града Београда*

Алекса Б. Цветковић, Тијана З. Величковић, Владиса М. Симић: *Еколошки значај посебних станишта риба за очување рибљег фонда у рибарским подручјима паркова природе „Голија“ и „Свара планина“*

Пауза 14:00–16:00

БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА БИЉАКА, ФИТОХЕМИЈА И ЕТНОБОТАНИКА

Председавајући: проф. др Биљана Бојовић, проф. др Ана Цамић,
доц. др Марина Вукин

Пленарно предавање

16:00–16:30 Ана Алимпић Арадски: Спородни продукти дестилације етарској уља: хемијски састав, биоактивности и могућа примена

Усмена излагања

16:30–16:45 **Александра Савић**, Јелена Живковић, Катарина Шавикин, Соња Дулетић-Лаушевић, Ана Алимпић Арадски: Садржај фенолних једињења у екстракцијима плодова традиционалних сорти крушака са подручја Србије

16:45–17:00 **Горица Ђелић**, Милица Павловић, Предраг Васић, Татјана Јакшић: Садржај тешких метала и фенолних једињења врсте *Melilotus officinalis*: процена фармаколошкој пошенијала

17:00–17:15 **Ненад Златић**, Милан Станковић: Фенолни профил и антиоксидативни пошенијал биљке *Teucrium montanum L.* са различитих поглого
17:15–17:45 Кафе пауза

17:45–18:00 **Милена Табашевић**, Милан Глишић: Прилој познавању урбане флоре града Шајца

18:00–18:15 **Ненад Златић**, Милан Станковић: Значај проучавања ситаништа врсте *Paragymnopteris tarantae subsp. tarantae (L.) K.H.Shing* за одрживу заштитну екосистема Брђанске клисуре

18:15–18:30 **Горица Ђелић**, Милица Павловић, Млађан Гарић: Процена утицаја тешких метала на рану фазу клијања шришкале

Постер презентације

Марина Зувих, Ана Алимпић Арадски, Душица Јаношевић, Владо Матејски, Слађана Тодоровић: Успостављање оптималних услова за микропродукацију *Salvia atplexicaulis Lam.*

Смиљана Јанковић, **Ана Алимпић Арадски**, Тања Додош, Петар Марин, Љубодраг Вујисић, Стефан Ивановић, Немања Рајчевић: Алкани као значајан хемостаксономски карактер за раздвајање врста рода *Clinopodium L.*, уз осврт на таксоне трансферованој рода *Calamintha Mill.*

18:30–19:30 **Милица Кањевац**, Биљана Бојовић, Драгана Јаковљевић: Повећање садржаја секундарних метаболита и антиоксидативној катацијететта клијанаца *Hordeum vulgare L.* применом различитих трајмині атенаса

Милица Кањевац, Драгана Јаковљевић, Милан Станковић, Биљана Бојовић: Фолијарна примена салицилне киселине као средстава за ублажавање стреса солима код *Ocimum basilicum L. var. minimum L.*

Бојана З. Јадранин, Марија В. Ђосић, Ђорђе П. Божовић, Николина А. Матић, Милорад М. Вујичић, Анета Д. Сабовљевић, Марко С. Сабовљевић: Конзервационо-физиолошки пристоуј конзервацији рејке и урожене маховине *Fabronia ciliaris (Fabroniaceae)*

Послeр презентације

Бојана З. Јадранин, Марија В. Ђосић, Ђорђе П. Божовић, Николина А. Матић, Анета Д. Сабовљевић, Милорад М. Вујичић, Марко С. Сабовљевић: *Ex situ заштитна: in vitro култура и аклимација реишке и ујрожене врсте Drepanocladus sendtneri (Amblystegiaceae)*

Сања З. Буровић, Урош Бузуровић, Милица Рат, Бојан Златковић, Гордана Томовић, Марјан Никетић: *Нови хоролошки погаци о реишким и ујроженим биљним врстама Ornithogalum montanum Cirillo и Viola orbelica Рапчић у Србији*

Сања З. Буровић, Урош Бузуровић, Невена Кузмановић: *Прилој познавању нешумских шийова стианишта на планини Мироч, у североисточној Србији*

Александра Савић, Ксенија Милески, Ивона Величковић, **Ана Алимпић Арадски**: *Антиоксидативна и антидијабетична активност ешанолних екстракта плода крушке (Pyrus cottiinis L.) сорше Калуђерка из Србије*

Ана Ступар, Јелена Божуновић, Младен Рајакковић, Урош Гашић, Бранислав Шилер, Тијана Бањанац, Данијела Мишић, Дејан Стојковић: *Профил карденолидних гликозида код изабраних врста рода Digitalis*

Катарина Шавикин, Јелена Живковић, Гордана Здунић: *Употреба лековитих биља у нези и лечењу коже – традиција и савремени приступи*

18:30–19:30

Јелена Живковић, Дејан Пљевљакушић, Катарина Шавикин, Јелена Предић Аткинсон, Нина Драгићевић: *Наноемулзиони јел са масним уљем плода чичка*

Владимир Михаиловић, Никола Срећковић, Урош Гашић, Данијела Мишић: *LC-MS фенолни профил водених екстракта биљке Lythrum salicaria L.: Извор фармаколошки важних С-глукофлавона и елајинске киселине*

Лука Петровић, Милица Милутиновић, Маријана Скорић, Неда Аничић, Милош Тодоровић, Драгана Матекало, Јелена Божуновић, Јасмина Несторовић Живковић, Славица Дмитровић, Бранислав Шилер, Тијана Бањанац, Биљана Филиповић, Урош Гашић, Ана Ступар, Филип Николић, Данијела Мишић: *Ушцај различитих услова тајења на хемијски састав листова врсте Nepeta pida*

Данијела Арсенов, Милан Боришев, Наташа Николић, Рита Хорак, Слободанка Пајевић: *Функционалне карактеристике дрвенастих врста као индикатори вишалности и стреса у урбаном срединама – мултифакторска анализа физиолошких и биохемијских параметара*

Јана А. Ђорђевић, Лазар Д. Жарковић, Јелена С. Матејић, Ана М. Џамић: *Садржај фенолних једињења и антиоксидативно дејство екстракта Rosa micrantha Borrer ex Sm.*

ПЕТАК, 19. 09. 2025.

МИКРОБИОЛОГИЈА И МИКОЛОГИЈА

Председавајући: проф. др Данијела Тодоровић, проф. др Маријана Косанић,
проф. др Биљана Глишић

Усмена излагања

- 9:00–9:15 **Олгица Стефановић**, Јелена Терзић: Контрола биофилма бактерије *Staphylococcus aureus* применом биљних секундарних метаболита
- 9:15–9:30 **Ивана Радојевић**, Катарина Ђирковић, Анђела Стевановић, Маријана Васић, Снежана Бранковић: Антимикробна и антиоксидативна активност одабраних халофитних врста рода *Artemisia* L.
- 9:30–9:45 **Невена Петровић**, Биљана Никић, Јелена Стајић, Зоран Симић, Маријана Косанић: Анализа биомедицинских својстава екстракта јестиве врсте *Armillaria tabescens* и процена контаминације њених базидиокарпа тежким металима и радиоактивношћу

Постер презентације

- Снежана Анђелковић**, Снежана Бабић, Јасмина Миленковић, Владимир Зорнић, Мирјана Петровић, Ђорђе Лазаревић, Горан Јевтић: Заступљеност љива и актиномицета у земљиштима на територији Града Крушевца
- Ивана Радојевић**, Катарина Ђирковић, Анђела Милорадовић, Маријана Васић, Снежана Бранковић: Биолошка активност одабраних халофитних врста рода *Suaeda* Forssk. ex J.F. Gmel.
- Невена Љ. Стевановић**, Тина П. Андрејевић, Ghada Bouz, Pavel Barta, Ondřej Jand'ourek, Klára Konečná, Дарко П. Ашанин, Бојана В. Пантовић, Биљана Ђ. Глишић: Антимикробактеријска активност комплекса сребра(I) са N-(3'-фенилпропил)хиноксалин-2-карбоксамидом
- 9:45–10:30 **Невена Љ. Стевановић**, Сања Шкаро Богојевић, Тина П. Андрејевић, Бојана В. Пантовић, Дарко П. Ашанин, Биљана Ђ. Глишић: Антиљивична активност комплекса сребра(I) са клинички коришћеним азолима
- Ивана Радојевић**, Катарина Ђирковић, Мајда Ровчанин, Маријана Васић, Горица Ђелић: Процена биолошке активности метанолног екстракта биљке *Trapa natans* L. и поређење ефикасности деловања кроз ушницај времена и различитих метода екстракције
- Ана Тодоровић**, Сања Матић, Тијана Марковић, Милица Стојковић, Сузана Поповић, Ненад Вуковић, Милена Вукић, Данијела Тодоровић, Дејан Баскић: Антимикробни потенцијал екстракта корена биљке *Onosma visianii* Clem
- Милица Стојковић**, Вања Чановић, Неда Ђићарић, Сања Матић, Срђан Стефановић, Тијана Марковић, Ана Тодоровић, Дејан Баскић: Тиха инфекција: Студија серореваленције IgG антитела на нуклеокаисидни протеин SARS-CoV-2 код деце у Крагујевцу

Послер презентације

Катарина Ђирковић, Александар Остојић, Катарина Марковић, Мирјана Грујовић, Маријана Васић, Ивана Радојевић: *Карактеризација и истраживање резистентности планктонске форме и биофилма изолата *Enterococcus faecium* на одабране тешке метале и антибиотике*

9:45–10:30 **Невена Петровић**, Томислав Гости, Маријана Косанић: *Упоредни приказ антимикробној и антиоксидативној пошеницијала ацетонских екстракта неколико врста рода *Armillaria**

Маријана Косанић, Јована Матић, Невена Петровић, Томислав Гости: *Хемијски састав и биомедицински пошеницијал метанолној екстракта базидиокарпа *Butyriboletus regius* (Krombh.) D. Arora & J.L. Frank*

Јована Матић, Томислав Гости, Невена Петровић, Маријана Косанић: *Херомотеллус *chryseuteron* као извор биоактивних једињења: анализа метанолној екстракта*

10:30–11:00 *Кафе пауза*

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Председавајући: проф. др Горица Ђелић, др Ана Пауновић, доц. др Филип Вукајловић

Пленарно предавање

11:00–11:30 **Ивана Радојевић**: *Аутохтоне микробне заједнице у уклањању тешких метала из отпадних вода: отпорност, селективност и перзистентиве*

Усмена излагања

11:30–11:45 **Верица Стојановић**, Марјан Никетић: *Прилој познавању угрожене флоре планине Јелице у Зајадној Србији*

11:45–12:00 **Марина Вукин**, Виолета Бабић, Драгана Јовановић, Бојан Грбовић, Марина Голуб: *Шума као мултифункционални амбијент: екоиновације у заштити животне средине*

12:00–12:15 **Снежана Бранковић**, Радмила Глишић, Сташа Петровић, Ненад Јоксимовић, Јелена Петронијевић, Јелена Богосављевић Липовац, Филип Грбовић: *Примена комплекса β -дикетонаста у неутрализацији полуштана из јаловине азбеста*

12:15–12:30 **Катарина Ђирковић**, Александар Остојић, Катарина Марковић, Мирјана Грујовић, Маријана Васић, Ивана Радојевић: *Процена резистентности биофилмова изолата *Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter johnsonii* на деловање одабраних тешких метала и њихова могућа примена у биоремедијацији отпадних вода*

12:30–12:45 Драгана Марисављевић, Ивана Јелић, Милена Табашевић, **Никола Мандић**, Борислав Савовски, Вера Станковић, Верица Стојановић: *Сузбијање и сиречавање даље ширења инвазивне алохтоне дивље врсте *Heterocleis sosnowskyi* Manden. у близини Ковилова (околина Београда)*

12:45–13:00 **Ивана Јелић**, Верица Стојановић, Александра Брусин, Милена Табашевић: *Заштитна подручја на територији Београда као важан допринос познавању флоре града*

Усмена излагања

13:00–13:15 **Снежана Антонијевић, Марица Кеџман, Јасна Трифуновић, Јулија Мицић:** *Дојринос ЈКП „Зеленило Београда“ као ујрављача заштитеним природним добрима града Београда*

Постер презентације

Олга Јаковљевић, Слађана Поповић: *Процена ушницаја мале хидроелектране на диверзитету и састав заједнице силикатних алги (*Bacillariophyceae*) Оровичке реке (западна Србија)*

Наташа Миливојевић: *Заштитна слајководних екосистема на примеру Великој Рзава*

13:15–14:00 **Снежана Бранковић, Радмила Глишић, Невена Живадиновић, Анђела Варинац, Слађан Аџић, Кристина Луковић, Александра Ракоњац, Филип Грбовић:** *Комбинована примена врста *Trifolium pratense* L. и *Lolium perenne* L. и β -дикетонаста у ремедијацији пољопривредних јаловина азбестом*

Филип Грбовић, Снежана Бранковић, Радмила Глишић, Јелена Петронијевић, Слађан Аџић, Кристина Луковић, Александра Ракоњац, Јелена Богосављевић, Ненад Јоксимовић: *Оптимизација ресурса – примена синтетичких β -дикетонаста као алтернатива за ремедијацију и фиторемедијацију канализационе муља*

Маријана Николић, Марија Јаковљевић, Предраг Симовић, Владица Симић: *Улога микропластике у загађењу река Србије: Иззови дејекције и ујрављања*

Биљана Радичевић: *Природне вредности заштитеној природној добри „Културни предео Тршић-Троноша“*

Пауза 14:00–15:30

БИОТЕХНОЛОГИЈА

Председавајући: проф. др Оливера Стефановић, проф. др Милош Машић, доц. др Снежана Бранковић

Пленарно предавање

15:30–16:00 **Невена Михаиловић, Владимир Михаиловић, Никола Срећковић:** *Еколошки прихватљиви биоактивни природни производи: одрживи извори и технологије за производњу природне козметике*

Усмено излагање

16:00–16:15 **Мирјана Петровић, Снежана Бабић, Владимир Зорнић, Јасмина Миленковић, Јасмина Радовић, Дејан Соколовић:** *Значај величине семена у процесу оилемењивања крмној боба (*Vicia faba* L.)*

Постер презентације

16:15–17:00 **Јелена Голијан Пантовић, Славољуб Лекић, Миле Сечански, Горан Тодоровић, Вера Поповић:** *Садржај фитосинтетичких компоненти у органски и конвенционално произведеном семену кукуруза и соје*

Јелена Голијан Пантовић, Славољуб Лекић, Миле Сечански, Горан Тодоровић, Вера Поповић: *Ушницаја начина производње на садржај протеина у семену кукуруза и соје*

Послер презентације

Снежана Јовановић, Богољуб Зечевић, Тања Петровић, Миле Сечански, Драгана Бранковић-Радојичић, Јелена Голијан Пантовић, Гордана Кулић: *Процена стабилности приноса зрна инбред линија кукуруза нехарактеристичким методама*

Снежана Јовановић, Горан Тодоровић, Богољуб Зечевић, Јелена Голијан Пантовић, Милош Рајковић, Србољуб Николић, Лука Новковић: *Процена стабилности приноса зрна инбред линија кукуруза применом ГГЕ биљом*

Александра Стојићевећ, Малиша Антић, Ана Алимпић Арадски, Биљана Рабреновић, Јованка Лаличић Петронијевић, Мирјана Демин, Александар Стевановић: *Утицај етарској уља и екстракта коријандра (*Coriander sativum* L.) на сензорне карактеристике хладно пресованој сунцокрећивој уља*

Гордана Кулић, Јелена Голијан Пантовић, Љубица Шарчевић-Тодосијевић, Вера Поповић, Снежана Јанковић, Борис Писинов, Јела Икановић: *Процена доприноса искоришћењу њољопривредне биомасе као обновљивој извора у Србији*

Гордана Кулић, Јелена Голијан Пантовић, Борис Писинов, Јела Икановић, Снежана Јанковић, Сања Ђуровић: *Процена минималне количине кисеоника и зајремина продукција сагоревања различитих типова биомасе*

16:15–17:00

Александар Миловановић, Наташа Тодоровић, Кристина Аглагић, Мирослав Живић, Тања Пајић, Катарина Стевановић, Тијана Цветић Антић: *Утицај *Trichoderma harzianum* на биохемијски одговор биљака трашка на инфекцију фићојојојеним љивама*

Марина Тошић, Јелена Голијан Пантовић, Љубиша Живановић: *Значај азотфиксације у орјанској производњи пасуља (*Phaseolus vulgaris* L.)*

Марина Тошић, Јелена Голијан Пантовић: *Пасуљ у Србији: Производни потенцијал и изазови у последњој деценији*

Милица Богдановић, Катарина Ђуковић, Милош Тодоровић, Милица Милутиновић, Слађана Тодоровић: *Изолација пројојласћа код кичице (*Centaureum erythraea* Rafn.)*

Олгица Стефановић, Александра Ракоњац, Снежана Симић: *Хемијски састав и биолошке активности екстракта слаћководне алге *Paralemanea annulata**

Данијела Никодијевић, Милена Милутиновић, Матија Милковић, Никола Срећковић, Катарина Ђирковић, Милица Божовић, Филип Вукајловић: *Моћност примене хићозана из ларвених кошуљица *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 у биолошким исћраживањима*

Никола Срећковић, Владимир Михаиловић, Милица Божовић, Данијела Никодијевић, Катарина Ђирковић, Данијела Ђоћић, Филип Вукајловић: *Развој и опћимизација њосћуйка изоловања хићина и синћезе хићозана из ларвених кошуљица великој брашнара (*Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758)*

17:00–17:30 **Кафе њауза**

МЕТОДИКА НАСТАВЕ БИОЛОГИЈЕ

Председавајући: проф. др Радмила Глишић, проф. др Дарко Грујичић,
проф. др Александра Максимовић

Усмена излагања

17:30–17:45 **Симка Вукојевић**: Учење садржаја биолошких наука у музејском контексту: пример Природњачког музеја у Београду

17:45–18:00 **Ивана Рвовић**: Формирање еколошке свесности у раном узрасту: ЈП „Србија шуме“ као пример добре праксе

Постер презентације

Филип Сташевић, Александра Максимовић, Јелена Ђурђевић Николић: Изазови и могућности међупредметне повезаности биологије и хемије: Увид у специјализовани гимназијски план и програм

18:00–18:30 **Светлана Ђурчић**, Биљана Бојовић, Милан Станковић: Еколошки појмови у поетским делима: могућности за унапређење еколошког образовања ученика

Биљана Бојовић, Светлана Ђурчић: Евалуација примене модела обрнуте учионице у настави: искуства наставника

ПРОМОЦИЈА ПРОЈЕКТНИХ АКТИВНОСТИ

Председавајући: доц. др Милена Милутиновић, доц. др Расико Ајшић, др Симона Ђурећановић

Усмена излагања

18:30–18:40 **Владимир Михаиловић**, Невена Михаиловић, Никола Срећковић, Само Крефт: Употреба активних козметичких састојака ботаничког порекла за смањење синтетичких конзерванаса у козметичким производима

18:40–18:50 **Филип Вукајловић**, Данијела Никодијевић, Никола Срећковић, Катарина Ђирковић, Милица Божовић: Добивање и примена хиџозана из инсеката штеточина у биотехнологији - INSECTECH

18:50–19:00 Милан Декић, **Виолета Јаковљевић**, Марко Младеновић, Дејан Миленковић, Самира Плојовић, Сара Пантовић, Елвира Маврић-Scholze: Од отпада до ресурса: истраживање биоактивне популације ферментисаног отпада из производње сирућа од ђумбира - хемијско профилисање и процена антимикробне, антиоксидативне и антиинфламаторне активности

19:00–19:10 **Филип Грбовић**, Снежана Бранковић, Ивана Радојевић, Радмила Глишић, Александар Остојић, Катарина Ђирковић, Снежана Радисављевић, Кристина Пискулић, Јелена Петронијевић, Јелена Богосављевић Липовац, Ненад Јоксимовић: Нова метода за инактивацију отпадног муља употребом биокомпајсбилних β -глицеро естера и његова популарна употреба у пољопривреди – ВЕТАgro

19:10–19:20 **Милан Станковић**, Биљана Бојовић, Маријана Косанић, Горица Ђелић, Ненад Златић: Формирање колекције ендемичних биљака у крагујевачкој ботаничкој башти: промоција пројектних активности

Усмена излагања

19:20–19:30 Невена Крстић, Кристина Живановић, Филип Грбовић, Филип Максимовић, Зоран Благојевић, Марија Јовановић, Соња Вељовић Јовановић, **Никола Шушић**: *Стабла „зайиси“ Шумадијској ујравној округи и пошеницијал за њихову заштитишу у категорији Сиоменика природе бошаничкој карактера*

19:30–19:40 Марјана Бркић, **Маја Јовановић**, Љубица Славковић: *Иновативне методе за побољшање и промоцију климатских услуга у региону југоисточне Европе*

Завирање конференције
Мини коктейл

ДРУГА КОНФЕРЕНЦИЈА
СРПСКОГ БИОЛОШКОГ ДРУШТВА „СТЕВАН ЈАКОВЉЕВИЋ“
КРАГУЈЕВАЦ

ИЗВОДИ
САОПШТЕЊА

МОЛЕКУЛАРНА БИОЛОГИЈА, ГЕНЕТИКА И БИОМЕДИЦИНА

„Серум зна више”: скривени траг *Chlamydia trachomatis* инфекције

Сања Матић¹, Наташа Ђорђевић², Данијела Тодоровић³, Сузана Поповић⁴, Тијана Марковић¹, Предраг Саздановић^{5,6}, Ана Тодоровић⁷, Дејан Баскић^{4,7}

¹ Универзитет у Крајеву, Факултет медицинских наука, Одсек за фармацију, Крајевац, Србија

² Универзитет у Крајеву, Факултет медицинских наука, Катедра за фармакологију и токсикологију, Крајевац, Србија

³ Универзитет у Крајеву, Факултет медицинских наука, Катедра за генетику, Крајевац, Србија

⁴ Универзитет у Крајеву, Факултет медицинских наука, Центар за молекулску медицину и истраживање матичних ћелија, Крајевац, Србија

⁵ Универзитет у Крајеву, Факултет медицинских наука, Катедра за анатомију, Крајевац, Србија

⁶ Универзитетски клинички центар Крајевац, Центар за биомедицински истраживање ојлог-њу, Крајевац, Србија

⁷ Институт за јавно здравље Крајевац, Крајевац, Србија

*e-mail: sanjad.matic@gmail.com

Неплодност погађа око 17,5% парова и представља све већи изазов како за појединца, тако и за здравствени систем. Поред значајног психолошког и социјалног оптерећења, лечење неплодности често захтева вишеструке, скупоцене и емотивно исцрпљујуће покушаје. Иако се *in vitro* фертилизација (IVF) сматра најефикаснијом методом асистираних репродукције, укупна стопа успеха ретко премашује 40%. Један од често превиђених разлога за поновљене неуспехе IVF процедура може бити перзистентна инфекција *Chlamydia trachomatis* (СТ), која због асимптоматског тока често остаје недијагностикована и самим тим – нелечена. Поред тога, чак и након спроведене антибиотске терапије акутне инфекције, СТ може опстати у ткивима у виду хроничне, имуноактивне инфекције. У таквом стању, бактерија изазива инфламацију ниског интензитета, ремети ендометријално окружење, смањује рецептивност материце и утиче на квалитет јајних ћелија, што све заједно умањује шансе за успешну имплантацију и одржавање трудноће. Према нашим прелиминарним резултатима, утврђена је значајна повезаност повишених титара IgG и IgA анти-МOMP антитела (МOMP - енгл. major outer membrane protein) у серуму и фоликулској течности са смањеном стопом имплантације, биохемијске трудноће и живорођености након IVF. Ови налази указују да специфична антитела, чак и у одсуству активне инфекције, могу послужити као неинвазивни биомаркери за идентификацију жена са повишеним ризиком од неуспеха IVF. Како је дијагностика перзистентне СТ инфекције сложена и често захтева инвазивно узорковање, серолошки тестови који откривају антитела или антигене специфичне за перзистенцију могу понудити практичније решење. Развој неинвазивног серолошког теста, као и интеграција ових података са генетичким профилем пацијенткиња, могли би омогућити персонализовану процену ризика, унапредити успех IVF процедура и смањити број неуспелих циклуса у лечењу неплодности.

Кључне речи: *Chlamydia trachomatis*, женска неплодност, *in vitro* фертилизација, трудноћа, серолошки маркери

Значај цитогенетичких биомаркера у детекцији генотоксичног ефекта фармакотерапије ординиране током трудноће

Дарко Грујичић^{1*}, Катарина Ђорђевић², Јована Тубић Вукајловић¹, Марина Радовић Јаковљевић¹, Слободан Арсенијевић^{3,4}, Оливера Милошевић-Ђорђевић^{1,5}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Катедра за фармацију, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Катедра за гинекологију и акушерство, Крагујевац, Србија

⁴ Универзитетски клинички центар, Клиника за гинекологију и акушерство, Крагујевац, Србија

⁵ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Катедра за генетику, Крагујевац, Србија

*e-mail: darko.grujicic@pmf.kg.ac.rs

Употреба лекова током трудноће је у константном порасту, а имајући у виду да је трудноћа посебно физиолошко стање, њихова примена увек изазива посебну забринутост. Процена генотоксичног ефекта ординиране фармакотерапије на наследни материјал како лимфоцита периферне крви трудница, тако и умбиликалних лимфоцита новорођенчади чије су мајке примале терапију, је од изузетног значаја. Циљ овог рада је сумирање претходно спроведених студија о генотоксичном ефекту ординираних терапија током трудноће укључујући и ефекте на лимфоците новорођенчади чије су мајке примале терапију. Цитогенетички биомаркери (микронуклеуси, хромозомске аберације и размене сестринских хроматида) су биомаркери раног биолошког ефекта и имају важну улогу у процени геномске нестабилности, а повезани су са ризиком од развоја бројних болести у каснијем животном добу. Током првог тромесечја трудноће у лечењу претећег спонтаног побачаја најзаступљенији су гестагени, као хормонска супституциона терапија. У другом тромесечју трудноће услед цервикалне инсуфицијенције као део постоперативног третмана значајно место заузима комбинована фармакотерапија токолитицима, антиаритмицима и антибиотицима. У зависности од индикација, терапија токолитицима и антиаритмицима се наставља до краја трудноће, посебно ради спречавања превременог порођаја. *In vitro* и *in vivo* резултати наше лабораторије показали су да су ћелије трудница и новорођенчади веома осетљиве на ове терапијске третмане. Са друге стране, исти терапијски третмани су веома важни јер омогућавају брачним паровима и трудницама са физиолошко-генетичким дисбалансом да имају здраво потомство. Када је у питању терапија у области репродукције, неопходна је стална равнотежа између ризика и користи, тако да употребу ових лекова треба спроводити са великим опрезом узимајући у обзир врсту терапије и период трудноће.

Кључне речи: трудноћа, фармакотерапија, цитогенетички биомаркери, геномска нестабилност, хумани лимфоцити периферне крви

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Биотоксини у претклиничким истраживањима

Данијела Никодијевић¹, Милена Милутиновић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: danijela.nikodijevic@pmf.kg.ac.rs

Природа је путем многих адаптивних механизма омогућила различитим врстама да се заштите од предатора, да се хране, крећу, размножавају. Један вид адаптације који је у вези са заштитом врсте од предатора јесте синтеза биотоксина. Биотоксини су у ани-малном свету познатији као отрови, често сагледавани само са аспекта токсичности за човека, али то није једина сфера истраживања у коју можемо укључити ова једињења. Поред одбрамбене улоге коју су еволутивно добили, код многих врста ови токсини учествују у дигестији плена, као што је то случај са змијама. У складу са овом чињеницом, очекивано је да састав змијског отрова буде комплексан, са присуством многих високо токсичних супстанци, пре свега протеиназа, које се са аспекта токсичности сврставају у хемо и неуротоксине. Са друге стране, отрови инсеката попут отрова пчела и оса, спадају у одбрамбене отрове који су другачијег састава. Међутим, ови отрови имају нешто заједничко, а то је да су извор великог броја потентних супстанци које извојене могу дати добре терапијске резултате, о чему говоре многи литературни подаци проистекли из дугогодишњих претклиничких истраживања. Супстанце попут аминокиселинских оксидаза из змијског отрова као и мелитина из отрова пчеле, коришћене у нашим истраживањима, показале су висок антитуморски, селективни потенцијал. Поред тога, дале су и добре резултате када је у питању модулација унутарћелијских путева везаних за развој резистенције на цитостатике у ћелијама карцинома, са циљем њеног превазилажења. Поседовање овог терапијског потенцијала, отвара нову сферу испитивања и примене животињских отрова.

Кључне речи: *Vipera ammodytes* L., *Apis mellifera* L., антитуморска примена отрова, карцином дебелог црева

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200161 и 451–03–137/2025–03/200161).

Улога малих некодирајућих РНК у прогресији и раном откривању ендометријалног карцинома

Стефан Благојевић¹, Јована Јованкић¹, Бранко Андрић², Милена Милутиновић¹, Данијела Никодијевић¹, Сара Милојевић¹, Петар Арсенијевић³, Данијела Цветковић³

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Дом здравља Рашка, Одељење за здравствену заштиту жена, Рашка, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Крагујевац, Србија

*e-mail: stefan.blagojevic@pmf.kg.ac.rs

МикроРНК (миРНК) представљају најзаступљенију класу малих некодирајућих РНК молекула који регулишу експресију циљаних информационих РНК на посттранскрипционом нивоу, углавном преко деградације или инхибиције превођења циљаних иРНК. Њихова дисрегулација је повезана са бројним патолошким процесима, укључујући настанак и прогресију карцинома. Досадашње студије су истакле молекуле миРНК као перспективне биомаркере, са великим потенцијалом за примену у дијагностици различитих обољења. Карцином ендометријума (КЕ) представља најчешћи малигни тумор женског репродуктивног система у развијеним земљама. Иако се у већини случајева дијагностикује у раној фази, поуздани молекуларни биомаркери још увек нису део рутинске клиничке праксе. Циљ овог истраживања био је да се испита експресиони профил изабраних миРНК, иРНК и протеина у ткивима КЕ, као и да се процени њихов дијагностички потенцијал и формира потенцијални панел за рану детекцију овог карцинома. Методом qPCR анализирана је експресија селекованих миРНК молекула, иРНК и протеина у 40 узорака малигнух и 16 контролних ткива ендометријума. Резултати су показали статистички значајне разлике у експресији тестираних молекула између малигнух и контролних узорака, као и да поседују висок потенцијал за формирање новог дијагностичког панела за рану детекцију КЕ. Помоћу линеарне регресије добијена су два панела која су показала одличан дијагностички потенцијал. Идентификација новог теста који има високу дијагностичку прецизност могла би значајно допринети раном откривању КЕ и побољшању прогностичких и терапијских стратегија у клиничкој пракси.

Кључне речи: МикроРНК, ендометријални карцинома, дијагностика, биомаркери

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/ 200122).

Фитохемијски састав и протективно дејство гљиве *Lenzites betulinus* (L.) Fr. против *in vivo* зрачењем-индукованог ДНК оштећења у лимфоцитима пацијената са акутним коронарним синдромом

Јована Тубић Вукајловић^{1*}, Томислав Гости², Иван Симић^{3,4}, Дарко Грујичић¹, Оливера Милошевић-Ђорђевић^{1,5}

¹ Универзитет у Крајеву, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крајевац, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију - Институт од националног значаја Републике Србије, Београд, Србија

³ Универзитет у Крајеву, Факултет медицинских наука, Катедра за интерну медицину, Крајевац, Србија

⁴ Универзитетски клинички центар Крајевац, Клиника за кардиологију, Крајевац, Србија

⁵ Универзитет у Крајеву, Факултет медицинских наука, Катедра за теорију, Крајевац, Србија

*e-mail: jovana.tubic@pmf.kg.ac.rs

Циљ студије био је да се испита ефекат ацетонског и етанолног екстракта гљиве *Lenzites betulinus* на зрачењем-индуковано геномско оштећење у лимфоцитима периферне крви пацијената са акутним коронарним синдромом, као и присуство примарних биоактивних једињења у гљиви. Анализом је обухваћено 30 пацијената који су били изложени коронарној ангиографији и дејству јонизујућег, X-зрачења. Комет тестом је анализиран ниво ДНК оштећења након третмана различитим концентрацијама екстракта (50, 100, 150 и 200 µg/ml), док је фитохемијски састав гљиве одређен спектрофотометријским, хроматографским и спектроскопским анализама. Резултати су показали да се %ДНК оштећења значајно редуковао у свим концентрацијама након третмана ацетонским екстрактом ($57,23 \pm 7,28 - 32,83 \pm 5,64$) и у највише две концентрације након третмана етанолним екстрактом ($46,13 \pm 5,67 - 40,73 \pm 5,84$), у односу на просечне вредности пре третмана ($57,23 \pm 7,28$). Најзаступљеније су биле ћелије без оштећења, где се њихов број повећао за око 25% након третмана ацетонским и за 16,5% након третмана етанолним екстрактом. Пирсонов коефицијент корелације је показао значајну негативну корелацију између %ДНК оштећења и концентрација екстракта (ацетонски: $r = -0,781$, $p = 0,000$; етанолни: $r = -0,685$, $p = 0,000$). Фитохемијском анализом идентификовано је присуство значајних макро- (фосфор, калијум, натријум, сумпор и калцијум) и микроелемената (гвожђе, силицијум и алуминијум), шећера (глукоза, галактоза и фруктоза), шећерних алкохола (сорбитол и манитол), масних (trans-линолна, палмитинска и докосахексаеноична) и органских киселина (јабучна, лимунска и малеинска) у високим концентрацијама. Може се закључити да су екстракти гљиве деловали радиопротективно у лимфоцитима пацијената, па се са сигурношћу може препоручити употреба ове гљиве у циљу очувања геномске стабилности и смањења нивоа геномског оштећења код пацијената узрокованог неопходном дијагностичком процедуром – коронарном ангиографијом.

Кључне речи: коронарна ангиографија, лимфоцити периферне крви, ДНК оштећење, *Lenzites betulinus*, фитохемијски састав гљиве

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-137/2025-03/200122 и 451-03-136/2025-03/200026).

Фитохемијски профил, генотоксични и цитотоксични ефекти врсте *Artemisia alba* Turra (Asteraceae)

Марина Радовић Јаковљевић^{1*}, Дарко Грујичић¹, Милан Станковић¹, Милена Милутиновић¹, Ненад Вуковић², Милена Вукић², Оливера Милошевић-Ђорђевић^{1,3}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Катедра за генетику, Крагујевац, Србија

*e-mail marina.jakovljevic@pmf.kg.ac.rs

Биљка *Artemisia alba* Turra се често примењује у народној медицини у лечењу бројних болести, али нема довољно литературних података о њеном генотоксичном и цитотоксичном ефекту на ћелије човека. Стога је циљ ове студије био процена генотоксичних и цитотоксичних ефеката различитих екстраката (метанолни, ацетонски и водени) добијених из надземног дела биљке. Биљка је сакупљена у централном делу Србије, на планини Гоч (43°34'19"N 20°41'24"E). Укупна количина фенола и флавоноида је одређена спектрофотометријском методом, а идентификација и квантификација појединачних компоненти применом HPLC-DAD анализе. Генотоксични ефекат је процењен одређивањем фреквенце хромозомских аберације применом цитокинезис-блок микронуклеус теста у култивисаним хуманим лимфоцитима, док је цитотоксични ефекат испитиван МТТ тестом на ћелијској линији хуманог карцинома колоне (SW-480). Резултати су показали да је метанолни екстракт био најбогаћији укупним фенолима, док је највише флавоноида било у ацетонском екстракту. Од фенолних киселина најзаступљеније су биле хлорогенска, *trans*-циметна и 3,5-дихидроксибензоева, а од флавоноида кверцетин-3-О-глукопиранозид. Сви екстракти, осим воденог, значајно су повећавали фреквенцу хромозомских аберација. У третману против митомицином Ц-индукованог оштећења (ММЦ), екстракти су значајно редуковали хромозомско оштећење, а најзначајнији ефекат остварио је водени екстракт у третману највишом концентрацијом. Ацетонски екстракт је испољио најјачи цитотоксични ефекат ($IC_{50} = 3,89 \pm 1,47 \mu\text{g/mL}$), док су у третману са ММЦ сви екстракти показали су селективни синергистички ефекат на ћелије карцинома ($IC_{50} < 1 \mu\text{g/mL}$). Екстракти нису значајно утицали на вијабилност здравих ћелија. Добијени резултати наводе на закључак да једино водени екстракт *A. alba* показује повољан безбедносни профил и може се препоручити за употребу у народној медицини.

Кључне речи: *Artemisia alba*, генотоксичност, протективни ефекат, цитотоксичност, екстракт

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-137/2025-03/200122 и 451-03-136/2025-03/200122).

Примена 4D штампе у биомедицини: Од паметних материјала до функционалних имплантата

Марија Бранковић^{1*}, Јана Башчаревић¹, Фатима Живић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Лабораторија за биоинжењеринг, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, Србија

*e-mail: marija.brankovic@uni.kg.ac.rs

Технологија 4D штампе представља значајан корак напред у развоју адаптивних материјала који не само да поседују сложу просторну структуру, већ су способни и за временски зависне трансформације под утицајем различитих спољашњих стимулуса. Ова иновација превазилази традиционалне границе 3D штампе, уводећи динамичку димензију у дизајн и функционалност материјала. У раду су детаљно анализирани савремене адитивне методе производње, укључујући технике засноване на екструзији и фотополимеризацији, које омогућавају прецизну реализацију комплексних 4D структура. Посебан акценат стављен је на широк спектар стимулуса – температурне, светлосне, хемијске, електричне и магнетне природе, чији утицај иницира специфичне промене у материјалима са меморијом облика и другим врстама паметних материјала. Такве материјале карактерише способност адаптације и самопоправљања, што отвара нове могућности за примену у биомедицини, инжењерингу ткива, мекој роботичкој и микрофлуидичкој. Рад такође разматра еколошке и етичке импликације развоја 4D штампе, наглашавајући потребу за одрживим приступима у даљој примени ове технологије. Предложене су перспективе будућег развоја, с циљем интеграције паметних материјала у широк спектар индустријских и медицинских апликација.

Кључне речи: 4D штампа, биоматеријали, паметни материјали, биомедицина, инжењеринг ткива

Захвалница: Овај рад је реализован уз подршку пројекта SMART-2M у оквиру Иницијативе за високо образовање Европског института за иновације и технологију (EIT Higher Education Initiative), под координацијом EIT RawMaterials и уз финансијску подршку Европске уније. Истраживање је такође суфинансирано подршком Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-137/2025-03/200107 и 451-03-137/2025-03/200122).

Биоразградиви скафолди на бази полимлечне киселине за регенерацију коштаног ткива

Јана Башчаревић¹, Марија Бранковић^{1*}, Фатима Живић²

¹ *Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Лабораторија за биоинжењеринг, Крагујевац, Србија*

² *Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, Крагујевац, Србија*

*e-mail: marija.brankovic@uni.kg.ac.rs

Регенерација коштаног ткива представља важан изазов у области ткивног инжењеринга, нарочито код сложених повреда или дефеката костију, насталих услед траума, инфекција или туморских ресекција, које превазилазе природне способности организма за самообнову. У том контексту, употреба биоматеријала који могу да послуже као привремена подршка за раст новог ткива, добија на значају. Полимлечна киселина (полилактид, PLA) је синтетички полимер који је привукао велику пажњу због своје биокompatibilности, биоразградивости, повољних механичких својстава и могућности прецизног обликовања у скафолде (носаче) различите порозности и геометрије. Овај рад даје преглед основних карактеристика PLA скафолда, као и метода њихове израде, са посебним освртом на технике као што су електроспининг и 3D штампање. Посебна пажња посвећена је интеракцијама скафолда са ћелијама коштаног ткива, у смислу адхезије, пролиферације и остегенезе. Анализиране су и могућности функционализације скафолда увођењем биоактивних агенаса, попут фактора раста и керамичких наночестица, у циљу побољшања регенеративног потенцијала. Такође, разматрана су ограничења која се односе на брзину разградње, механичку стабилност и имунолошки одговор. Може се закључити да полимлечна киселина поседује велики потенцијал у регенеративној медицини за конструкцију скафолда, али се указује и на потребу за даљим истраживањем и оптимизацијом ради постизања клиничке примене.

Кључне речи: полимлечна киселина, скафолд, биоматеријали, ткивни инжењеринг, регенерација костију

Захвалница: Овај рад је реализован уз подршку пројекта SMART-2М у оквиру Иницијативе за високо образовање Европског института за иновације и технологију (EIT Higher Education Initiative), под координацијом EIT RawMaterials и уз финансијску подршку Европске уније. Истраживање је такође суфинансирано подршком Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-137/2025-03/200107 и 451-03-137/2025-03/200122).

Улога неуропептида Y у регулацији инвазивног фенотипа екстравилозних трофобласта

Нејла Жупић^{1*}, Наташа Ђорђевић¹

¹ Државни универзитет у Новом Пазару, Департаман за природно-математичке науке, Нови Пазар, Србија

*e-mail: nzupic@np.ac.rs

Инвазија екстравилозних трофобласта (EVT) у спиралне артерије утеруса представља кључни механизам у формирању утероплаценталног крвотока и нормалног тока трудноће, док је њен поремећај повезан са развојем прееклампсије. Одржавање редокс статуса EVT у физиолошким границама од суштинске је важности за њихову ефикасну инвазију. Неуропептид Y (NPY), кључни регулатор енергетске хомеостазе и адаптивног одговора на стрес, показује пораст концентрације током трудноће и значајно доприноси васкуларној адаптацији, првенствено смањењем осетљивости спиралних артерија утеруса на вазоконстрикторе. Циљ ове студије је да испита да ли NPY, посредством модификације активности антиоксидационог система (AOS), доприноси функционалној адаптацији EVT на инвазивни фенотип. Ђелијска линија здравих хуманих EVT (HTR-8/SVneo) третирана је десет недеља NPY у концентрацијама које одговарају вредностима утврђеним у плазми 20 здравих и 20 преекламптичних трудница. У односу на здраву трудноћу (260 pg/mL), у прееклампсији (190 pg/mL) је показана значајно мања концентрација NPY. Након третмана испитане су миграција, инвазија и параметри AOS: концентрације редукваног (GSH) и оксидованог глутатиона (GSSG); активности глутатион-пероксидазе (GSH-Px), глутатион-редуктазе (GR) и глутатион-S-трансферазе (GST). Смањена миграција, повећана инвазија, GSH/GSSG однос и активности антиоксидационих ензима, као и позитивна корелација између миграције и GR показане су при физиолошким концентрацијама NPY. При концентрацијама NPY карактеристичним за прееклампсију у односу на физиолошке, показана је значајно мања инвазија, већи GSH/GSSG однос и активности антиоксидационих ензима, као и негативна корелација између инвазије и GST. Добијени резултати показују да NPY у трудноћи има значајну улогу у регулацији миграторног и инвазивног капацитета EVT посредством оптимизације AOS. Изостанак оптимизације AOS у условима субфизиолошких концентрација NPY карактеристичних за прееклампсију резултира смањеном инвазијом EVT.

Кључне речи: неуропептид Y, екстравилозни трофобласти, ћелијска инвазија, антиоксидациони систем, прееклампсија

Захвалница: Овај рад је финансиран средствима Државног универзитета у Новом Пазару.

Синергистички ефекат биљне мешавине и стандардних антидијабетских лекова на регулацију холестерола код пацова са дијабетесом

Александра Петровић^{1*}, Вишња Мадић¹, Бојана Максимовић¹, Бојана Стефановић², Немања Младеновић¹, Марина Јушковић¹, Бојан Златковић¹, Перица Васиљевић¹, Љубиша Ђорђевић¹

¹ Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Департаман за биологију и екологију, Ниш, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча“, Национални институт Републике Србије, Департаман за молекуларну биологију и ендокринологију, Винча, Србија

*e-mail: aleksandra.petrovic2@pmf.edu.rs

Поремећај метаболизма липида настаје услед резистенције масних ћелија на инсулин, због чега се код особа са дијабетесом јавља повишен ниво липопротеина мале густине (ЛДЛ) и укупног холестерола, као и снижен ниво липопротеина велике густине (ХДЛ) у серуму, што може довести до појаве атеросклерозе, инфаркта миокарда или можданог удара. Многи постојећи антидијабетски лекови не показују ефикасност у регулацији хиперхолестеремije, а неки, чак, узрокују повећање нивоа липида у крвним судовима. У циљу смањења нивоа „лошег“ холестерола и спречевања фаталног исхода оболелих од дијабетеса, студијом је испитиван хиполипидемијски ефекат комбиноване терапије стандардним лековима и декоктом познате „антидијабетске“ биљне мешавине направљене од листова *Rubus fruticosus* L. (Rosaceae) и *Vaccinium myrtillus* L. (Ericaceae), ризома *Potentilla erecta* (L.) Rauschel (Rosaceae), надземног дела *Geum urbanum* L. (Rosaceae) и *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae), на пацовима са стрептозотоцин-индукованим дијабетесом. Животиње су третиране комбинацијом глимепирида и биљне мешавине (ГЛИМ+БМД), метформина и биљне мешавине (МЕТ+БМД) и инсулина и биљне мешавине (ИНС+БМД), док су контролне групе чиниле здраве и дијабетичне нетретиране животиње и дијабетичне животиње третиране декоктом, глимепиридом, метформином и инсулином. Резултати биохемијске анализе показали су да су сви комбиновани третмани пружали боље ефекте у смањењу вредности параметара ЛДЛ, ВЛДЛ и триглицерида и повећању нивоа ХДЛ-а односу на дијабетичну контролну групу ($p < 0,001$), док се третман ГЛИМ+ДБМ показао као најбољи, будући да је наведене вредности потпуно нормализовао до нивоа здраве контролне групе, па се може закључити да је ко-третман глимепиридом и биљном мешавином потенцијално добра антидијабетска комбинација, која се може примењивати и за превенцију хиперхолестеремije и атеросклерозе при дијабетесу.

Кључне речи: Ко-третман, биљна мешавина, атеросклероза, хиперхолестеремija, дијабетес

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-136/2025-03/200124 и 451-03-137/2025-03/200124).

Антиинфламаторни и хепатопротективни ефекат ко-третмана мешавином биља и глимепиридом на оштећење јетре код пацова са дијабетесном не-алкохолном масном јетром

Александра Петровић¹, Вишња Мадих¹, Бојана Максимовић¹, Немања Младеновић¹, Марина Јушковић¹, Бојана Стефановић², Хрвоје Јаковац³, Марин Доминовић⁴, Перица Васиљевић¹, Љубиша Ђорђевић¹

¹ Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Департаман за биологију и екологију, Ниш, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за нуклеарне науке „Винча”- Национални институт Републике Србије, Департаман за молекуларну биологију и ендокринологију, Винча, Србија

³ Свеучилиште у Ријеци, Медицински факултет, Завод за физиологију, имунологију и патиофизиологију, Ријека, Хрватска

⁴ Свеучилиште у Ријеци, Факултет биотехнологије и развоја лијекова, Ријека, Хрватска

*e-mail: aleksandra.petrovic2@pmf.edu.rs

Хронично стање хипергликемије и повећан ниво оксидативног стреса код дијабетеса доводи до низа промена на органима у организму и развој секундарних компликација укључујући и болест не-алкохолне масне јетре (НАФЛД). Доступна терапија дијабетеса успешно одржава ниво глукозе у крви, али нема ефекта на смањење инфламације у организму, која управо доприноси оштећењу органа, док поједини лекови могу чак и повећати ризик од прогресивног оштећења јетре. Како би се умањили негативни ефекти лекова и повећале шансе за спречавање развоја оваквог вида секундарне болести, ова студија је имала за циљ испитивање потенцијалних хепатопротективних и антиинфламаторних ефеката комбиноване терапије глимепиридом и декоктом мешавине биља (ГЛИМ + ДБМ) направљене од листова купине *Rubus fruticosus* L. (Rosaceae) и боровнице *Vaccinium myrtillus* L. (Ericaceae), ризома жуте стеже *Potentilla erecta* (L.) Rauschel (Rosaceae), надземног дела зечје стопе *Geum urbanum* L. (Rosaceae) и пасуља *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae), на пацовима са дијабетесом индукованим стрептозоточином. Контролне групе представљале су здраве и дијабетичне нетретирани животиње, као и дијабетичне животиње третирани засебно декоктом и глимепиридом. Резултати хистопатолошке анализе хистохемијских и имунохистохемијских бојења показали су да је највећи ефекат у спречавању прогресије НАФЛД уочен употребом ГЛИМ + ДБМ ко-третмана, при чему је примећено смањење инфилтрације Купферових ћелија, експресије NF-κB и потпуног редуковања нивоа колагена у јетри до нивоа здравих животиња. На основу добијених резултата може се закључити да је наведени ко-третман супресијом TLR4/NF-κB инфламаторног пута спречио развој и даље напредовање НАФЛД, што је потребно додатно потврдити допунским тестирањима.

Кључне речи: Антиинфламаторно дејство, хепатопротективно дејство, дијабетес, НАФЛД, мешавина биља

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200124 и 451–03–137/2025–03/200124).

***In vitro* испитивање антитуморског потенцијала етарских уља биљака са Балканског полуострва**

Тијана Марковић^{1*}, Сања Матић¹, Милица Марковић¹, Милица Стојковић¹, Сузана Поповић², Ана Тодоровић³, Данијела Тодоровић⁴, Ненад Вуковић⁵, Милена Вукић⁵, Дејан Баскић^{2,3}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Одсек за фармацију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Центар за молекулску медицину и истраживање мајичних ћелија, Крагујевац, Србија

³ Институт за јавно здравље Крагујевац, Крагујевац, Србија

⁴ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Катедра за ћелијску биологију, Крагујевац, Србија

⁵ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Одсек за хемију, Крагујевац, Србија

*e-mail: tianafeels@gmail.com

Етарска уља као смеше биоактивних секундарних метаболита привлаче све већу пажњу у пољу испитивања антитуморског потенцијала. Циљ овог рада био је испитивање етарских уља добијених од одабраних биљака које расту на Балканском полуострву. Антитуморски потенцијал тестиран је на трансформисаним ћелијама HeLa, HCT 116 и нетрансформисаним MRC-5. Цитотоксични потенцијал седам различитих етарских уља: *Juniperus communis*, *Lavandula angustifolia*, *Thymus mastichina*, *Thymus zygis*, *Nyssopis officinalis*, *Citrus limon* и *Pinus mugo* испитиван је МТТ тестом. На основу резултата, за даља испитивања одабрано је етарско уље клеке, *Juniperus communis*. Ради процене дозно-зависне цитотоксичности све ћелијске линије су третиране концентрацијама етарског уља у опсегу од 0,1 до 100 µg/mL. За процену дугорочне цитотоксичности уља спроведен је клоногени тест. Тип ћелијске смрти и расподела ћелија по фазама циклуса анализирани су проточном цитометријом. Етарско уље клеке испољило је значајан временски и дозно-зависан цитотоксични ефекат на HeLa и HCT 116 ћелијским линијама. Најизраженија осетљивост забележена је код HeLa ћелија (IC₅₀ након 48 h: 10,14 µg/mL). Клоногеним тестом потврђен је дугорочни цитотоксични ефекат – статистички значајно смањење SF већ од 1 µg/mL на HeLa и од 10 µg/mL на HCT 116 ћелијама. На обе ћелијске линије забележен је пораст ране и касне апоптозе у односу на контролу ($p < 0,05$). Код HeLa ћелија је уочено значајно повећање процента ћелија у S фази ћелијског циклуса и смањење у G2/M фази ($p < 0,05$), док код HCT 116 ћелија нису забележене значајне промене у расподели ћелијског циклуса. Према прелиминарним резултатима овог истраживања, етарско уље клеке показало је селективност према трансформисаним ћелијским линијама као и значајан антитуморски потенцијал.

Кључне речи: етарско уље, антитуморски ефекат, клека

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–65/2024–03/200111, 451–03–66/2024–03/200111 и 451–03–66/2024–03/200122).

Екстракт свиле тарантуле као потенцијални *anti-age* третман

Данијела Никодијевић¹, Јелена Уђилановић¹, Милена Милутиновић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: danijela.nikodijevic@pmf.kg.ac.rs

Кожа представља баријеру која, долазећи у контакт са свим факторима спољашње средине, бива изложена различитим врстама оштећења. Оштећења коже су често у почетку видљива на ћелијском нову, док су нарушен изглед и квалитет коже последица дуготрајног излагања штетним факторима. Тенденција коже ка старењу често зависи од функционисања антиоксидативног система, стога нарушена равнотежа слободних радикала и антиоксиданаса доводе до упале и убрзаног старења. На овом пољу тестирају се многи природни продукти и материјали који су најпре инертни, а затим кроз своје дејство поспешују експресију молекула који помажу у одлагању процеса старења. Синтетисана од стране одређене врсте паука, свила је материјал који је у блиском контакту са врстом и садржи на себи молекуле који су продукти његовог животног циклуса и који могу имати добру биолошку активност. Тарантуле су еволутивно стара група паукова, али њихов дуг животни век, велика количина свиле коју продукују и могућност контролисаног гајења, издваја их као врсте којима треба посветити пажњу на овом пољу истраживања. У овом раду испитивали смо деловање екстракта свиле тарантуле *Psalmopoeus irminia* (Saager, 1994) на вијабилност кератиноцита HaCaT, на проинфламаорне гене (*NF-kB*, *TNF- α*), затим параметре антиоксидативног система (*SOD*, *CAT*), као и на продукцију проколагена и фактора раста. Поред тога што је изазвао пролиферацију ћелија, повећао експресију фактора раста и смањио експресију проинфламаторних гена, екстракт свиле је у кератиноцитима изазвао значајно повећање проколагена. Ово сазнање отвара нове могућности за испитивање свиле тарантула на *anti-age* пољу, са циљем директне примене.

Кључне речи: *Psalmopoeus irminia*, HaCaT, старење коже

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200161 и 451–03–137/2025–03/200161).

Успостављање резистенције туморских ћелија на 5-флуороурацил различитим методолошким приступима

Анђела Андрејић¹, Данијела Никодијевић¹, Милена Милутиновић^{1*}

¹ *Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија*

**e-mail: milena.milutinovic@pmf.kg.ac.rs*

Хемиотерапија тренутно представља најчешћи вид лечења малигних болести. У случају колоректалног карцинома, једног од најчесталијих међу карциномима, најчешће примењиван цитостатик је 5-флуороурацил (5-FU). Међутим, проблем са којим се суочва савремена медицина јесте настанак резистенције туморских ћелија на хемиотерапију. Циљ овог рада јесте успостављање резистентне НСТ-116 ћелијске линије, као модел система за испитивање настанка и превазилажења резистенције, уз помоћ два различита методолошка приступа. Цитотоксичност на паренталним и резистентним ћелијама је праћена МТТ (3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-Diphenyltetrazolium Bromide) тестом, како би се на основу добијених IC_{50} вредности ($\mu\text{g/mL}$) одредио фактор постигнуте резистенције (RF). Први методолошки приступ подразумевао је излагање НСТ-116 ћелија растућим дозама 5-FU, почев од $IC_{12.5}$ до IC_{50} у неколико циклуса, при чему је време излагања третману било хронично (72h). У другом методолошком приступу ћелије су изложене високој дози цитостатика 72 h и након дужег времена опоравка, преживеле ћелије су третиране IC_{50} дозом у три циклуса. У оба методолошка приступа су добијени високи RF, што потврђује ефикасност оба начина, с тим што су употребом растућих концентрација третмана, у односу на акутно примењене високе дозе добијени нешто виши RF. Праћењем експресије ABC (ATP-binding cassette) транспортера на паренталној и резистентним линијама показана је повишена експресија MRP5 и MRP8 гена на транскрипционом нивоу. То може указати на њихов значај у настанку резистенције, док је експресија осталих транспортера снижена.

Кључне речи: ABC транспортери, колоректални карцином, резистенција, 5-флуороурацил

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-136/2025-03/200161 и 451-03-137/2025-03/200161).

Екстракти биљке *Cotinus coggygria* Scop. као перспективни адјуванси у лечењу карцинома

Милица Марковић¹, Данијела Тодоровић², Сузана Поповић³, Дејан Баскић^{3,4}, Сања Матић¹, Тијана Марковић^{1*}, Ана Тодоровић⁴, Василија Срдановић⁵, Андрија Ђирић⁶, Ненад Златић⁵, Милан Станковић⁵

¹ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Одсек за фармацију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Катедра за генетику, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Центар за молекулску медицину и истраживање матичних ћелија, Крагујевац, Србија

⁴ Институт за јавно здравље Крагујевац, Крагујевац, Србија

⁵ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

⁶ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

*e-mail: tianafeels@gmail.com

Природна једињења све више се истражују као потенцијални адјуванси у онколошкој терапији. *Cotinus coggygria* Scop., позната по антимикуробним и антиинфламаторним својствима, све више привлачи пажњу као могући извор биоактивних једињења са анти-туморским дејством. С тога, циљ овог истраживања је да се испита антитуморски потенцијал метанолних екстраката листова (MEL-CC) и коре биљке (MER-CC) *C. coggygria*, за шта су коришћене хумане ћелијске линије карцинома дебелог црева (HCT116) и карцинома грлића материце (HeLa), као и малигно нетрансформисани фибробласти плућа (MRC-5). Цитотоксичност екстракта и синергизам са доксорубицином процењивани су МТТ тестом. Тип ћелијске смрти, однос Вах/Вс1-2 протеина, удео активираних каспазе-3 и потенцијал митохондријалне мембране користећи боју JC-10, док је утицај на дистрибуцију ћелијског циклуса испитиван проточном цитофлуориметријом. Оба екстракта испољила су изражен цитотоксични ефекат према туморским ћелијама, уз ниску токсичност за MRC-5 ($IC_{50} > 200 \mu\text{g/mL}$) и висок индекс селективности, посебно за HCT116 (SI=6,41). Екстракти су индуковали интринзичку апоптозу (повећан Вах/Вс1-2, активација каспазе-3, деполаризација митохондријске мембране). MEL-CC је изазвао акумулацију ћелија у S, а MER-CC у G2/M фази. Обе комбинације са доксорубицином показале су синергију на HCT116 и HeLa ћелијама, најизраженију при $100 \mu\text{g/mL}$ MER-CC и $0,01 \mu\text{g/mL}$ доксорубицина (синергијски скор > 5). У HeLa ћелијама, MER-CC је био синергистички активан при $3-10 \mu\text{g/mL}$, а MEL-CC је показивао синергију у обе линије, при ниским и високим дозама. Добијени резултати представљају добру основу за будућа истраживања у овој области јер синергистички ефекат указује на могућност смањења дозе доксорубицина, а тиме и нежељених ефеката, чиме *C. coggygria* показује потенцијал за примену као природни адјуванс у онколошкој терапији.

Кључне речи: *Cotinus coggygria*, доксорубин, синергизам, HCT116, HeLa

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-47/2023-01/200111).

Антиоксидативни одговор кукуруза гајеног у пољу након фолијарног третмана са наранџастим угљеничним тачкама

Ивана Миленковић¹, Yiqun Zhou^{2,3}, Слађана З. Спасић¹, Roger M. Leblanc², Ксенија Радотић¹

¹ Универзитет у Београду-Институт за мултидисциплинарна истраживања, Одсек за науке о живим системима, Београд, Србија

² Универзитет у Мајамију, Одсек за хемију, Флорида, САД

³ C-Dots, LLC, Мајами, Флорида, САД

*e-mail: ivana.milenkovic@imsi.bg.ac.rs

Наночестице могу играти важну улогу у побољшању продуктивности биљака и агроиндустрији. Наранџасте угљеничне тачке (енгл. *orange-carbon dots*, *o-CDs*) могу повећати фотосинтетске параметре и последично принос усева. Због мале величине (~ 2 nm) и амфибилних својстава, *o-CDs* лако пролазе кроз поре ћелијског зида. Стога је нужно истраживање потенцијалног оксидативног стреса индукованог применом *o-CDs* у биљкама. Ово истраживање извештава о ефекту фолијарно примењених *o-CDs* (1 and 5 mg/L) на параметре секундарног метаболизма у листовима кукуруза, укупну антиоксидативну активност (енгл. *total antioxidative activity*, ТАА) и укупан садржај фенола (енгл. *total phenolic content*, ТРС). Биљке су гајене у пољу током целог животног циклуса, а узорци листова су сакупљани након три примењена циклуса третмана. Оба испитана параметра су индикатори оксидативног поремећаја у биљкама. ТАА одражава комбинациони допринос антиоксиданата мале молекулске тежине, укључујући фенолне киселине, витамине, шећере, итд. ТРС представља нивое фенолних секундарних метаболита, који су круцијални за регулацију одбрамбеног система биљке. Оба параметра су одређивана спектрофотометријски. Резултати су показали да је ТРС био повећан након третмана са 1 mg/L *o-CDs*, док се ТАА није разликовао од контроле. Повећање ТРС у листовима кукуруза третираних са 1 mg/L *o-CDs* може указати на већи одбрамбени капацитет у листовима. Добијени резултати потврђују нетоксичност и безбедну примену *o-CDs* за третман биљака у пољопривреди у сврху повећања фотосинтетске ефикасности и приноса усева.

Кључне речи: угљеничне тачке, кукуруз, укупна антиоксидативна активност, укупан садржај фенола

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–47/2023–01/200053).

Повећање фотосинтезе код бораније гајене у пољу након третмана наранџастим угљеничним тачкама

Ивана Миленковић¹, Милан Боришев², Yiqun Zhou^{3,4}, Слађана З. Спасић¹, Roger M. Leblanc³, Ксенија Радотић¹

¹ Универзитет у Београду-Институт за мултидисциплинарна истраживања, Одсек за науке о живим системима, Београд, Србија

² Универзитет у Новом Саду-Природно-математички факултет, Одсек за биологију и екологију, Нови Сад, Србија

³ Универзитет у Мајамију, Одсек за хемију, Флорида, САД

⁴ C-Dots, LLC, Мајами, Флорида, САД

*e-mail: ivana.milenkovic@imsi.bg.ac.rs

Биљна нанобионика је област истраживања која користи наночестице ради побољшања биљних функција. Ова студија истражује ефекат наранџастих угљеничних тачака (енгл. *orange-carbon dots*, *o-CDs*) на фотосинтетске параметре бораније гајене у пољу током целог вегетационог циклуса. Водене суспензије *o-CDs* наночестица (1 mg/L и 5 mg/L) примењиване су фолијарно у једнаким временским интервалима до цветања. Фотосинтетски параметри -брзина фотосинтезе (енгл. *photosynthetic rate*, *PR*), брзина транспирације (*transpiration rate*, *TR*) и ефикасност коришћења воде (енгл. *water use efficiency*, *WUE*) су мерени након сваког третмана помоћу LC-pro + система. Након извршених третмана спектрофотометријски је одређивана концентрација фотосинтетских пигмената (хлорофила *a*, хлорофила *b* и каротеноида). Резултати су показали да третмани и временски ток значајно мењају све тестиране фотосинтетске параметре. Примећен је растући тренд ових вредности са повећањем концентрације, а значајна разлика у односу на контролу је примећена након третмана са 5 mg/L *o-CDs*. У првој временској тачки (након једног третмана) није било значајних разлика у испитаним фотосинтетским параметрима у поређењу са контролом. Међутим, сва три фотосинтетска параметра су била значајно повећана у другој временској тачки (након два третмана) са концентрацијом *o-CDs* од 5 mg/L (вредности за контролу, 1 mg/L и 5 mg/L су респективно износиле 10,134/11,650/13,826 $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ за *PR*; 1,834/2,053/2,238 $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ за *TR* и 5,519/5,678/6,180 $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{mmol}^{-1} \text{H}_2\text{O}$ за *WUE*). Садржај фотосинтетских пигмената није значајно промењен ниједним третманом ни у једној временској тачки, што указује да позитиван ефекат *o-CDs* наночестица на фотосинтезу није директно повезан са променом садржаја фотосинтетских пигмената.

Кључне речи: угљеничне тачке, боранија, фотосинтетски параметри, фотосинтетски пигменти

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-47/2023-01/200053).

Улога синтетазе масних киселина у прогресији карцинома дојке

Јована Јованкић¹, Милена Милутиновић¹, Данијела Никодијевић¹, Стефан Благојевић¹, Александар Цветковић², Радмила Глишић¹, Данијела Цветковић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Крагујевац, Србија

*e-mail: stefan.blagojevic@pmf.kg.ac.rs

Синтетаза масних киселина (енгл. *Fatty Acid Synthase* - FAS) представља кључни ензим у биосинтези масних киселина, чија је експресија у физиолошким условима строго регулисана. Међутим, код карцинома дојке продукција овог биомаркера је значајно повишена и одговорна за метаболичку трансформацију, адаптацију и прогресију карциномских ћелија. Циљ овог истраживања био је да се испита експресија FAS протеина у ткиву карцинома дојке и његовом микроокружењу, као и да се процени његов дијагностички и прогностички значај. Користећи имунохистохемијску методу, извршена је квантитативна анализа протеинске експресије FAS-а у 30 узорака ткива карцинома дојке и пратећег микроокружења карцинома. Протеинска експресија тестираног биомаркера је статистички значајно повишена у ткиву карцинома у поређењу са ткивом које води порекло из микроокружења карцинома дојке. Добијени резултат потврђује почетно постављену хипотезу да је прекомерна експресија FAS-а на протеинском нивоу битно метаболички обележје брзорастућих и инвазивних карцинома. Према актуелним истраживањима повишена експресија FAS-а на транскрипционом и протеинском нивоу је у директној корелацији са агресивним фенотипом карцинома дојке, што је у складу са приказаним резултатима ове студије. Конкретно, налаз овог истраживања указује да FAS има значајан потенцијал да буде испитиван са аспекта тумор маркера код пацијента са карциномом дојке. Даља детаљна анализа функције и регулације FAS-а у различитим молекуларним подтипovima карцинома дојке (HER2-/HER2+, луминални А/В, троструко-негативни) може допринети развоју нових и побољшању постојећих дијагностичких и прогностичких протокола у складу са принципима персонализоване медицине.

Кључне речи: синтетаза масних киселина, карцином дојке, биомаркер

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-136/2025-03/200122).

Мелитин индукује редокс-зависну цитотоксичност и апоптозу у ћелијама карцинома панкреаса

Милена Милутиновић¹, Данијела Никодијевић¹, Андреа Вујанац¹, Сара Милојевић¹, Јована Јованкић¹, Стефан Благојевић¹, Данијела Цветковић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Крагујевац, Србија

*e-mail: milena.milutinovic@pmf.kg.ac.rs

Како све већи број научних резултата показује ефикасност животињских отрова и њихових појединачних компоненти у постизању антитуморских ефеката циљ овог рада је био испитивање мелитина, доминантно присутне компоненте отрова пчеле (*Apis mellifera* L.), његове потенцијалне цитотоксичне и проапоптотске активности, као и ефеката на редокс статус у ћелијама карцинома панкреаса, MIA PaCa-2. Цитотоксичност и концентрација супероксид анјон радикала ($O_2^{\cdot-}$) су одређивани колориметријски, МТТ и NBT методама, а индукована апоптоза је детектована флуоресцентним бојењем ћелија. Експресија ензима антиоксидативне заштите (АОС), каталазе (САТ), глутатион S трансферазе (GSTP1), глутатион пероксидаза (GPx1 и 4) и тиоредоксин редуктазе (TXNRD1) на транскрипционом нивоу је праћена qPCR методом. Добијени резултати указују на значајну цитотоксичност мелитина, са IC_{50} вредношћу од 7.48 $\mu\text{g}/\text{mL}$ након 24 сата, као и проапоптотску активност. Третман је изазвао апоптозу MIA PaCa-2 ћелија (рану и касну), без значајних процената некрозе. Даљим испитивањима је показано да је цитотоксичност мелитина редокс зависан процес, обзиром на индуковане прооксидационе ефекте. На прооксидационе ефекте указују повећање концентрације $O_2^{\cdot-}$ у третираним ћелијама (IC_{25} концентрацијом), повећање експресије свих АОС ензима и активација нуклеарног фактора κB као одговор ћелија на стање оксидационог стреса. Могућност мењања редокс статуса под дејством мелитина, али и само откривање и разумевање редокс регулације цитотоксичности и процеса апоптозе могу дати допринос развоју нових клиничких приступа у терапији.

Кључне речи: АОС ензими, карцином панкреаса, мелитин, редокс статус

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-136/2025-03/200161 и 451-03-137/2025-03/200161).

Ефекти ресвератрола на хепато и нефротоксичност индуковану цисплатином код женки Wistar albino пацова

Милица Пауновић¹, Милош Матић¹, Ана Обрадовић¹, Весна Станковић², Верица Јевтић³, Бранка Огњановић¹

¹ Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу, Институт за патологију, Крагујевац, Србија

³ Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

*e-mail: milica.paunovic@pmf.kg.ac.rs

Хемиотерапија цисплатином (СР) изазива оштећења здравих органа, посебно јетре и бубрега, због њихове улоге у обради и елиминацији лекова. И поред нежељених ефеката, услед значајног процента ефикасности у лечењу тумора, СР је у широкој употреби. Последњих година истражују се могућности ублажавања негативних ефеката хемиотерапије коришћењем природних суплемената, као што је ресвератрол (Res) – полифенол детектован у вину и бобичастом воћу. У овој студији праћен је утицај Res на биохемијске маркере оштећења јетре и бубрега мерене у серуму, као и на морфолошке промене ткива наведених органа пацова третираних СР. Животиње су подељене у четири групе и добијале су различите акутне третмане интраперитонеално: само СР (7.5 mg/kg), само Res (25 mg/kg), и комбинацију оба. Контролне животиње су на исти начин третиране само физиолошким раствором. Сви третмани су изазвали промене у телесној тежини, уносу хране и релативној тежини јетре и бубрега, као и промене биохемијских параметара. Третман СР повећао је активност аланин аминотрансферазе, аспартат аминотрансферазе, γ -глутамил трансферазе, лактат дехидрогеназе, холестерола, креатинина и урее, указујући на оштећења јетре и бубрега. Према хистопатолошким запажањима, третман СР индуковао је блага до умерена оштећења ткива. Котретман ресвератролом делимично је ублажио негативне ефекте цисплатине. Одређени параметри имали су исте вредности као у контролној групи животиња. Међутим, маркери оштећења јетре и бубрега, као и хистопатолошке промене ткива били су додатно повећани/интензивирани указујући на немогућност испољавања протективних ефеката Res. Ресвератрол је у примењеној дози на женкама пацова узроковао интензивнију токсичност. Сходно добијеним резултатима неопходна су даља истраживања у циљу појашњења ефеката цисплатине и ресвератрола код женки пацова са високим нивоом естрадиола.

Кључне речи: Цисплатина, ресвератрол, женке пацова, хепатотоксичност, нефротоксичност

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Антипролиферативни потенцијал тетрахлоридо (О,О'-дибутил-етилендиамин-*N,N'*-ди-*S,S*-(2,2' дибензил) ацетат)-платина(IV) комплекса и ресвератрола

Милица Пауновић¹, Милош Матић¹, Ана Обрадовић¹, Верица Јевтић², Бранка Огњановић¹

¹ Природно-математички факултет, Универзитет у Крајевцу, Институт за биологију и екологију, Крајевац, Србија

² Природно-математички факултет, Универзитет у Крајевцу, Институт за хемију, Крајевац, Србија

*e-mail: milica.paunovic@pmf.kg.ac.rs

Широк спектар нежељених ефеката хемиотерапеутика усмерио је савремена истраживања ка синтези нових комплекса платине, са циљем превазилажења развоја резистенције туморских ћелија на постојеће хемиотерапеутике и њихове ниске селективности. Употреба полифенола са антиоксидативним својствима, ресвератрола (Res), може допринети повећању селективности новосинтетисаног комплекса. Циљ ове студије је испитивање утицаја краткорочног (24 сата) и дугорочног (72 сата) третмана новосинтетисаним Pt(IV) комплексом са естром етилендиамин-*N,N'*-ди-*S,S*-(2,2'-дибензил)ацетата (PtC), ресвератролом, као и њихове комбинације, на вијабилност здраве ћелијске линије MRC-5 (хумани плућни фибробласти) и туморске линије MDA-MB-231 (хумани карцином дојке). Самосталним третманима PtC утврђено је дозно и временски зависно смањење вијабилности код обе ћелијске линије, што указује на снажан антипролиферативни ефекат, али и на недостатак селективности. Res је такође показао изражен инхибиторни ефекат на вијабилност MDA-MB-231 ћелија, дозно и временски зависан, док је код MRC-5 ћелија значајно смањење вијабилности забележено само при вишим концентрацијама (100 и 250 μM). Врло ниске IC_{50} вредности за PtC указују на његову високу цитотоксичност и према туморским и према здравим ћелијама, док је за Res IC_{50} значајно нижа код туморске линије након дужег третмана, што указује на могућу селективност у деловању. Код комбинованог третмана PtC и Res, вијабилност туморских ћелија MDA-MB-231 је значајно смањена, док је код здравих MRC-5 ћелија дошло до пораста вијабилности у односу на третман само PtC комплексом. Ови резултати потврђују снажан антипролиферативни ефекат PtC, али и његову лимитирану селективност. Истовремена примена Res-а указује на потенцијал да се побољша селективност PtC комплекса, што оправдава потребу за додатним истраживањима ових агенаса у терапијском контексту.

Кључне речи: Платина(IV) комплекс, ресвератрол, антипролиферативни потенцијал, MRC-5, MDA-MB-231

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-137/2025-03/ 200122 и 451-03-136/2025-03/ 200122).

Утицај синрингичне и кафеичне киселине на инвазивни потенцијал ћелијске линије колоректалног карцинома

Невена Вујиновић¹, Стефан Благојевић¹, Милена Милутиновић¹, Данијела Никодијевић¹, Јована Јованкић¹, Јасминка Мрђановић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за Биологију и Екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет, Институт за онкологију Војводине, Сремска Каменица, Србија

*e-mail: nevena.vujinovic@pmf.kg.ac.rs

Колоректални карцином (*engl. Colorectal carcinoma*, CRC) представља један од водећих узрока морталитета међу пацијентима оболелим од малигнитета, чиме остаје у фокусу савремених онколошких истраживања. С обзиром на то да је метастазирање један од кључних механизма прогресије CRC-а, испитивање антиинвазивног потенцијала биолошки активних супстанци има изузетан значај у развоју нових терапијских стратегија. Посебну пажњу привлаче биоактивне компоненте биљног порекла, као што су фенолне киселине. Синрингична (*engl. Syringic acid*, SYA) и кафеична киселина (*engl. Caffeic acid*, CFA) поседују значајан антиоксидативни, антиинфламаторни и антитуморски потенцијал. Циљ овог истраживања био је процена ефеката SYA и CFA на инвазивност ћелија линије CRC (HCT-116), као и на експресију молекула укључених у регулацију инвазије. Инвазивност HCT-116 ћелија је испитивана након 24-часовног третмана са две концентрације (10 и 50 µg/mL). Истовремено је анализирана релативна експресија гена *NFκB* и *MMP-9*, као и протеинска експресија *MMP-9*. Оба третмана су довела до статистички значајног, дозно-зависног смањења броја инвадираних ћелија у поређењу са контролом. Експресија *MMP-9* гена била је значајно снижена у свим испитиваним концентрацијама, што кореспондира са смањењем релативне протеинске експресије истог ензима, нарочито у условима третмана SYA (50 µg/ml) и CFA (10 µg/ml). Насупрот томе, релативна генска експресија *NFκB* је показала умерено повећање, али без статистичке значајности. Повећање генске експресије *NFκB* уз истовремено снижавање *MMP-9* упућује на могућност да SYA и CFA делују на експресију *MMP-9* и другим сигналним путањама, независно од *NFκB* активације. Ови резултати указују на значајан антиинвазивни потенцијал SYA и CFA на моделу CRC-а и оправдавају даља истраживања њихових молекулских механизма деловања.

Кључне речи: колоректални карцином, инвазија, *NFκB*, *MMP-9*

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-136/2025-03/200122).

Оксидационим стресом-индукована цитотоксичност *Alyssum janchenii* на НСТ-116 ћелијама

Нејла Жупић¹, Сајда Црновршанин¹, Бојана Вељковић¹, Наташа Ђорђевић¹

¹ Државни универзитет у Новом Пазару, Депаршман за природно-математичке науке, Нови Пазар, Србија

*e-mail: nzupic@np.ac.rs

Савремена терапија колоректалног карцинома често је праћена ограниченом ефикасношћу и израженим нежељеним ефектима. Како би се побољшала ефикасност и смањила токсичност конвенционалних антикатумоских третмана, све више пажње посвећује се истраживању биљних екстраката као потенцијалних терапијских агенаса. С обзиром да антиканцерогени потенцијал *Alyssum janchenii* (син. *Odontarrhena chalcidica*), аутохтоне врсте јужног Балкана из породице *Brassicaceae*, до сада није испитиван, циљ овог истраживања је био да се испита да ли метанолни екстракт ове биљке испољава селективну, оксидационим стресом-индуковану цитотоксичност на ћелијама колоректалног карцинома. Хумане ћелијске линије здравих фибробласта плућа МРС-5 и колоректалног карцинома НСТ-116 третиране су 24 сата серијом концентрација метанолног екстракта *A. janchenii* (0,78 - 50 µg/mL). Након третмана, применом МТТ теста показано је да екстракт није цитотоксичан за МРС-5 ћелије, док је на ћелијама НСТ-116 уочена цитотоксичност. На основу добијених вредности вијабилности за НСТ-116 ћелије, применом софтвера CalcuSyn израчуната је IC₅₀ вредност екстракта од 0,0188 µg/mL. Након 24-часовног третмана НСТ-116 ћелија метанолним екстрактом *A. janchenii* у концентрацији од 0,0188 µg/mL утврђена је ћелијска вијабилност и интрацелуларне концентрације супероксид анјон радикала (O₂⁻) и водоник-пероксида (H₂O₂). Добијени резултати су показали да примењена IC₅₀ концентрација екстракта инхибира вијабилност НСТ-116 ћелија за око 50% (49% - 52%) и индукује значајно повећање концентрације O₂⁻ и H₂O₂. Резултати ове студије показују да метанолни екстракт *A. janchenii*, посредством индукције оксидационог стреса, испољава снажан и селективан цитотоксични ефекат на ћелиској линији НСТ-116, чиме се ова биљка истиче као значајни природни извор за даља истраживања у развоју нових антиканцерогених терапија.

Кључне речи: колоректални карцином, *Alyssum janchenii*, оксидациони стрес, реактивне врсте кисеоника

Захвалница: Овај рад је финансиран средствима Државног универзитета у Новом Пазару.

БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА ЖИВОТИЊА

Специфичност фауне јужног Јадрана: критички осврт и значај за биодиверзитет

Александар Јоксимовић¹

¹ Универзитет Црне Горе, Институт за биологију мора, Кошор, Црна Гора

*e-mail: asojo@ucg.ac.me

Биодиверзитет или биолошка разноврсност, може се дефинисати као укупна разноврсност природе и сваког живог бића у њој, флоре и фауне. Ни флора ни фауна Јадрана и Медитерана нису још увек довољно истражене. Јужни Јадран са својом највећом дубином представља центар биодиверзитета Јадранског мора. Последњих деценија смо свједоци промјена биодиверзитета, који се дешава услјед антропогеног фактора, а највећи изражени утицај на те промјене у последњих 10-так година имају климатске промјене. Оне доприносе промјени температуре Јадранског мора, односно покренуле су процес „тропикализације” јадранске воде. Ако се тренд настави, процјене су да ће просјечна температура Јадрана порасти за 3°C у наредних 100 година. Најбољи показатељи тих промјена у екосистему мора, односно његовом биодиверзитету су нове инвазивне, углавном тропске врсте риба и других морских организама које су населиле Јадранско море. То су рибе трумпетача (*Fistularia commersoni*), четворозупка (*Lagocephalus sceleratus*), царска иглица (*Tylosurus acus imperialis*), плави тркач (*Caranx crysos*), као и инвазивни плави рак (*Calinectes sapidus*). Долазак ових тропских, топоводних врста у најсевернији део Медитерана, указује да је процес „тропикализације” Јадрана у току. За тропске врсте је карактеристично да процес репродукције траје током читаве године, па се на тај начин њихова бројност веома брзо повећава. Њихов утицај на аутохтоне врсте је вишеструк, углавном негативан, а неке врсте су и опасне, отровне за људе, као што је риба лав (*Pterois miles*). Наравно бјележимо и неке позитивне промјене, као што је појава морског сисара медведице (*Monachus monachus*) код Петровца, налажење гнезда морске главате корњаче (*Careta careta*) на Великој улцињској плажи, као и улазак кита перајара (*Balanoptera physalis*) у Бокототорски залив.

Кључне речи: биодиверзитет, Јадранско море, климатске промјене, инвазивне врсте

Фауна птица Специјалног резервата природе „Долине код Падине“

Слободан Пузовић¹*

¹ Покрајински завод за заштиту природе, Нови Сад, Србија

*e-mail: slobodan.puzovic@pzzp.rs

Покрајински завод за заштиту природе је израдио студију заштите за успостављање заштићеног подручја „Долине код Падине“, које се налази у Банату, код насеља Падина. Подручје захвата четири локалитета у оквиру Алашке и Кутне долине: Долина, Алаш, Вишњичкова и Риба, укупне површине од 130 ha. Због својих изузетних природних вредности, посебно присуства ретких и угрожених врста од међународног и националног значаја, као и очуваних травних станишта, подручје је предложено за специјални резерват природе (СРП), имајући у виду и потребе за применом активних мера заштите у управљању циљним врстама и стаништима. Подручје „Долина код Падине“ већ поседује међународну верификацију својих природних вредности јер је 2020. године уврштено у ИВА „Јужни Банат“ (РС 058), на површини од 76.381 ha. Као део ИВА „Долине код Падине“ су препознате и као потенцијално NATURA 2000 подручје у Србији под називом „Јужни Банат“. На подручју четири долине код Падине, као и у непосредном окружењу, забележено је 86 врста птица. Од тог броја у групу непевачица (Non-passeriformes) спада 33 врсте (38 %), а у групу певачица (Passeriformes) 53 врсте птица (62 %). Укупан забележени број птица гнездачица у долинама код Падине је 61, од чега су станарице 35 врста а гнездачице селице 26 врста. Забележени број луталица и зимовалица је 9 врста. Чак седам врста птица представљају посебну међународну вредност подручја у односу на угроженост. Међу њима се налази 3 врсте птица грабљивица, од којих се једна гнезди унутар подручја (сива ветрушка *Falco vespertinus*), једна у непосредној близини али је исхраном везана за подручје (степски соко *Falco cherrug*), док је једна пролазница и зимовалица (пољска еја *Circus cyaneus*). Ту су и грлица (*Streptopelia turtur*) која се гнезди на истраживаном подручју, као и препелица (*Coturnix coturnix*). Десет врста птица су од посебног националног значаја у односу на угроженост, обухваћених Црвеном књигом птица Србије. Критично угрожена (CR) врста на националном нивоу је степски соко (*Falco cherrug*), угрожена (EN) је црна луња (*Milvus migrans*), а више врста има статус угрожености – рањива (VU) (пољска јаребица *Perdix perdix*, голуб дупљаш *Columba oenas*, пољска еја *Circus cyaneus* и сива ветрушка *Falco vespertinus*), као и статус угрожености – скоро угрожена (NT) (модроврана *Coracias garrulus*, црна рода *Ciconia nigra*, еја мочварица *Circus aeruginosus* и обична белка *Oenanthe oenanthe*). Од укупно забележеног броја врста птица у СРП „Долине код Падине“, у строго заштићене у Србији сврстава се 67, у заштићене 19 и у ловне врсте 13. Чак 78 % од свих забележених врста птица ужива статус строге заштите.

Кључне речи: Падина, Банат, фауна птица, ретке и угрожене врсте

Праћење птица помоћу савременог GSM телеметријског уређаја домаће производње

Милан Стојановић¹, Дејан Стевановић¹, Славимир Стошовић², Драженко Рајковић³, Стефан Скорић³

¹ Универзитет у Нишу, Електронски факултет, Ниш, Србија

² Академија техничко-васпитачких струковних студија, Ниш, Србија

³ Универзитет у Београду, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Београд, Србија
*e-mail: milancestojanovic@elfak.rs

Праћење заштићених и угрожених врста птица од изузетне је важности јер доноси кључне информације о њиховим кретањима, начину живота и обрасцима понашања, неопходне за праћење броја јединки и очување популације на одређеној територији. Посебан значај има мониторинг јединки реинтродукованих у природу након опоравка, јер се на тај начин процењује успех рехабилитационих програма и услови адаптације у дивљини. У сврху праћења користе се савремени GPS телеметријски уређаји, који се деле на две основне категорије: радио-телеметријске уређаје, намењене праћењу птица чије кретање остаје углавном унутар ограниченог подручја у околини места гнезђења, и GSM телеметријске уређаје, погодније за праћење врста које прелазе знатно веће удаљености током миграција или тражења повољних станишта. Радио телеметријски уређаји одликују се ниском масом и дужом аутономијом рада на батерије, али захтевају посебан радио уређај за читавање прикупљених података, док GSM уређаји омогућавају пренос података путем мобилне мреже (2G/4G), континуални мониторинг јединки као и мењање параметара уређаја у току рада. Прикупљени телеметријски подаци користе се за мапирање миграционих рута, идентификацију кључних места гнезђења и анализу избора станишта, чиме се обезбеђује основа за планирање ефективних мера заштите и управљање станишним ресурсима. У оквиру овог рада биће детаљно описана примена GSM телеметријског уређаја домаће фирме Canandi из Ниша, као и преглед функционалности веб портала за централизовано праћење јединки, приказ географских и временских података и подешавање свих релевантних параметара уређаја.

Кључне речи: праћење птица, телеметрија, GPS, GSM

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије.

Утицај топографских фактора и различитих типова земљишног покривача на репродуктивни успех сурог орла (*Aquila chrysaetos* L.) на простору југозападне и западне Србије

Драженко Рајковић¹, Брано Рудић², Кристина Церман³, Далиборка Станковић¹

¹ Универзитет у Београду, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Одсек за биологију и заштитиу коинених вода, Београд, Србија

² Еколошко удружење „Чувари природе“, Пожега, Србија

³ Řešovská 519/1, 18100 Prague 8 – Bohnice, Czechia

*e-mail: drazenko.rajkovic@imsi.bg.ac.rs

Разумевање различитих фактора који у значајној мери утичу на успех гнежђења птица грабљивица од кључне је важности за њихову дугорочну заштиту. У овом раду испитивано је како топографске карактеристике и заступљеност различитих станишних типова утичу на успех гнежђења сурог орла у брдско-планинским пределима југозападне и западне Србије. Анализом је обухваћено 126 покушаја гнежђења (96 успешних и 30 неуспешних) на 31 територији сурих орлова у оквиру 11 узастопних репродуктивних сезона. У циљу идентификовања кључних фактора који утичу на продуктивност орлова, примењене су статистичке технике у виду линеарних мешовитих модела (GLMM) са агрегацијом као робусним приступом за избор одговарајућих модела и процену важности испитиваних параметара. Анализирани су утицаји опсега надморске висине, броја станишних полигона, те удела пољопривредних, урбанизованих (руралних), шумских површина, као и отворених каменитих и травнатих терена, на исход гнежђења. Делимично урбанизоване површине, дефинисане као сеоске заједнице разбијеног типа са пратећом руралном инфраструктуром, показале су значајан позитиван утицај на успех гнежђења. Такође, присуство различитих жбунастих заједница и шумских екосистема позитивно је утицало на коначан исход гнежђења. Изузев наведених, остале испитиване променљиве нису показале значајан ефекат на репродуктивни успех. Добијени резултати отварају питања о сложеним интеракцијама популације сурог орла и степена урбанизације на истраживаном подручју, подржавајући идеју интегрисаног приступа управљању стаништима која укључује одрживи развој руралних подручја и заштиту кључних шумских екосистема као гаранта очувања популационе стабилности сурог орла.

Кључне речи: *Aquila chrysaetos*, сури орао, GLMM, моделовање, успех гнежђења

Варијабилности кондиционог индекса зидног гуштера (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768) у урбаној популацији (Београд, Србија)

Михаило Милићевић^{1*}, Катарина Брека¹, Марко Анђелковић²

¹ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за зоологију, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Институт од националног значаја за Републику Србију, Београд, Србија

*e-mail: e3002_2024@stud.bio.bg.ac.rs

Кондициони индекс тела представља однос између масе и дужине тела јединке, а користи се за процену здравственог стања јединки, предвиђање репродуктивног успеха и стопе преживљавања јединки. На варијабилност кондиционог индекса утичу бројни фактори: сезона, пол, квалитет станишта, антропогени утицај, стопа предације и др. У атропогеним срединама већина врста суочена је са бројним притисцима и веома мали број може да опстане и да се адаптира на такве услове. Зидни гуштер (*Podarcis muralis*) је врста која се често среће у урбаним срединама, и веома је погодна као модел систем из групе гмизаваца за истраживање у атропогеним срединама. Основни циљ овог рада био је испитивање варијабилности кондиционог индекса пре и након брумације, узимајући у обзир факторе пол и реп (цео или регенерисан). Анализирано је укупно 97 адултних јединки (52 јединке пре брумације и 45 јединки након брумације) из Београда. Резултати ANOVA су показали да се кондициони индекси значајно разликују између полова ($F=47.27$, $p<0.001$), па су разлике по сезонама тестиране за сваки пол посебно. Кондициони индекс је био мањи после брумације и код мужјака ($F=8.29$, $p=0.006$) и код женки ($F=4.26$, $p=0.045$), због тога што се гуштери не хране током брумације, већ користе претходно ускладиштене енергетске резерве. У урбаним срединама температура средине у зимским месецима је углавном виша, што током брумације може утицати на повећану активност гуштера и већу потрошњу енергије из накупљених резерви. Вредности кондиционих индекса код јединки са целим и регенерисаним репом биле су сличне ($F=3.84$, $p=0.053$).

Кључне речи: кондициони индекс зидни гуштер, брумација, антропогена средина

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/ 200007, 451–03–137/2025–03/ 200178 и 451–03–136/2025–03/ 200178).

Кључ за идентификацију пуноглаваца врста: *Rana temporaria*, *Rana dalmatina* и *Rana graeca*

Растко Ајтић¹, Горан Шукало², Глорија Ђирковић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина

*e-mail: rastko.ajtic@pmf.kg.ac.rs

Пуноглавци три европске врсте мрких жаба – риђе жабе (*Rana temporaria*), шумске жабе (*Rana dalmatina*) и грчке жабе (*Rana graeca*) – могу се поуздано разликовати на основу специфичних морфолошких карактеристика. На основу анализе доступне литературе, као и сопствених узорака прикупљених са простора Србије и већег дела Балканског полуострва, израђен је морфолошки кључ који се заснива на следећим структурним особинама: облик и пропорције тела, грађа и дужина репа, морфологија усног апарата, распоред и интензитет пигментације. Пуноглавци врсте *R. temporaria* одликују се здепастим, овалним телом и релативно кратким репом (чија дужина не прелази двоструку дужину тела), као и ниским леђним перајем које почиње иза спиракулума. Реп је уједначено пигментисан, а тело често има бронзани или метални одсјај. Пуноглавци врсте *R. dalmatina* су издуженији, са трапезоидном главом у дорзалном погледу и репом који обично прелази дужину тела више од два пута. Леђно пераје је високо и протеже се изнад или испред спиракулума. Ларве често имају тамне мрље на репним перајима и изражено светлу, готово беличасту боју трбуха. Пуноглавци врсте *R. graeca* прилагођени су животу у брзим потоцима; имају снажно, спљоштено тело, релативно дуг и мишићав реп (обично дупло дужи од тела) и умерено изражену пигментацију. Посебну дијагностичку вредност има морфологија усног апарата: код *R. temporaria* формула зубних редова је 4(2,3,4)/4(1), код *R. dalmatina* 3(2,3)/4(1), а код *R. graeca* 5(2,3,4,5)/4(1). Ове разлике одражавају специфичне начине исхране и еколошке нише које ларве ових врста насељавају. Овај морфолошки кључ омогућава брзу и поуздану идентификацију ларви наведених врста у свим типовима таксономских, еколошких и мониторинг истраживања.

Кључне речи: Ranidae, пуноглавци, дијагностичке карактеристике, идентификација

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–137/2025–03/ 200122).

Кључ за идентификацију пуноглаваца врста *Bufo bufo* и *Bufootes viridis*

Растко Ајтић^{1*}, Горан Шукало², Глорија Ђирковић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина

*e-mail: rastko.ajtic@pmf.kg.ac.rs

Bufo bufo (обична крастача) и *Bufootes viridis* (зелена крастача) су широко распрострањене европске врсте водоземаца чије се ларве (пуноглавци) често тешко разликују само на основу спољашње морфологије. Анализирали смо пуноглавце ове две врсте са више локалитета са Балканског полуострва, фокусирајући се на кључне дијагностичке карактеристике као што су облик тела, пигментација, грађа усног апарата и морфологија репа. Обе врсте имају веома сличан усни апарат, са формулом зубаца 2(2)/3. Значајне разлике су у облику усног диска: пуноглавци врсте *B. bufo* имају шира, хоризонтално оријентисана уста, док пуноглавци *B. viridis* поседују релативно више постављен усни отвор који је доста ужи у односу на обичну крастачу. Када је реч о облику тела, ларве *B. bufo* су здепасте, са кратком, заобљеном њушком и умерено развијеним репом, и током развоја остају уједначено тамне (црнкасте) боје. Насупрот томе, пуноглавци *B. viridis* су издуженији, са ужим и више зашиљеним телом, дужим и вишим репом, и светлијом пигментацијом, обично сивкастом или маслинастом, често са провидном или сребрнастом трбушном страном. *B. viridis* достиже и већу максималну укупну дужину у поређењу са *B. bufo*. Ове морфолошке разлике које обухватају грађу уста, облик тела и репа, као и пигментацију представљају поуздане морфолошке карактере за идентификацију врста, независно од молекуларних маркера. Поменуте карактеристике омогућавају прецизну идентификацију на терену. Наши резултати потврђују значај морфологије ларви у таксономији и идентификацији водоземаца и подржавају развој поузданих приручника за идентификацију ларви осталих врста водоземаца.

Кључне речи: *Bufo bufo*, *Bufootes viridis*, пуноглавци, дијагностичке карактеристике, идентификација

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–137/2025–03/ 200122).

Испитивање акутне контактне токсичности ацетамиприда, циперметрина и тебуконазола на врсти *Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Syrphidae)

Милица Раденковић¹, Данијела Којић¹, Никола Кривокућа¹, Јелена Пураћ¹, Анте Вујић¹

¹ Универзитет у Новом Сагу, Природно-математички факултет, Департаман за биологију и екологију, Нови Саг, Србија

*e-mail: milica.radenkovic@dbe.uns.ac.rs

Пестициди се сматрају једним од главних узрочника опадања бројности опрашивача. Осолике муве, иако важни опрашивачи, слабо су проучене. Ова студија испитује акутну контактну токсичност ацетамиприда, циперметрина, тебуконазола и њихових комбинација на врсту *Eristalis arbustorum* мерењем смртности и сублеталних ефеката након 4, 24 и 48 сати. Примењене дозе пестицида су: ацетамиприд (А)- 0,35 µg/јединки (8,1 µg/g), циперметрин (В)- 0,04 µg/јединки (0,9 µg/g) и тебуконазол (С)- 17,43 µg/јединки (405,35 µg/g). Поред појединачних третмана, испитиване су комбинације пестицида: ацетамиприд + циперметрин (D), ацетамиприд + тебуконазол (Е), циперметрин + тебуконазол (F), као и мешавина сва три пестицида (G). Синергистички ефекти процењени су Bliss моделом, а разлике између очекиване и посматране смртности статистички тестиране (Фишеров и χ^2 тест, $p < 0,05$). Јединке су третиране наносењем 2 µL раствора на дорзалну страну торакса. Појединачни пестициди након 48 сати изазвали су смртност од: А – 7,55%, В – 13,73%, С – 3,85%. Комбинације су довеле до знатно већег морталитета: D – 25%, Е – 11,54%, F – 41,51%, G – 45,28%. Третман F показао је статистички значајан синергистички ефекат са знатно већом смртношћу од очекиване, третман G указао је на могући синергизам, док друге комбинације нису показале значајне синергистичке ефекте. Сублетални ефекти су се највише испољили након 4 сата, највише парализованих јединки забележено је у третманима G (33) и F (30). Необично понашање и смањена координација били су слабије изражени. Резултати показују значајну осетљивост *Eristalis arbustorum* на испитиване пестициде, што указује на потребу даљих токсиколошких испитивања како би се адекватно проценио ризик и обезбедила ефикасна заштита ових важних опрашивача.

Кључне речи: опрашивачи, акутна токсичност, сублетални ефекти, синергистички ефекат

Захвалница: Истраживање је финансирано од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200125 и 451–03–136/2025–03/200125) и Програма за истраживање и иновације Хоризонт Европа Европске уније, у оквиру гранта број 101135238 (WildPosh).

Диверзитет, дистрибуција и истраживања дневних лептира и тврдокрилаца наведених у прилозима Директиве о стаништима Европске уније у Србији

Филип Вукајловић^{1,2*}, Сања Бањанац², Коста Рељић², Милош Костић^{1,2}, Михаило Вујић², Милан Ђурић², Иван Тот²

¹ Универзитет у Крајевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крајевац, Србија

² Удружење за одрживи развој и очување природних станишта Србије Хабиброј, Нови Сад, Србија

*e-mail: filip.vukajlovic@pmf.kg.ac.rs

Циљ овог рада је да се утврди диверзитет и дистрибуција врста дневних лептира (Lepidoptera: Papilionoidea) и тврдокрилаца (Coleoptera) које су наведене у Прилозима II и/или IV Директиве о стаништима Европске уније (НАТУРА2000 врсте), на територији Републике Србије. Резултати овог рада су засновани на доступној литератури, подацима из база о инсектима Србије Алцифрон и Биологер и на истраживањима аутора овог рада која су спроведена од 2015. до 2025. године. Међу врстама наведеним у Прилозима II и/или IV Директиве о стаништима Европске уније, 16 врста дневних лептира и 15 врста тврдокрилаца је регистровано на територији Републике Србије. Две наведене врсте дневних лептира (*Colias myrmidone* и *Leptidea morsei*) се воде као ишчезле из Србије. Посебна пажња је усмерена на соколовог репка *Papilio alexanor*, чије је присуство у Србији утврђено тек 2025. године. Такође, значајан је и нови и једини рецентни налаз врсте *Lopinga achine*, за коју се претпостављало да је изумрла у Србији. За три врсте тврдокрилаца не постоје новији налази, па се претпоставља да су ишчезле из Србије. Посебна пажња посвећена је истраживању и укључивању грађанске науке у сакупљање података о шест значајних врста сапроксилних тврдокрилаца: *Cisijus cinnaberinus*, *Lucanus cervus*, *Osmoderma barnabita*, *Morimus funereus*, *Rosalia alpina* и *Cerambyx cerdo*. Резултати овог рада указују на огроман недостатак истраживања НАТУРА2000 врста у Србији. Добијени подаци значајно доприносе ажурирању националних извештаја о стању природе и планирању мера заштите у складу са европским стандардима. Истраживање указује на потребу за континуираним мониторингом и успостављањем еколошке мреже засноване на стварним дистрибуцијама циљаних врста.

Кључне речи: биодиверзитет, тврдокрилци, дневни лептири, конзервација, Србија

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Rufford Foundation у оквиру пројекта „Monitoring of Threatened Saproxylic Beetles Species in Serbia with Public Participation” (број пројекта 43255–1) и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200122 и 451–03–136/2025–03/200122).

Оптимизација услова узгоја *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) на различитим хранљивим подлогама и температурама средине

Милица Божовић¹, Данијела Ђоћић¹, Данијела Никодијевић¹, Никола Срећковић², Катарина Ђирковић¹, Матија Милковић³, Филип Вукајловић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Република Србија
*e-mail: 5009-2024@pmf.kg.ac.rs

Велики брашнар *Tenebrio molitor* (Linnaeus, 1758) је економски значајна штеточина ускладиштених прехранбених производа. Резултати овог рада представљају експериментална лабораториска испитивања оптимизације услова масовног узгоја *T. molitor* на четири типа хранљивих подлога на бази пшеничних мекиња: М (пшеничне мекиње 100%), МК (90% пшеничне мекиње + 10% суви пивски квасац), МШ (пшеничне мекиње (100%) уз додавање колутитића шаргарепе као извора влаге) и МКШ (90% пшеничне мекиње + 10% суви пивски квасац уз додавање колутитића шаргарепе као извора влаге). За сваки тип подлоге, постављено је по четири понављања, укупно 16 кутија. У сваку кутију је додато по 10 *virgin* мужјака и женки родитељске генерације имага. Огледи су праћени на три различите температуре: $24 \pm 1^\circ\text{C}$, $28 \pm 1^\circ\text{C}$ и $32 \pm 1^\circ\text{C}$. Утврђене су статистички значајне разлике у фертилитету и дужини развића Ф1 генерације између популација *T. molitor* одгајаних на различитим хранљивим подлогама и температурама. Статистички значајно већи фертилитет и краћи период развића је утврђен на подлогама које су садржале шаргарепу као извор влаге у односу на подлоге које нису имале извор влаге. Од три испитиване температуре, најбоље се показала најнижа испитивана температура ($24 \pm 1^\circ\text{C}$), на којој је просечни фертилитет био највећи, а развиће најкраће, у свим испитивањима, на свим хранљивим подлогама.

Кључне речи: велики брашнар, брашнени црв, масовни узгој, температура, тип исхране

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Центра за научноистраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу у оквиру пројекта „Добијање и примена хиџозана из инсеката штеточина у биотехнологији – INSECTECH“ (уговор број VL03–150/3 од 24.09.2024. године) и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уовои број: 451–03–137/2025–03/200122 и 451–03–136/2025–03/200122).

Диверзитет Plecoptera у изворима крашких река на територији Србије (екорегија источног Балкана)

Предраг Симовић^{1*}, Марија Јаковљевић¹, Маријана Николић¹, Владица Симић¹, Ана Петровић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: predrag.simovic@pmf.kg.ac.rs

Еколошки услови извора, обликовани стабилношћу физичких и хемијских параметара, у комбинацији са израженом хетерогеношћу микростаништа, доприносе формирању бројних еколошких ниша и рефугијума погодних за насељавање различитих група макробескичмењака. Представници реда Plecoptera одликују се високим степеном ендемизма и бројности у слатководним екосистемима централног Балкана, али су њихов диверзитет и еколошке особине у изворским стаништима и даље недовољно истражени. Ларве врста Plecoptera узорковане су сезонски у периоду од 2019. до 2022. године помоћу Сурбџер бентосне мреже, на пет крашких извора у екорегину Источног Балкана (извори река Грза, Лисине, Мишовштица, извор Бигар потока и Јеловичко врело). Стандардним методама идентификације утврђено је присуство 18 таксона, са сезонским варијацијама у саставу заједница. Ово истраживање значајно доприноси бољем разумевању диверзитета реда Plecoptera, при чему је посебно значајан налаз ретке, реликтне глацијалне врсте *Arcynopteryx dichroa*. Додатно су евидентирани нови подаци о распрострањености врста од посебног еколошког и конзервационог значаја за Србију, међу којима су *Taeniopteryx hubaulti*, *Protonemura meyeri*, *Protonemura praecox* и *Brachyptera seticornis*, а које се налазе на списку строго заштићених врста према важећем Правилнику (Службени гласник РС бр. 5/2010–46, 47/2011–134, 32/2016–59). Због својих уских еколошких преференција, већина забележених врста сматра се поузданим показатељем степена очуваности станишта и индикатором климатских промена, будући да осетљиво реагују на промене у квалитету воде и температурним условима. Сходно томе, ово истраживање значајно доприноси познавању крашких слатководних станишта на Балкану и може послужити као основа за будуће активности заштите и очувања ових осетљивих екосистема.

Кључне речи: слатководни екосистеми, биодиверзитет, макробескичмењаци

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/200122).

Тиха инвазија – *Lindenia tetraphylla* (Vander Linden, 1825) (Insecta, Odonata) у Србији

Милош Јовић^{1*}

¹ Природњачки музеј, Београд, Србија

*e-mail: milos.jovic@nhmbeo.rs

Велики разроки коњиц (*Lindenia tetraphylla*) је веома крупна врста Odonata, способна да прелети велике дистанце, па се с правом сматра номадском врстом. Током последњих пар деценија забележено је значајно проширење ареала ове врсте на Балканском полуострву. Некада ограничено на Грчку, Северну Македонију и приморске делове Албаније, Босне и Херцеговине, Црне Горе, Хрватске и Словеније, распрострањење великог разроког коњица данас на Балкану обухвата и делове Бугарске, Румуније и, од недавно, Србије. Присуство ове врсте је у Србији први пут забележено 2024. године, а поновљена истраживања током 2025. године су потврдила њено присуство у околини Лесковца. У раду су представљени детаљни подаци о налазима врсте у Србији, преглед распрострањења у југоисточној Европи и конзервационе импликације налаза ове нове, 70. врсте у фауни Odonata Србије.

Кључне речи: Odonata, Србија, Балканско полуострво, ареал

Кишне глисте (*Oligochaeta: Lumbricidae*) Ботаничке баште Крагујевац

Ивана Милановић¹, Филип Поповић¹, Јована Секулић², Тања Тракић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Крагујевац, Србија

*e-mail: ivanamilojevic19@gmail.com

Истраживање фауне кишних глиста (*Lumbricidae*) на подручју Ботаничке баште у Крагујевцу спроведено је са циљем да се прикупе нови подаци о саставу, распрострањености и еколошким особинама ове групе у урбаним условима, као и да се сумирају постојећи литерарни извори. Теренски рад обухватио је четири различита екосистема: ливаде, влажне ливаде, шибљак и мешовите шуме. Примењене су стандардне методе узорковања, идентификације и анализе фаунистичке структуре. Идентификовано је седам врста кишних глиста из пет родова, при чему је род *Aporrectodea* био најзаступљенији. Највећа разноврсност забележена је у шумама и шибљацима (шест врста), док је највећа бројност забележена у шибљаку (40 јединки). Врсте *Aporrectodea rosea*, *Lumbricus rubellus* и *Panopionia leoni* регистроване су у свим испитиваним стаништима, што указује на њихову широку еколошку валенцу. Према зоогеографској класификацији, пет врста има пегрени тип (*A. rosea*, *A. caliginosa*, *Eisenia fetida*, *L. rubellus*, *Octolasion lacteum*), док су *A. handlirschi* и *P. leoni* транс-егејског типа. Анализом еколошких категорија утврђено је да су четири врсте ендегичне, а две епигеичне. Мањи број епигеичних врста и ниска разноврсност могу се довести у везу са употребом пестицида, присуством предатора, интензивном обрадом земљишта и неповољним климатским условима. Добијени резултати пружају значајан допринос разумевању дистрибуције и диверзитета фауне кишних глиста на подручју Ботаничке баште у Крагујевцу. Такође, они наглашавају важност очувања постојећих станишта и указују на потребу за даљим истраживањима која би омогућила свеобухватније сагледавање утицаја еколошких фактора на структуру лумбрицидних заједница у урбаним екосистемима.

Кључне речи: *Lumbricidae*, кишне глисте, Ботаничка башта, Крагујевац

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–137/2025–03/ 200122).

„Магловити“ таксономски статус врсте *Cernosvitovia spassenijakaramani* (Blakemore, 2004): врста или део полиморфног комплекса врсте *Cernosvitovia robusta* (Rosa, 1895)?

Филип Поповић¹, Јована Секулић², Ивана Милановић¹, Тања Тракић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Крагујевац, Србија

*e-mail: filip.popovic@pmf.kg.ac.rs

Таксономска припадност врсте *Cernosvitovia spassenijakaramani* дуго је предмет таксономске расправе. *Allolobophora* (s.l.) *robusta spassenijakaramani*, коју је описала Караман (1983), сматрана је подврстом таксона *Cernosvitovia robusta* (Rosa, 1895), при чему је као главна разлика наведена позиција пубертатне туберкуле. Непосредно после обилних киша, 16. јуна 2023. године, испред зграде Природно-математичког факултета у Крагујевцу, пронађене су јединке које су својим изгледом и таксономским одликама поново покренуле једно старо питање: да ли је *C. spassenijakaramani* засебна врста или тек варијабилни облик унутар ширег полиморфног комплекса? На први поглед делује као још један типичан представник рода *Cernosvitovia*, али разлике у позицији пубертатне туберкуле представљају морфолошки карактер који, по мишљењу појединих истраживача, има тежину да оправда статус врсте, док је други сматрају тек случајном морфолошком варијацијом унутар једне полиморфне врсте. Прегледом типског материјала из Збирке кишних глиста Универзитета у Крагујевцу утврђено је да су сви остали морфолошки и анатомски карактери готово идентични – од пигментације, преко *typhlosolis*-а, до положаја нефридијалних бешика. Иако постоји извесна географска развојеност, с обзиром на то да је *C. robusta* распрострањена у Карпатима, а *C. spassenijakaramani* у балканском делу Србије, морфолошке разлике између њих су минималне и не прате доследно географске обрасце, што додатно компликује таксономску процену. Ово откриће у урбаној средини отвара простор за нова истраживања, не само у вези са статусом овог таксона, већ и у оквиру ширих питања биолошког значаја микроморфолошких разлика код полиморфних врста. Док не стигну резултати молекуларних анализа, остаје нам да се питамо – да ли смо у рукама држали посебну врсту или само привид њеног идентитета?

Кључне речи: Lumbricidae, Крагујевац, таксономија, *Cernosvitovia spassenijakaramani*

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-137/2025-03/ 200122).

Прелиминарна анализа исхране зидног гуштера (*Podarcis muralis* Laurenti, 1768) на подручју Београда

Михаило Милићевић^{1*}, Марко Анђелковић², Јована Раичевић¹, Катарина Брека¹

¹ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за зоологију, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Институт од националног значаја за Републику Србију, Београд, Србија

*e-mail: e3002_2024@stud.bio.bg.ac.rs

Зидни гуштер (*Podarcis muralis*) је широко распрострањен, често се среће у урбаним срединама. Претежно се храни бескичмењацима, али повремено и биљкама. Анализа исхране спроведена је на 35 јединки уловљених у Београду, на Калемегдану од марта до маја 2025. године. Узорци фецеса прикупљени су паралелно са испирањем желуца ради потпунијег увида у диверзитет плена. Ово је прва примена испирања желуца код гуштера у Србији. Идентификоване су 82 компоненте исхране, које су за потребе анализа груписане у девет категорија плена. Исхрана је углавном обухватала адултне зглавкарце. Најзаступљеније категорије плена биле су: Diptera (29%), Hemiptera и Coleoptera (18%), Isopoda (15%) и Araneae (12%). Остале категорије (Gastropoda, Hymenoptera и Lepidoptera) биле су заступљене са мање од 6%. Четири јединке (5%) су биле без фекалног и желудачног садржаја. Биљни материјал је забележен код седам гуштера (9%), и тумачен као случајан плен. Код четири јединке (5%) документована је кератофагија. На основу процењене ширине трофичке нише (Стандардизоване Хулбертове ширине нише ($B'=0.52$), Симпсоновог ($D'=0.81$), Шенон-Винеровог ($H=1.78$) и индекса еквитабилности ($J=0.81$)) закључује се да зидни гуштер има широку и неспецијализовану трофичку нишу. Индекс доминације ($d=0.29$) указује на одсуство изражене преференције према појединим категоријама плена. Иако зидни гуштер није заштићен на националном нивоу и према IUCN критеријумима није угрожен, познавање трофичке екологије представља важну карику у разумевању улоге коју има у урбаном екосистему. Стога је неопходно наставити сезонска истраживања на већем броју локалитета.

Кључне речи: зидни гуштер, гмизавци, урбани екосистеми, индекс диверзитета

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/ 200007, 451–03–137/2025–03/ 200178 и 451–03–136/2025–03/ 200178).

Сезонска динамика величине плена у исхрани црвенотрбог мукача *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)

Ана Пауновић^{1*}

¹ Природњачки музеј, Београд, Србија

* e-mail: ana.paunovic@nhmbeo.rs

Циљ ове студије био је да се утврди **сезонска динамика величине плена**, као и да се испита **постојање статистички значајне повезаности** између дужине тела црвенотрбог мукача (*Bombina bombina*) и просечне, односно максималне дужине плена. Материјал је прикупљан у Петроварадинском риту у трогодишњем периоду и обухватио је 90 јединки равномерно распоређених по сезонама активности. На основу дужине плена формиране су и компаративно анализирани фреквенцијске дистрибуције величине плена. Најзаступљенији плен био је величине 3,1–6 мм у пролеће (41,3%) и јесен (49,4%), док је током лета доминирао плен мањих димензија 1,1–3 мм (76,7%). Ово указује на изражену сезонску промену у трофичкој структури, са склоношћу ка мањем плену током лета. У пролеће и јесен дужина плена се кретала од 1,1 до 30 мм, док је током лета варијала у значајно ширем распону од 1,1 до чак 80 мм, што потврђује највећу трофичку варијабилност у том периоду. Ширина трофичке нише, заснована на величини плена, показује ниске вредности у све три сезоне, што указује на висок степен специјализације. Најмања је била током лета (0.07694), нешто већа у јесен (0.24888), а највећа у пролеће (0.36756), при чему само пролећни период указује на умерену флексибилност у избору величине плена. Ради поређења нагиба права линеарне регресије тестирана је хипотеза о једнакости коефицијената регресије просечне и максималне дужине плена. Ниски добијени коефицијенти детерминације указују на веома слабу статистичку зависност између дужине тела конзумента и величине плена, што сугерише да телесна дужина јединки жаба има ограничен утицај на избор величине плена код ове врсте.

Кључне речи: величина плена, *Bombina bombina*

Прилог познавању рода *Protaphorura* Absolon, 1901 (Collembola: Poduromorpha: Onychiuridae) на територији Републике Србије

Никола Грујић^{1*}, Сара Станковић^{2,3}

¹ Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Депаршман за биологију и екологију, Нови Сад, Србија

² Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Београд, Србија

³ Национални парк „Бердај”, Доњи Милановац, Србија

*e-mail: nikola.grujic@dbe.uns.ac.rs

Скокуни (Collembola) су древна и филогенетски самостална класа хексаподних зглавара, распрострањена у готово свим типовима копнених станишта, где као изразито бројни представници мезофауне играју важну улогу у разградњи органске материје, циркулацији хранљивих елемената, одржавању структуре земљишних микробних заједница и функционисању трофичких мрежа, због чега се сматрају кључним регулаторима еколошке равнотеже. У оквиру реда Poduromorpha, породица Onychiuridae обухвата терестријалне, депигментисане и аноптичне форме, адаптиране на живот у стабилним, често дубљим слојевима тла. Род *Protaphorura* Absolon, 1901 представља један од таксономски најобимнијих родова унутар породице, са бројним описаним врстама у палеарктичкој зони. Његови представници се одликују добро развијеним постантеналним органом (РАО) са више једноставних везикула, одсуством очију, једноставним максиларним палпом, главом са 1+1 псеудоцелом и суббукалним сетама. Торакални и абдоминални сегменти носе дорзалне псеудоцеле и вентралне сете у различитом распореду. Аналне бодље су присутне. Фурка је редукована и постоји у виду малог, непарног фуркуларног туберкула. Управо је присуство овакве фуркуларне структуре, у комбинацији са хетотаксијом, формулом псеудоцела и развојем РАО-а, основ за раздвајање врста унутар рода и дијагнозу самог рода у односу на сродне родове унутар фамилије. Упркос распрострањености рода *Protaphorura* у различитим типовима земљишта широм Европе, фауна овог рода у Србији остаје недовољно истражена. Овим саопштењем представљени су прелиминарни резултати истраживања фауне скокуна Србије, којим је за последњих пет година регистровано још три врсте овог рода, нове за фауну Србије. Закључно са овим саопштењем, позната фауна рода *Protaphorura* на територији Републике Србије броји 11 врста: *P. armata* (Tullberg, 1869); *P. aurantiaca* (Ridley, 1880); *P. bicampata* (H. Gisin, 1956); *P. campata* (Gisin, 1952); *P. cancellata* (Gisin, 1956); *P. fimata* (Gisin, 1952); *P. glebata* (Gisin, 1952); *P. meridiata* (Gisin, 1952); *P. pannonica* (Haybach, 1960); *P. sakatoi* (Yosii, 1966) и *P. serbica* (Loksa & Vogojevic, 1967). Врста *Protaphorura zlatiborensis* Lučić, Ćurčić, Pavković-Lučić & Tomić, 2008 остаје species inquirenda.

Кључне речи: *Protaphorura bicampata*, *Protaphorura campata*, *Protaphorura pannonica*, мале дистрибуције

Прилог познавању рода *Xenylla* Tullberg, 1869 (Collembola: Poduromorpha: Hurogastruridae) на територији Републике Србије

Никола Грујић^{1*}, Сара Станковић^{2,3}

¹ Универзитет у Новом Сагу, Природно-математички факултет, Депарتمان за биологију и екологију, Нови Сад, Србија

² Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Београд, Србија

³ Национални парк „Бергај“, Доњи Милановац, Србија

*e-mail: nikola.grujic@dbe.uns.ac.rs

Скокуни (Collembola) представљају глобално распрострањену класу хексаподних зглавара, која је неизоставан део мезофауне тла. Са више од 9.000 описаних врста, скокуни насељавају различите копнене и полуакватичне екосистеме и играју значајну улогу у разградњи органске материје, формацији хумуса и одржавању структуре земљишних заједница. У оквиру реда Poduromorpha Börner, 1913, породица Hurogastruridae обухвата мале до средње велике врсте прилагођене животу у супстрату – у слојевима хумуса, маховинама, под кором дрвећа и другим микростаништима с ограниченим осветљењем и повишеном влажношћу. Род *Xenylla* Tullberg, 1869 обухвата скоро 150 описаних ситних врста (0,4–2 mm), обично плавичасте пигментације, са редукованом фушком, смањеним бројем очију (најчешће 5+5 или 4+4), одсутним постанталним органом (РАО) и једноставним усним апаратом за жвакање. Антенални сегмент IV носи карактеристичан сензорни апарат са више типова сенсила, укључујући продужене заштитне сете и микросенсиле различитог облика и положаја. На трећем антеналном сегменту (Ant. III), микросенсиле су смештене у сензорном органу између пара дужих заштитних сета – морфолошка структура од дијагностичког значаја. Ове антеналне одлике, заједно са хетаотаксијом торакалних и абдоминалних сегмената, као и грађом максиле и унгуса, представљају кључне таксономске карактере. Мукро је слабо развијен или потпуно одсутан. До сада су врсте овог рода у Србији бележене ретко и најчешће у оквиру општих прегледа фауне скокуна, без детаљне морфолошке анализе. Овим саопштењем представљени су прелиминарни резултати истраживања фауне скокуна Србије, којим је за последњих пет година регистровано још четири врсте овог рода, нове за фауну Србије. Закључно са овим саопштењем фауна рода *Xenylla* на територији Републике Србије броји 11 врста: *X. acauda* Gisin, 1947; *X. boernerii* Axelson, 1905; *X. brevicauda* Tullberg, 1869; *X. brevisimilis* Stach, 1949; *X. corticalis* Börner, 1901; *X. humicola* (Fabricius, 1780); *X. maritima* Tullberg, 1869; *X. tullbergi* Börner, 1903; *X. unisetada* Gama, 1963; *X. welchi* Folsom, 1916 и *X. xavieri* da Gama, 1959.

Кључне речи: *Xenylla boernerii*, *Xenylla corticalis*, *Xenylla welchi*, *Xenylla xavieri*, мапе дистрибуције

Генетички диверзитет популације речног рака из Ресничког потока (Србија)

Симона Ђуретановић¹, Тијана Величковић¹, Наташа Радојковић¹, Александра Милошковић², Марија Јаковљевић¹, Милена Раденковић¹, Владлица Симић¹

¹ Универзитет у Крајеву, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крајевац, Србија

² Универзитет у Крајеву, Институт за информационе технологије Крајевац, Крајевац, Србија

*e-mail: simona.djuranovic@pmf.kg.ac.rs

Речни рак *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) једна је од три врсте аутохтоних декаподних ракова које живе у слатководним екосистемима Србије. Широм ареала распрострањења забележено је опадање његових природних популација за 50–70% као последица изузетног антропогеног притиска. У Србији има статус „строго заштићене врсте” по Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива (Службени гласник РС, 2016). Очување популација декаподних ракова је неопходно обзиром на њихову важну улогу у правилном функционисању слатководних екосистема и кључну улогу у ланцима исхране. У циљу утврђивања популационо-генетичке структуре популације из Ресничког потока (слив Велике Мораве), анализирано је 15 микросателитских локуса. Утврђен је висок проценат полиморфних локуса ($P = 0,94$), уз релативно високе вредности просечног броја алела по локусу ($A = 3,7$) и богатства алела ($Ar = 2,8$). Забележени број приватних алела ($Ar_{pr} = 8$) указује на постојање јединствених генетичких варијанти у овој популацији. Вредности утврђене ($H_Q = 0,531$) и очекиване хетерозоготности ($H_E = 0,516$), уз негативан коефицијент инбридинга ($F_{IS} = -0,030$) и одсуство статистички значајног одступања од Hardy-Weinberg равнотеже, указују на релативно стабилну генетичку структуру и одсуство ефеката укрштања у сродству. Проучавање генетичке варијабилности популација речног рака од суштинског је значаја за дефинисање мера очувања и дугорочног управљања популацијама. Ови резултати представљају важну основу за дефинисање мера заштите популација речног рака у Србији, са посебним нагласком на очување интраспецијског диверзитета као предуслова за дугорочни опстанак врсте.

Кључне речи: речни рак, микросателити, популациона генетика, Шумадија, Србија

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200378).

Утицај ране и касне овипозиције на особине животне историје *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) у Ф5 генерацији

Данијела Ђоћић^{1*}, Андрија Николић¹, Милица Божовић¹, Весна Перишић², Драгана Предојевић¹, Снежана Пешић¹, Филип Вукајловић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Крушевац, Србија

*e-mail: danijela.cocic@pmf.kg.ac.rs

Бакренасти пламенац, *Plodia interpunctella* (Hübner, 1813), космополитска је штеточина ускладиштених прехранбених производа. Због широког спектра исхране узрокује значајне економске штете и контаминацију људске и/или животињске хране. Овим истраживањем је испитиван утицај ране (овипозиција током прва два дана живота женке) и касне (овипозиција након трећег дана живота женке) овипозиције на особине животне историје (фекундитет, фертилитет, вијабилитет и морфометријске особине имага) *P. interpunctella*. Адаптивне промене код инсеката могу да се уоче већ од прве до треће генерације, па је ово истраживање реализовано у Ф5 генерацији након успостављања различитих режима овипозиције. Фекундитет је био виши у линији са раном овипозицијом, али разлика није била статистички значајна. Трајање еклозије имага било је статистички значајно дуже у линији касне овипозиције. Женке из линије касне овипозиције полагале су већи број јаја током првог дана овипозиције, док су женке из линије ране овипозиције више јаја полагале другог и трећег дана. Јединке из линије ране овипозиције у просеку су живеле дуже у односу на јединке из линије касне овипозиције. Код обе селекционе линије, женке су имале дужа крила у односу на мужјаке истих линија. Фертилитет је био већи код женки из линије са раном овипозицијом. Такође, број еклодираних мужјака и еклодираних женки био је статистички значајно већи у линији ране овипозиције. Период трајања еклозије имага је био дужи у линији ране овипозиције. Вијабилитет није показао статистички значајне разлике између испитиваних линија. Даља истраживања кроз више генерација могу допринети бољем разумевању дугорочних еволутивних ефеката, док сазнања о особинама животне историје ове штеточине могу помоћи у унапређивању стратегија њеног сузбијања.

Кључне речи: бакренасти пламенац, фекундитет, фертилитет, вијабилитет, репродукција

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-137/2025-03/200122 и 451-03-136/2025-03/200122).

Инвазивни рак *Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817) у централној Србији: Морфометријска и кондициона анализа популације из акумулације Ђелије

Вера Николић^{1,2}, Рајко Рољић¹, Вања Марковић², Марија Илић³, Александар Урошевић³, Катарина Зорић³, Симона Ђуретановић^{4*}

¹ Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, Бања Лука, Босна и Херцеговина

² Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Београд, Србија

³ Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Институт од националног значаја за републику Србију, Одељење за хидроекологију и заштити воде и Одељење за еволуциону биологију, Београд, Србија

⁴ Универзитет у Крајеву, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крајевац, Србија

*e-mail: simona.djuranovic@pmf.kg.ac.rs

Инвазивни бодљобради рак, *Faxonius limosus* (Rafinesque, 1817), присутан је у Србији више од две деценије. Од првог налаза (Дунав, Апатин) 2004. године, брзо се проширио у све веће притоке Дунава, а у последњој декади почео је да се шири ка југу, освајајући и мање водотоке и акумулације. У августу и септембру 2023. године уловљене су 63 јединке ове врсте на акумулацији Ђелије (слив Расине). Зреле јединке (60–80 mm) чиниле су 3/4 узорка, што уз однос полова 1:1, указује на активну репродукцију и стабилну популацију. Измерене су 22 линеарне морфометријске карактеристике, тежина јединки и фотографисан је проксимални део цефалоторакса за геометријску морфометријску анализу. Резултати t-теста показали су да се већина линеарних параметара значајно разликује ($p < 0,05$) између полова, док је мултиваријантна анализа (РСА) указала да карактеристике клешта и цефалоторакса највише доприносе полном диморфизму. Резултати геометријске морфометријске анализе показали су да женке имају издуженији задњи део рострума, мање очне дупље и ужу главу у поређењу са мужјацима. Мужјаци су у просеку били већи и тежи од женки, а одликују их и више вредности Фултоновог кондициониог фактора. Узимајући у обзир добијене резултате, можемо закључити да је језеро Ђелије погодно станиште са повољним условима за одржавање и раст популације бодљобрадог рака. Континуирано праћење стања популација неопходно је за ефикасно управљање инвазивним врстама. Само систематским прикупљањем и анализом података можемо развити ефикасан систем управљања водама у напорима да се заштите, не само аутохтоне врсте, већ и слатководни екосистеми у целини.

Кључне речи: *Faxonius limosus*, инвазивна врста, класична морфометрија, геометријска морфометрија, Фултонов кондициони фактор

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200178, 451–03–136/2025–03/ 20017, 451–03–136/2025–03/ 200007 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Херпетофауна заштићених подручја града Београда

Марко Дивац^{1*}

¹ Српско херпетолошко друштво „Милутиин Радовановић“, Београд, Србија
*e-mail: marko.divac@zzps.rs

У овом раду представљен је диверзитет херпетофауне заштићених подручја града Београда. Списак врста водоземаца и гмизаваца добијен је на основу литературних података – објављених радова о диверзитету водоземаца и гмизаваца и студија заштите заштићених природних добара града Београда, као и теренских истраживања у периоду од 2021. до 2025. године. У 17 Београдских градских општина је до сад заштићено 54 природних добара, од којих су 37 Споменици природе, 3 Природни споменици, 8 Предела изузетних одлика и 6 Заштићена станишта. Заштићена подручја града Београда насељава 27 врста херпетофауне, односно 58,7% аутоктоне херпетофауне Републике Србије. У заштићеним подручјима града Београда евидентирано је 14 врста водоземаца, и то: *Salamandra salamandra*, *Triturus dobrogicus*, *Triturus ivanbureschi*, *Lissotriton vulgaris*, *Bombina bombina*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Pelobates fuscus*, *Hyla arborea*, *Rana dalmatina*, *Pelophylax kl. esculentus*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax ridibundus*, односно 63,64% фауне водоземаца Србије. Заштићена подручја града Београда насељава 13 врста гмизаваца и то: *Ablepharus kitaibelii*, *Anguis fragilis*, *Darevskia praticola*, *Lacerta agilis*, *Lacerta viridis*, *Podarcis muralis*, *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni*, *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Zamenis longissimus*, *Coronella austriaca*, *Dolichophis caspius*, што чини 54,17% фауне гмизаваца Србије. На територији града Београда присутна је и инвазивна алохтона врста гмизаваца - црвеноуха корњача (*Chrysemis scripta*). Радовановић је у свом раду из 1951. године навео налаз шарке (*Vipera berus*) на подручју Авале, Рипањ. Такође, Џукић је у раду из 1972. године такође поменуо примерке шарке са Авале у херпетолошкој збирци Природњачког музеја у Београду, али без навода датума. У последњих више од 60 година шарка није нађена у околини Београда.

Кључне речи: диверзитет, водоземци, гмизавци, Београд

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства заштите животне средине.

Еколошки значај посебних станишта риба за очување рибљег фонда у рибарским подручјима паркова природе „Голија” и „Стара планина”

Алекса Цветковић¹, Тијана Величковић¹, Владица Симић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

* e-mail: cvetkovica1707@gmail.com

Посебна станишта риба (*енг.* FPA – Freshwater Protected Areas) представљају поједине риболовне воде или њихове одређене делове, који су од посебног значаја за биолошке потребе риба, као што су мрест, исхрана, раст, презимљавање и миграција. Ова подручја представљају кључна језгра очувања у оквиру слатководних екосистема, са посебним значајем у планинским пределима, где су водена станишта нарочито изложена еколошким променама, фрагментацији и антропогеним притисцима. У овом раду анализирана је просторна расподела, еколошке карактеристике и степен интеграције FPA зона у два планинска подручја Србије: Рибарско подручје „Голија”, које се налази у оквиру Парка природе „Голија” и УНЕСКО резервата биосфере, и Рибарско подручје „Стара планина”, које се простире унутар граница Парка природе „Стара планина”. Резултати показују да FPA зоне обухватају приближно 36% водених површина на подручју Старе планине, при чему чине међусобно повезану и функционалну мрежу станишта. Насупрот томе, Рибарско подручје „Голија” има мање од 5% водене површине под FPA зонама, при чему су зоне ретке, фрагментисане и мање прилагођене сезонским променама. Резултати ове студије сугеришу да је постојећи систем FPA на Старој планини значајно допринео конзервацији и одрживости рибљег фонда, захваљујући очуваним стаништима и видљивим ефектима преливања ка суседним зонама. Такви ефекти нису забележени на Голији, пре свега због мале просторне распрострањености FPA зона, њихове слабе повезаности и недостатка интегрисаног приступа заштити. Стога, постојећи систем FPA зона на Голији захтева системско унапређење у правцу постизања дугорочних и одрживих резултата у заштити аутохтоних рибљих популација. За успостављање ефикасних мрежа FPA зона неопходно је стратешко планирање, укључивање приоритетних станишта и примена адаптивног приступа управљању.

Кључне речи: посебна станишта риба, Србија, слатководни екосистеми, управљање рибљим фондом, паркови природе

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 51–03–137/2025–03/ 200122).

**БИОЛОГИЈА И ЕКОЛОГИЈА
БИЉАКА, ФИТОХЕМИЈА
И ЕТНОБОТАНИКА**

Споредни продукти дестилације етарског уља: хемијски састав, биоактивности и могућа примена

Ана Алимпих Арадски^{1*}

¹ *Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за бошанику и Бошаничка башица „Јевремовац”, Катедра за морфологију и систематику биљака, Београд, Србија*

**e-mail: alimpic.ana@bio.bg.ac.rs*

Етарска уља, миришљаве смеше испарљивих и највећим делом изразито липосолубилних компоненти ниске молекулске масе, се из биљног материјала најчешће изолују поступком дестилације водом или воденом паром. Након издвајања етарског уља, као споредни продукти дестилације преостају постдестилациони биљни материјал који се у пракси најчешће одбацује, као и хидролати (цветне водице) које су делимично нашле индустријску примену. Литературни подаци показују да постдестилациони материјал садржи значајну количину неиспарљивих компоненти, у првом реду полифенола (фенолних киселина и флавоноида), као и других биоактивних секундарних метаболита. Уместо да се сматра отпадом, биљни материјал након завршетка дестилације може бити третиран као полазна сировина за припрему полифенолних екстраката, за које су наша истраживања доказала да имају антиоксидативно дејство и инхибирају низ ензима чија претерана активност води старењу коже и хроничним болестима. Са друге стране, експериментално смо утврдили да хидролати деле извесне сличности у хемијском саставу са одговарајућим уљима упркос очигледним разликама у садржају одређених компоненти. На упоредном истраживању 11 лековитих биљака фамилије уснатица дошли смо до сазнања да хидролати, слично етарским уљима, испољавају низ биолошких дејстава. Хидролати садрже релативно мале количине испарљивих органских компоненти растворљивих у води, па се ефикасније мешају са хидросолубилним компонентама и мање су токсични у поређењу са етарским уљима, што проширује могућности њихове примене на пољима медицине, фармације, козметике и пољопривреде. Циљ овог рада јесте да пружи приказ досадашњих истраживања хемијског састава и биолошких дејстава хидролата и екстраката добијених из постдестилационог материјала и да укаже на могуће аспекте њихове примене у индустрији, са посебним освртом на одрживост оваквих пројеката са аспекта циркуларне економије.

Кључне речи: постдестилациони биљни материјал, хидролати, дестилација, фенолна једињења, циркуларна економија

Захвалница: *Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/200178).*

Садржај фенолних једињења у екстрактима плодова традиционалних сорти крушака са подручја Србије

Александра Савић¹, Јелена Живковић², Катарина Шавикин², Соња Дулетић-Лаушевић³†, Ана Алимпић Арадски³

¹ Природњачки музеј, Београд, Србија

² Институт за проучавање лековитих биља „Др Јосиф Панчић“, Београд, Србија

³ Универзитет у Београду – Биолошки факултет, Институт за бошанику и Бошаничка башта „Јевремовац“, Катедра за морфологију и систематику биљака, Београд, Србија

*e-mail: alexandra.savic@nhmbeo.rs

Биљни феноли представљају једну од најзаступљенијих група секундарних метаболита и широко су распрострањени у биљним намирницама. Осим што доприносе боји биљних ткива, фенолна једињења имају вишеструку улогу, пре свега у заштити од УВ зрачења. Такође, испољавају снажну антиоксидативну, антимуtagenу, антимикробну, антибактеријску и антифунгалну активност, што их чини значајним за људску исхрану. Циљ овог рада је био анализа садржаја и састава фенолних једињења у екстрактима плода и делова плода (одвојено покожица и месо) седам сорти крушака (Такиша, Лончара, Јерibasма, Видовача, Лубеничарка, Караманка, Виљамовка), као и дивље крушке (*Pyrus comminis*) са подручја Србије. Физиолошки зрели плодови су чувани на температури од $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, након чега је екстракција спроведена метанолом. Садржај укупних фенола и флавоноида одређен је колориметријски, док су појединачна фенолна једињења анализирана HPLC-DAD методом. Добијени резултати показују да су садржај укупних фенола и флавоноида варирали у широком опсегу код испитиваних сорти, са максималним вредностима добијеним за екстракт покожице Лончаре, односно покожице и меса Такише. Садржај ових група једињења у покожици је био 2–8 пута виши у односу на месо плода. HPLC анализа указује да су најзаступљеније компоненте хлорогенска киселина и арбутин у покожици плода, за којима следе кверцитрин у покожици и изокверцитрин у узорку покожица и месо. Највише вредности садржаја појединачних фенолних једињења показују сорте Такиша и Лончара. С обзиром на значај крушке као функционалне хране, резултати овог истраживања сугеришу да није пожељно одбацивати покожицу плода с обзиром да је богата биоактивним фенолним једињењима. Ово истраживање указује да је неопходно очување традиционалних сорти које представљају богат извор једињења са широком потенцијалном применом у прехранбеној и фармацеутској индустрији.

Кључне речи: крушка, традиционалне сорте, фенолна једињења, биоактивност, исхрана

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/200178) и Министарства културе Републике Србије.

Садржај тешких метала и фенолних једињења врсте *Melilotus officinalis*: процена фармаколошког потенцијала

Горица Ђелић^{1*}, Милица Павловић¹, Предраг Васић², Татјана Јакшић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Приштини, Природно-математички факултет, Косовска Митровица, Србија

*e-mail: gorica.djelic@pmf.kg.ac.rs

Melilotus officinalis (L.) Pall. (жута сладунка) је зељаста вишегодишња врста из породице Fabaceae, позната по значајном фармаколошком потенцијалу, што се приписује присуству различитих биоактивних секундарних метаболита, пре свега кумарина. Циљ истраживања био је да се процени способност *M. officinalis* да усваја и акумулира тешке метале, као и да се испита хемијски састав екстракта различитих делова биљке (корен, надземни део и цвасти), са посебним освртом на садржај фенолних једињења и антиоксидативну активност, у сврху процене њене могуће примене у фармакологији. Биљни материјал је сакупљен са подручја јаловишта у Житковцу (Косовска Митровица). Концентрације тешких метала (Mn, Fe, Ni, Cu, Cd, Zn, Ca, Mg) у земљишту и биљним органима одређене су методом атомске апсорпционе спектрофотометрије након мокре минерализације азотном и перхлорном киселином. Екстракти су припремани уз примену метанола, ацетона, етил-ацетата и воде. Садржај укупних фенола, флавоноида и антиоксидативна активност одређени су спектрофотометријским методама, уз примену DPPH теста. Резултати су показали да *M. officinalis* испољава карактеристике ексклудер врсте, са ограниченим трансфером тешких метала у биомасу. Метанолни екстракти су имали највиши садржај укупних фенола и флавоноида, као и најизраженију антиоксидативну активност, док су етил-ацетатни екстракти показали најниже вредности ових параметара. Истраживање указује на потенцијал *M. officinalis* као извора биоактивних једињења, али наглашава потребу за њеним сакупљањем са неконтанираних станишта ради безбедне фармаколошке примене. Даља испитивања могла би допринети бољем разумевању њеног антиоксидативног и терапеутског потенцијала.

Кључне речи: *M. officinalis*, тешки метали, антиоксидативна активност, укупни феноли, флавоноиди

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/ 200122).

Фенолни профил и антиоксидативни потенцијал биљке *Teucrium montanum* L. са различитих подлога

Ненад Златић^{1*}, Милан Станковић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: nenad.zlatic@pmf.kg.ac.rs

Циљ ове студије био је да се упореде укупан садржај фенолних и флавоноидних једињења, као и антиоксидативна активност метанолних екстраката биљке *Teucrium montanum* L. сакупљене са серпентинитских и кречњачких станишта. Узорци са серпентинитске подлоге показали су виши укупан садржај фенола ($148,02\text{--}186,45\text{ mg GA g}^{-1}$) у односу на узорке са кречњачке подлоге ($131,40\text{--}148,95\text{ mg GA g}^{-1}$). Сличан тренд уочен је и код садржаја флавоноида, који се кретао у распону од $23,05$ до $39,64\text{ mg Ru g}^{-1}$ у серпентинитским, односно од $19,04$ до $23,30\text{ mg Ru g}^{-1}$ у кречњачким узорцима. Антиоксидативна активност, изражена као IC_{50} вредности, била је израженија у узорцима са серпентинитских станишта ($54,59\text{--}60,96\text{ }\mu\text{g mL}^{-1}$) у поређењу са онима са кречњака ($61,48\text{--}73,03\text{ }\mu\text{g mL}^{-1}$), при чему је узорак са локалитета Каменица показао највећу способност неутрализације слободних радикала. Статистичка анализа указала је на значајну позитивну корелацију између садржаја фенолних и флавоноидних једињења и антиоксидативне активности. Добијени резултати потврђују да геолошка подлога и пратећи абиотички фактори, као што су минерални састав, рН вредност земљишта и микроклиматски услови играју кључну улогу у формирању профила секундарних метаболита код ове врсте. Изражен антиоксидативни потенцијал *T. montanum* са серпентинитских станишта указује на високу адаптивну способност ове врсте на едафски стрес и потврђује њен значај као природног извора антиоксиданаса. Ово истраживање доприноси дубљем разумевању фитохемијске варијабилности условљене стаништем и наглашава еколошки значај серпентинитских екосистема.

Кључне речи: трава ива, серпентинит, кречњак, биолошка активност

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/ 200122).

Прилог познавању урбане флоре града Шапца

Милена Табашевић^{1*}, Милан Глишић²

¹ *Завод за заштитну природу Србије, Београд, Србија*

² *Академија струковних студија Шабац, Шабац, Србија*

*e-mail: milenatabasevic@gmail.com

Овај рад представља први приказ урбане (рудералне) флоре града Шапца, заснован на подацима прикупљених током флористичких и вегетацијских истраживања. Истраживања флоре и вегетације на територији града Шапца су претежно спроведена у периоду 2015–2016. године, са допунама из 2020. године. Иако истраживањима није обухваћена целокупна градска површина, добијени резултати указују на велики диверзитет урбане флоре. На територији града Шапца утврђено је присуство 309 биљних таксона, сврстаних у 203 рода и 65 фамилија. Највећи број таксона припада фамилијама Asteraceae и Poaceae. Анализа спектра животних форми показује типичан хемикриптофитско-терофитски карактер, карактеристичан за рудералну флору. Фитогеографска анализа је показала да су најзаступљенији широко распрострањени таксони, међу којима преовлађују таксони евроазијског ареал типа (29,77%), док се космополитске врсте налазе на трећем месту по заступљености (19,09%). Посебно је интересантан велики удео адвентивних, алохтоних таксона, који се налазе на другом месту по заступљености (23,3%), са укупно 72 идентификована таксона страног порекла. Велики удео алохтоних таксона повећавају декоративне и култивисане врсте, које су „одбегле” и јављају се супспонтано. Поред тога, географски положај града и непосредна близина реке Саве, погодују развоју хигрофилних рудералних заједница у којима се све чешће јављају неофите, од којих су многе тек однедавно забележене у флори Србије. Овај рад представља полазну основу која ће послужити будућим истраживањима урбане флоре града Шапца.

Кључне речи: урбана флора, рудерална флора, Шабац, флористичка анализа, алохтоне врсте

Значај проучавања станишта врсте *Paragymnopteris marantae* subsp. *marantae* (L.) K.H.Shing за одрживу заштиту екосистема Брђанске клисуре

Ненад Златић^{1*}, Милан Станковић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: nenad.zlatic@pmf.kg.ac.rs

Циљ овог истраживања је допринос проучавању флоре Брђанске клисуре (Горњи Милановац, централна Србија) са посебним освртом на станишта врсте *Paragymnopteris marantae* subsp. *marantae*, syn. *Hemionitis marantae* (Pteridaceae), при чему су прикупљени подаци и о степену угрожености станишта ове врсте. На испитиваним стаништима евидентирано је 119 врста васкуларних биљака из 84 рода и 37 фамилија. Међу њима су и ендемореликтне врсте специфичне за ово подручје, као што су *Asplenium adulterinum*, *Paragymnopteris marantae* subsp. *marantae*, *Halacsysa sendtneri*, *Odontarrhena chalcidica* и *Silene paradoxa*. Већина врста није евалуирана према критеријумима IUCN Црвене листе, што указује на потребу за детаљнијим утврђивањем њиховог конзервационог статуса. Посебну забринутост изазива изражена антропогена активност, попут изградње градске депоније и близине саобраћајне инфраструктуре, који представљају озбиљну претњу за опстанак аутохтоних потенцијално угрожених врста. Серпентинитска подлога, са својом специфичном геолошком и хемијском структуром, условљава присуство јединствених едафских и микроклиматских карактеристика, што доприноси заступљености ретких и ендемичних врста. Присуство серпентинофитских врста као што су *Odontarrhena chalcidica*, *Stachys recta*, *Asplenium adulterinum*, *Halacsysa sendtneri* и др. додатно истиче еколошку вредност овог подручја. С обзиром на изузетну реткост серпентинитских станишта и њихову улогу у очувању фитодиверзитета, неопходно је дефинисање и имплементација адекватних мера заштите. Савремени принципи заштите природе наглашавају неприхватљивост просторног преклапања вредних природних станишта са инфраструктуром која може угрозити њихов интегритет, као што су депоније и друге интензивне активности.

Кључне речи: диверзитет, очување, серпентинит, Брђанска клисура

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/ 200122).

Процена утицаја тешких метала на рану фазу клијања тритикале

Горица Ђелић^{1*}, Милица Павловић¹, Млађан Гарић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Приштини, Пољопривредни факултет, Лешак, Србија

*e-mail: gorica.djelic@pmf.kg.ac.rs

Тритикале (*×Triticosecale*) је хибрид добијен укрштањем пшенице и ражи ради комбиновања високог приноса пшенице и отпорности на стресне услове карактеристичне за раж. Захваљујући својој адаптивности, високом проценту клијавости и потенцијалу за акумулацију тешких метала, тритикале се препознаје као важна врста за органску производњу и као врста од интереса за примењене системе биолошке деконтаминације земљишта. Међутим, рана фаза развоја семена представља најосетљивији период на дејство токсичних јона из околине. Циљ овог истраживања био је да се испита утицај различитих концентрација соли тешких метала (CdCl_2 , NiCl_2 и As_2O_3) на параметре клијања тритикалеа (процент клијавости, енергију клијања, релативни индекс клијања (RGI), средње време клијања (MGT), дужину коренка и хипокотила). Испитивање је спроведено са шест концентрација (10^2 mol/m^3 , 10^1 mol/m^3 , 1 mol/m^3 , 10^{-1} mol/m^3 , 10^{-2} mol/m^3 , 10^{-3} mol/m^3). Као контролни узорак коришћена је дестилована вода. Резултати показују да сви испитивани параметри зависе од концентрације и врсте метала. Арсен (As_2O_3) је показао најизраженији токсични ефекат. Однос дужине коренка и хипокотила (1:2,25 у контроли) показао се као поуздан индикатор фитотоксичности, јер се значајно нарушава са повећањем концентрације раствора. На основу утврђеног токсичног ефекта на клијавост семена, испитиване метале можемо поређати по токсичности у низ: $\text{As} > \text{Cd} > \text{Ni}$. Ово истраживање указује на значај процене фитотоксичности у раној фази развоја биљака ради безбедне примене тритикалеа у условима контаминације тешким металима. Потребно је наставити истраживања адаптивних механизма тритикалеа, са посебним освртом на динамику усвајања тешких метала и молекуларне механизме који регулишу одговор на абиотски стрес, укључујући експресију гена повезаних са толеранцијом.

Кључне речи: Тритикале, тешки метали, клијавост, токсичност, толерантност

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/ 200122).

Успостављање оптималних услова за микропропагацију *Salvia amplexicaulis* Lam.

Марина Зувић^{1,2}, Ана Алимпић Арадски¹, Душица Јаношевић¹, Владо Матевски³, Слађана Тодоровић²

¹ Универзитет у Београду Биолошки факултет, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Спанковић“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Београд, Србија

³ Македонска академија наука и уметности, Скопје, Република Северна Македонија

*e-mail: slatod@ibiss.bg.ac.rs

Salvia amplexicaulis Lam. (Lamiaceae) је нативна за југоисточну Европу и део западне Азије (европски део Турске). Расте на сушним пашњацима, камењарима, поред путева и у шикарама. У свету се често користи као украсна врста, а у недавним истраживањима указано је и на њен фармаколошки потенцијал. Циљ овог истраживања био је испитивање оптималних услова за растење и развиће *S. amplexicaulis* у строго контролисаним *in vitro* условима, што би представљало полазну основу у протоколу за будуће хемијске анализе и тестирање биолошке активности ове врсте. Динамика клијања семена, прикупљених са локалитета Богословец у Македонији, праћена је на различитим температурним и светлосним третманима током 12 недеља. Појава првих радикула уочена је након 3 недеље, а максимум је постигнут у 9. недељи експеримента на МС подлози, у условима мрака, на температури од 20°C и у присуству 0,2 mM GA₃. Током *in vitro* раста у условима дугог дана праћен је ефекат фитохормона (ВАР и IAA). Највећи број адвентивних пупољака формиран је на 4 mg ВАР и 0.1 mg IAA. Аксиларни пупољци у највећем броју образовали су се на хранљивој подлози са 1 mg ВАР и 0.1 mg IAA, док се корен развијао на експлантатима гајеним на МС подлози, као и на подлози са 0.1 mg IAA. Параметри раста (принос суве и свеже масе) мерени су након 7 недеља. Прираст свеже, односно суве масе листа износио је 17.34, односно 23.67. Ожиљени експлантати су се успешно аклиматизовали у условима стаклене баште, а биљке су након 11 месеци процветале и образовале семена.

Кључне речи: жалфија, култура *in vitro*, клијање, аклиматизација, микропропагација

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/ 200007 и 451–03–136/2025–03/ 200178).

Алкани као значајан хемотаксономски карактер за раздвајање врста рода *Clinopodium* L., уз осврт на таксоне трансферованог рода *Calamintha* Mill.

Смиљана Јанковић¹, Ана Алимпих Арадски^{1*}, Тања Додош¹, Петар Марин¹, Љубодраг Вујисић², Стефан Ивановић², Немања Рајчевић¹

¹ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за Биотанику и Биотаничка башта „Јевремовац“, Катедра за морфологију и систематику биљака, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Хемијски факултет, Београд, Србија

*e-mail: alimpic.ana@bio.bg.ac.rs

Употреба алкана у хемотаксономији потиче од њихове широке заступљености у биљном свету, високе хемијске стабилности и лаке изолације. Досадашњи радови су показали да алкани могу бити одлични карактери за раздвајање врста у одређеним групама биљака, док у неким другим групама могу показивати само раздвајање виших таксономских нивоа, тако да њихова употреба значајно зависи од испитиване групе. Истраживање профила алкана код врста рода *Clinopodium* L. проистекло је из потребе да се дубље разумеју односи међу таксонима, будући да су, углавном на основу молекуларних маркера, некада одвојени и морфолошки добро диференцирани родови, сада пребачени у поменути род. Студијом је обухваћено 10 таксона рода *Clinopodium* L., обухватајући 24 популације и укупно 72 узорка. Праћена је и интрапопулациона варијабилност. Изолација је вршена *n*-хексаном, а анализа екстракта GC/MS и GC/FID методама. Резултати су показали да је, уз серију од 15 *n*-алкана који се уобичајено налазе у кутикуларним восковима, детектована и серија *iso*- и *anteiso*-алкана. То су рачvasti алкани, ређе присутни у биљкама у значајнијим процентима. Дискриминантна анализа (DA) са таксонима као дефинисаним групама, показала је јасно раздвајање рода у пет група. Алкани: *n*-C33, *n*-C31 и *iso*-C31 показали су највећи утицај на раздвајање таксона. Таксони некадашњег рода *Calamintha* одликују се највећим уделом тритриаконтана (*n*-C33), што их јасно одваја у посебну групу у односу на остале представнике рода. Такође, могуће је и разликовање врста унутар ове групе, по уделу рачvasti алкана (*iso*-C31 је највише утицао на раздвајање). Овим је показано да алкани могу бити користан карактер за разграничавање врста некадашњег рода *Calamintha*, посебно морфолошки сложене групе.

Кључне речи: *n*-алкани, рачvasti алкани, *Clinopodium*, *Calamintha*

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200178 и 451–03–136/2025–03/200178).

Повећање садржаја секундарних метаболита и антиоксидативног капацитета клијанаца *Hordeum vulgare* L. применом различитих прајминг агенаса

Милица Кањевац¹, Биљана Бојовић^{1*}, Драгана Јаковљевић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: biljana.bojovic@pmf.kg.ac.rs

Јечам (*Hordeum vulgare* L.) је једна од најзначајнијих житарица у пољопривредној и индустријској производњи. Примена савремених метода приликом култивације, осигурава да се растуће потребе становништва за овом житарицом задовоље на начин који је одржив и економски исплатив. Прајминг семена је перспективан приступ за побољшање физиолошких и биохемијских одговора биљака на различите услове гајења, чиме се повећава њихов потенцијал за преживљавање у неповољним условима спољашње средине. Метода се заснива на модификацији метаболичких процеса у процесу клијања семена, употребом различитих стимуланаса као што су фитохормони, различита хемијска једињења, редокс агенси и сл., с циљем унапређења физиолошких карактеристика биљака. Циљ овог истраживања био је да се испита како различите технике прајминга утичу на антиоксидативни одбрамбени механизам клијанаца јечма у оптималним условима. У ту сврху вршена су мерења концентрације секундарних метаболита и укупне антиоксидативне активности код новоформираних клијанаца. Резултати су показали да су сви примењени прајминг третмани узроковали већу акумулацију укупних фенолних једињења у односу на контролне биљке, при чему су највеће концентрације забележене након хидропрајминга и халопрајминга са $MgSO_4$. Највеће концентрације флавоноида измерена су након примене халопрајминга са KNO_3 и $MgSO_4$. Најзначајнији утицај на инхибицију DPPH радикала и повећани антиоксидативни капацитет забележен је након редокс прајминга са H_2O_2 . Фенолна једињења имају кључну улогу у растењу и развићу биљака, тако што регулишу хормоне раста, штите ћелије од оксидативног стреса, помажу у одбрани од патогена и биљоједа и побољшавају адаптацију биљака на стресне факторе. Добијени резултати указују на значајан потенцијал прајминг методе да пружи протективне ефекте у растењу и развићу клијанаца јечма, повећањем концентрације секундарних метаболита и антиоксидативног капацитета.

Кључне речи: јечам, прајминг, феноли, флавоноиди, DPPH радикали

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200161 и 451–03–137/2025–03/200161).

Фолијарна примена салицилне киселине као средства за ублажавање стреса солима код *Ocimum basilicum* L. var. *minimum* L.

Милица Кањевац¹, Драгана Јаковљевић¹, Милан Станковић¹, Биљана Бојовић^{1*}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: biljana.bojovic@pmf.kg.ac.rs

Ocimum basilicum L. var. *minimum* L. је ароматична биљка значајна у гастрономији и традиционалној медицини. Повећана концентрација соли у земљишту ограничава њено растење и развиће, смањујући продукцију биомасе, фотосинтетичку активност и синтезу секундарних метаболита. Салицилна киселина (SA) ублажава ефекте салинитета, повећава антиоксидативну заштиту, побољшава физиолошку адаптацију биљака и стимулише растење у условима стреса. Ово истраживање је спроведено како би се испитао ефекат фолијарне примене различитих концентрација салицилне киселине (0,29 mM, 1 mM, 1,7 mM) на акумулацију укупних фенола, флавоноида, антоцијанина и антиоксидативну активност (IC₅₀) клијанаца босиљка гајених у условима индукваног стреса солима (150 mM NaCl). Анализом добијених резултата уочава се да у стресним условима клијанци босиљка показују повећану продукцију фенолних једињења, флавоноида и антоцијанина у поређењу са контролом, као адаптивни одговор на оксидативни стрес и оштећења ћелија. Фолијарна примена салицилне киселине смањила је концентрацију ових метаболита, указујући на ублажавање ефеката стреса, при чему су најбољи резултати за феноле и флавоноиде постигнути применом 0,29 mM SA, док је за антоцијанине најефикаснија била концентрација 1,7 mM SA. У условима стреса, мањи IC₅₀ указује на повећану антиоксидативну активност као одговор на стрес солима. Након фолијарне примене салицилне киселине, IC₅₀ је мањи у односу на контролу, али већи у односу на услове стреса, што указује да салицилна киселина ублажава ефекте стреса, али и даље изазива одређени адаптивни антиоксидативни одговор, при чему је најизразитији ефекат испољила концентрација од 0,29 mM SA. Добијени резултати потврђују да салицилна киселина може деловати као протективно средство у условима стреса солима, побољшавајући развиће клијанаца босиљка и подржавајући њихову одрживост.

Кључне речи: ситнолисни босиљак, NaCl, феноли, флавоноиди, антоцијанини, IC₅₀

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-136/2025-03/200161 и 451-03-137/2025-03/200161).

Конзервационо-физиолошки приступ конзервацији ретке и угрожене маховине *Fabronia ciliaris* (Fabroniaceae)

Бојана Јадранин^{1*}, Марија Ђосић¹, Ђорђе Божовић¹, Николина Матић¹, Милорад Вујићић¹, Анета Сабовљевић¹, Марко Сабовљевић^{1,2}

¹ Универзитет у Београду, Институт за ботанику и Ботаничка башта „Јевремовац“, Биолошки факултет, Београд, Србија

² Универзитет Павол Јожеф Шафарик у Кошицама, Катедра за биологију биљака, Институт за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Кошице, Словачка

*е-маил: bojana.jadrantin@bio.bg.ac.rs

Маховине су данас све више изложене ризику од ишчезавања због учесталих деструкција природних станишта и климатских промена. Како бриофите представљају важан део екосистема, кључно је развити и спровести ефикасне мере њихове заштите. За предузимање адекватних корака неопходно је прво испитати биологију врсте кроз експериментална истраживања, посебно када је реч о угроженим врстама. Иако је *Fabronia ciliaris* (Brid.) Brid. у Европи означена као рањива (VU), у Румунији ова врста је критично угрожена (CR), док је у Мађарској окарактерисана као угрожена (EN). Стога је, у циљу очувања ове врсте, успостављена аксенична *in vitro* култура ради испитивања утицаја медијума на њену мултипликацију. Тестирана су три типа медијума, при чему су експлантати постављани усправно и простратно. Највећи индекс мултипликације (ИМ), односно број новоформираних изданака, забележен је код простратно положених експлантата на BCD медијуму. Резултати добијени за експлантате положене простратно на KNOP медијуму, као и за усправно постављене биљке на BCD медијуму показују вредности ИМ сличне највишим. Насупрот томе, MS/2 медијум је показао нешто нижи индекс мултипликације, док је најслабији раст забележен на KNOP-у са усправно постављеним експлантатима. Због угрожености природних станишта, *ex situ* заштита и даља истраживања су неопходни за опстанак ове маховине. Прикупљени резултати указују на то да је BCD медијум најпогоднији за добијање довољне количине биомасе у аксеничним условима и могу допринети развоју ефикасних протокола у области конзервационе физиологије маховина.

Кључне речи: бриофите, конзервација, *in vitro*, медијум, *ex situ*

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–65/2024–03/200178 и 451–03–66/2024–03/200178).

***Ex situ* заштита: *in vitro* култура и аклимација ретке и угрожене врсте *Drepanocladus sendtneri* (Amblystegiaceae)**

Бојана Јадранин^{1*}, Марија Ђосић¹, Ђорђе Божовић¹, Николина Матић¹, Анета Сабовљевић¹, Милорад Вујичић¹, Марко Сабовљевић^{1,2}

¹ Универзитет у Београду, Институт за ботанику и Ботаничка башта „Јевремовац“, Биолошки факултет, Београд, Србија

² Универзитет Павол Јожеф Шафарик у Кошицама, Катедра за биологију биљака, Институт за биологију и екологију, Природно-математички факултет, Кошице, Словачка

*e-маил: bojana.jadranin@bio.bg.ac.rs

Drepanocladus sendtneri (Schimp. ex H.Mull.) Warnst. је плеурокарпна маховина из фамилије Amblystegiaceae, категорисана као ретка и угрожена врста у Европи (IUCN: VU). Услед деградација влажних станишта које ова врста насељава, проузрокованих климатским променама и антропогеним утицајима, јавља се потреба за хитним и ефикасним мерама заштите. За успешну конзервацију, поред познавања еколошких захтева и станишних преференци, од кључног је значаја и разумевање физиолошких карактеристика ове маховине. С обзиром на то да је *D. sendtneri* дводомна врста, те да је формирање сексуалних органа ретко, а еко-физиолошке реакције на срединске промене између мушких и женских јединки још увек нису утврђене, неопходно је детаљније се упознати са биологијом ове врсте посебно због адекватне конзервације. У оквиру *ex situ* метода заштите, први корак обухватио је оптимизацију протокола за успостављање стабилне аксеничне *in vitro* културе. Након тога, спроведено је тестирање утицаја три типа медијума и положаја експлантата (простратно и усправно), са циљем одабира најпогодније комбинације за добијање довољне количине биомасе. Као најповољнији за пропацију показао се KNOP медијум на којем су биљке имале већи индекс мултипликације у поређењу са другим медијумима (BCD, MS/2). Овај медијум се посебно истиче када су биљке оријентисане усправно. Уследила је друга фаза преношења из стерилних у нестерилне услове ради аклимације и прилагођавања на ксеничну средину. Биљке су постављене у пластичне посуде под нагибом од 30°, у полусеновитим условима, уз саму ивицу воде, што је резултирало успешним растом и повећањем биомасе. Овакав приступ аклимацији показао се као ефикасна метода за даље умножавање и потенцијалну реинтродукцију ове врсте на њена природна станишта.

Кључне речи: бриофите, конзервација, пропација, медијум

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-65/2024-03/200178 и 451-03-66/2024-03/200178).

Нови хоролошки подаци о ретким и угроженим биљним врстама *Ornithogalum montanum* Cirillo и *Viola orbelica* Pančić у Србији

Сања Ђуровић¹, Урош Бузуровић², Милица Рат³, Бојан Златковић⁴, Гордана Томовић⁵, Марјан Никетић^{6,7}

¹ Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет у Крушевцу, Крушевац, Србија

² Институт за земљиште, Београд, Србија

³ Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департаман за биологију и екологију, Нови Сад, Србија

⁴ Универзитет у Нишу, Природно-математички факултет, Департаман за биологију и екологију, Ниш, Србија

⁵ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Београд, Србија

⁶ Природњачки музеј, Београд, Србија

⁷ Српска академија наука и уметности, Београд, Србија

*e-mail: djurovic.sanja@ni.ac.rs

Приказани су нови подаци о распрострањењу, екологији и стању популација две ретке и угрожене биљне врсте у Србији. *Ornithogalum montanum* се може наћи од Апенинског и Балканског полуострва до Мале Азије. Углавном насељава сува, каменита, степолика станишта, али је забележена и на влажним ливадама дуж река и извора, као и у урбаним срединама. У Србији је заштићена врста, забележена у околини Ниша, Врања, Копаоника и Гњилана. Нови подаци о распрострањењу се односе на: планине Радан и Рудина, долину реке Пчиње, клисуре река Јерма и Мртвица, и околину Бујановца и Нове Вароши. Популације углавном имају преко 250, али мање од 1000 индивидуа. Примећено је да су луковице неких индивидуа на Рудини ископане, а на месту где су биле биљке су остављени надземни делови. Није познато порекло ове активности. *Viola orbelica* је ендемична за Балканско полуострво, а може се наћи у Бугарској, Грчкој, Северној Македонији и Србији. Насељава алпијске камените пашњаке, углавном на силикатима, али се може наћи и на стенама и камењарима. До недавно, једина забележена популација на територији Србије нађена је на Дукат планини, 2014. године, на еродираним површинама високопланинских пашњака и камењара из класе *Juncetea trifidi*, на силикатима. Током 2022. године пронађено је неколико нових налазишта на Дукат планини, са неколико хиљада јединки, и популација на планини Бесна Кобила, која насељава оро-мезијске ацидофилне травне формације и еродиране силикатне камењаре. Процењено је да популација на Бесној Кобили има преко 250, али мање од 1000 индивидуа. Потенцијални фактор угрожавања би био губитак станишта услед проширења рудника који се налазе у близини.

Кључне речи: ендемити, распрострањење, станишта, стање популација

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200383, 451–03–136/2025–03/200178 и 451–03–136/2025–03/200011).

Прилог познавању нешумских типова станишта на планини Мироч, у североисточној Србији

Сања Ђуровић¹, Урош Бузуровић², Невена Кузмановић³

¹ Универзитет у Нишу, Пољопривредни факултет, Крушевац, Србија

² Институт за земљиште, Београд, Србија

³ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Београд, Србија

*e-mail: djurovic.sanja@ni.ac.rs

У јуну и јулу 2025. године, извршили смо теренско мапирање нешумских типова станишта у околини села Мироч, на планини Мироч, у североисточној Србији. Класификација забележених типова станишта је усаглашена са националном класификацијом станишта, као и са типовима станишта са Анекса I Директиве о стаништима (Натура 2000 типови станишта), а у циљу унапређења припреме и успостављања националне и еколошке мреже Европске Уније Натура 2000 у Србији. Подаци о присутним типовима станишта су прикупљани у полигонима величине 100×100 m. У зависности од броја забележених типова станишта у полигонима, полигони су означени као јединствени или мозаични. Резултат нашег истраживања је карта станишта истраживаног подручја, где су сви забележени типови станишта представљени у виду полигона, линије или тачке. Атрибутна табела карте садржи податке о процентуалној заступљености типова станишта у сваком полигону, репрезентативности и очуваности, списак доминантних врста и присутних заштићених врста, као и факторе угрожавања. База података садржи информације прикупљене на 438 тачака, у 151 полигону. Забележено је 12 различитих типова станишта на четвртм нивоу националне класификације, од којих четири представљају заштиту приоритетне типове станишта: Б2.1Б Шибљаци ружа (*Rosa* spp.), Б2.1Е Шибљак трњине (*Prunus spinosa*), Ц1.32 Суве карбонатне ливаде и камењари и Ц2.21 Умерено влажне брдске ливаде. Међу забележеним стаништима, три припадају Натура 2000 типовима станишта: 40А0 Субконтинентални перипанонски шибљаци, 6210 Полу-природне суве карбонатне травне заједнице и пашњаци са фаџијесима жбуњака (*Festuco-Brometalia*) (*важна станишта орхидеја) и 6520 Планинске ливаде кошанице.

Кључне речи: еколошка мрежа, карта станишта, Натура 2000, национална класификација станишта, заштита природе

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200383, 451–03–136/2025–03/200178, 451–03–136/2025–03/200011).

Антиоксидативна и антидијабетична активност етанолних екстраката плода крушке (*Pyrus communis* L.) сорте Калуђерка из Србије

Александра Савић¹, Ксенија Милески², Ивона Величковић², Ана Алимпић Арадски^{2*}

¹ Природњачки музеј, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за биљанику и Биљаничка башта „Јевремовац“, Капелара за морфологију и систематику биљака, Београд, Србија

*e-mail: alimpric.ana@bio.bg.ac.rs

Pyrus communis L. (крушка) је врста фамилије Rosaceae чији се плод, у свежем или прерађеном облику, конзумира широм света. Крушка представља нутритивно вредну намирницу, познату и по традиционалној употреби у етномедицини, пре свега у смањењу повишеног крвног притиска и нивоа холестерола као и у третману дијабетеса и регулацији телесне тежине. Савремена научна истраживања потврдила су да поседује антиоксидативно и противупално дејство. Уз растући интерес за истраживањем нових извора биоактивних фитокомпоненти међу традиционално коришћеним биљкама, циљ овог рада је био испитивање антиоксидативне и антидијабетичне активности етанолних екстраката плодова сорте Калуђерка из Србије. Плодови су сакупљени у фази пуног зрења у селу Паштрић (Мионица, Србија), замрзнути, а за екстракцију 96% етанолом су одвојени цео плод (покожица и месо), посебно покожица и посебно месо. Антиоксидативна активност је одређена применом DPPH теста и теста за мерење тоталног редуccionог потенцијала (TRP). Антидијабетична активност је процењена помоћу тестова за одређивање инхибиције α -амилазе и α -глукозидазе. Највишу биоактивност у овим тестовима показао је екстракт покожице, затим екстракт целог плода док је екстракт меса имао најслабији ефекат. Појединачно посматрано, екстракт покожице и целог плода су неутралисали приближно исто DPPH радикала на највишој тестираној концентрацији од 10 mg/mL. На истој концентрацији је екстракт покожице инхибирао чак 77,39% активност α -глукозидазе. TRP вредности су показале слабији редуccionи потенцијал тестираних екстраката са максималном вредношћу од 55,52 μ M AAE/g забележеном за екстракт покожице на највишој концентрацији. Сви тестирани екстракти су показали незнатну инхибицију активности α -амилазе (испод 10%). Добијени резултати показују да екстракти Калуђерке имају значајан потенцијал као хватачи слободних радикала и инхибитори α -глукозидазе.

Кључне речи: крушка, традиционалне сорте, екстракти, антиоксидативно дејство, антидијабетично дејство

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/200178) и Министарства културе Републике Србије.

Профил карденолидних гликозида код изабраних врста рода *Digitalis*

Ана Ступар¹*, Јелена Божуновић¹, Младен Рајаковић¹, Урош Гашић¹, Бранислав Шилер¹, Тијана Бањанац¹, Данијела Мишић¹, Дејан Стојковић¹

¹ Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Институт од националног значаја за Републику Србију, Београд, Србија

* e-mail: ana.stupar@ibiss.bg.ac.rs

Врсте рода *Digitalis* представљају значајан природни извор биоактивних карденолидних гликозида са широком применом у терапији срчаних обољења. Циљ овог истраживања био је да се испита утицај биљне врсте и екстракционих услова на профил и концентрацију карденолида код четири самоникле врсте рода *Digitalis* са подручја Србије: *Digitalis lanata*, *D. grandiflora*, *D. ferruginea* и *D. laevigata*. Квантитативном хемијском анализом идентификован је широк спектар једињења укључујући шећере, фенолна једињења, карденолиде, сапонине, масне и органске киселине. Дигиталин је детектован код свих испитиваних врста, са највишом концентрацијом у *D. lanata*, док је најнижа вредност утврђена код *D. laevigata*. Дигоксин је идентификован код три од четири врсте, изузев *D. laevigata*, док је десланозид у значајној концентрацији детектован искључиво код *D. lanata*. Ланатозид Ц је доминантан карденолид детектован код врсте *D. lanata*, док је дигоксигенин ди-деоксихексозид најзаступљеније једињење у узорцима *D. grandiflora*. Тигонин је најефикасније екстрахован применом повишене температуре у узорцима *D. ferruginea*. Међу фуростанолним гликозидима, гликозид 1 је карактеристичан за врсту *D. lanata*, док су гликозиди 2 и 3 доминантни код *D. laevigata*. Екстракција апсолутним етанолом показала се као најефикаснија за изоловање карденолида попут дигиталина, дигоксигенин ди-деоксихексозида и ланатозида Ц, док је употреба воде била најпогоднија за екстракцију дигоксина. Резултати указују на значајне међуврсне разлике у профилу карденолида, при чему се *D. lanata* издваја као најбогатији и најперспективнији извор ових фармаколошки релевантних једињења. Присуство диоксигенинских деривата у *D. grandiflora* сугерише на могућност коришћења ове врсте као алтернативног извора ове групе карденолида.

Кључне речи: *Digitalis*, карденолиди, хемијски састав, услови екстракције

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије у оквиру стратешког пројекта билатералне научне сарадње са Народном Републиком Кином 2024–2027 (акроним пројекта „MULTICULTI”).

Употреба лековитог биља у нези и лечењу коже – традиција и савремени приступи

Катарина Шавикин^{1*}, Јелена Живковић¹, Гордана Здунић¹

¹ Институт за проучавање лековитих биља „Др Јосиф Панчић“, Београд, Србија

*e-mail: ksavikin@mobilja.rs

Први подаци о употреби лековитог биља у сврху очувања здравља и неге коже датирају од пре око 7000 година. У старом Египту, козметика и медицина биле су нераздвојиво повезане, што потврђује и чувени Еберсов папирус, откривен 1874. године у Луксору. Овај рукопис из 1550. године п.н.е. садржи 829 рецепата који сведоче о богатом знању Египћана из области медицине и козметике. И у старој Грчкој козметика је имала снажан медицински аспект. Хипократ у свом капиталном делу *Corpus Hippocraticum* описује различита козметичка средства, док Теофраст наводи преко 500 биљака које се могу користити за лечење, мирисање и бојење. За многе од њих постоји научно потврђено дејство као и монографије Европске агенције за лекове (ЕМА). Овај рад представља резултате етномедицинског истраживања спроведеног током 2023. и 2024. године, које је обухватило 270 испитаника са подручја Златиборског округа и поређење са ЕМА монографијма ради упоређивања традиционалне употребе са званичним препорукама. Испитаници су навели 24 биљне врсте од којих највише припада фамилији Asteraceae. Најчешће навођене биљке биле су добро познате врсте *Achillea millefolium*, *Calendula officinalis* и *Hypericum perforatum*, али су испитаници наводили и мање заступљене, попут *Solanum dulcamara* и *Euphrasia officinalis*. За већину навода традиционална употреба се поклапа са званичним препорукама ЕМА. Ипак, постоје и одступања. Тако за *Melilotus officinalis* испитаници наводе употребу код повреда, нагњечења и уганућа, док ЕМА наводи примену код благих упала коже и проблема са венском циркулацијом. Чињеница да су наведене само 24 биљне врсте упућује на закључак да се губи традиционално знање и да је потребно радити на његовом чувању.

Кључне речи: етномедицина, кожа, лековито биље, ЕМА

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број:451–03–136/2025–03/200003 од 04.02.2025).

Наноемулзиони гел са масним уљем плода чичка

Јелена Живковић¹, Дејан Пљевљакушић¹, Катарина Шавикин¹, Јелена Предић Аткинсон^{2,3}, Нина Драгићевић²

¹ Институт за проучавање лековитих биља „Др Јосиф Панчић“, Београд, Србија

² Универзитет Синџићунум, Студијски програм Фармација, Београд, Србија

³ Archer Biolabs Ltd., Rothamsted Enterprises West Common Harpenden Hertfordshire AL5 2JQ Лондон, УК

*e-mail: ksavikin@mocbilja.rs

Кожа је највећи орган који обавља широк спектар виталних функција, као што су заштита тела од патогена, регулисање телесне температуре, елиминација отпадних материја, осећај спољашњих стимулуса, а све то док је у директном контакту са спољашњом средином. Глобална потражња за природним производима који помажу у одржавању здравља коже, успоравају старење коже и побољшавају лепоту значајно је порасла. У оквиру наших истраживања формулисан је иновативни производ – наноемулзиони гел са масним уљем плода чичка (*Arctium lappa* L.) намењен успоравању старења коже. Екстраховано је масно уље из семена чичка и одређен хемијски састав (садржај масних киселина) коришћењем GC/MS технике. Доминантна масна киселина у уљу је линолна киселина, позната по својим благотворним ефектима на кожу. Масно уље чичка у инкапсулираном облику тј. у виду наноемулзије коришћено је за развој формулације производа кроз варирање врсте емулгатора и испитивање утицаја на рН вредност, величину емулзионих честица, стабилност емулзије и вискозност емулзионог гела. Формулација је развијана применом различитих стабилизатора (фосфолипид, полисорбат и полуксамер), уз испитивање њеног потенцијала да обнови нарушену функцију кожне баријере и смањи еритем. Извршено је *in vivo* испитивање терапијске ефикасности формулација која се огледа у регенерацији коже након претходног оштећења услед деловања иританса кроз праћење биофизичких параметара – индекса еритема и трансепидермалног губитка воде. Примена гелова на кожу показала је да је наноемулзиони гел стабилизован лецитином довео до статистички значајно већег смањења трансепидермалног губитка воде ($p < 0,05$) у поређењу са плацебо гелом и нетретираним кожом. Ова *in vivo* испитивања су потврда потенцијала наноемулзионог гела са масним уљем плода чичка у третману коже.

Кључне речи: наноемулзија, чичак, семе, масно уље

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/200003 од 04.02.2025).

LC-MS фенолни профил водених екстраката биљке *Lythrum salicaria* L.: Извор фармаколошки важних С-глукофлавона и елагинске киселине

Владимир Михаиловић^{1*}, Никола Срећковић¹, Урош Гашић², Данијела Мишић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Београду, Института за биолошка истраживања „Синиша Стојанковић“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Београд, Србија

*e-mail: vladimir.mihailovic@pmf.kg.ac.rs

Lythrum salicaria L. (Lythraceae) је распрострањена у Европи и Азији, као и у неким деловима Африке и Аустралије, док се у Северној Америци сматра инвазивном врстом због своје велике прилагодљивости. Надземни део биљке традиционално се користи у лечењу различитих инфламаторних обољења, укључујући дизентерију, хемороиде, цревни катар и кожне упале. Циљ овог рада био је да се применом LC-MS технике (Thermo Scientific™ Vanquish™ Core HPLC у комбинацији са Orbitrap Exploris 120) испита полифенолни профил водених екстраката надземног дела и корена биљке, као и њихова антиоксидативна активност. Укупно је идентификовано 58 једињења која припадају групама хидроксibenзоєвих и хидроксициметних киселина, флавоноидних гликозида и агликона. Надземни део биљке показао је већу разноврсност фенолних једињења, са елагинском киселином као најзаступљенијим компонентом у оба екстракта, али у већој концентрацији присутној у надземном делу. Међу флавоноидима, најзаступљенији су били гликозиди апигенина и лутеолина, међу њима С-глукофлавонони лутеолин-6-С-хексозид (изоориентин) и апигенин-6-С-хексозид (изовитексин). Екстракт надземног дела садржао је 99,56 mg GAE/g укупних фенола, а корена 26,44 mg GAE/g, док је концентрација флавоноида износила 8,65 mg QUE/g у надземном делу и 0,19 mg QUE/g у корену. Испитивањем способности неутрализације DPPH и ABTS радикала утврђено је да екстракт надземног дела поседује израженији антиоксидативни потенцијал (IC₅₀ 86,38 и 65,33 μg/mL, редом), а да међу идентификованим једињењима елагинска киселина (IC₅₀ 4,55 μg/mL) и лутеолин (IC₅₀ 2,89 μg/mL) имају највећу антиоксидативну активност. Ови резултати указују да водени екстракт надземног дела, као облик традиционалне биљне инфузије, представља значајнији извор полифенолних антиоксиданата у односу на корен, што подржава његову даљу примену у фитотерапији и превенцији оксидативног стреса.

Кључне речи: *L. Salicaria*, елагинска киселина, изоориентин, изовитексин, антиоксиданти

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200122 и 451–03–137/2025–03/200122) и Пројекта научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Републике Словеније за период 2023–2025. Година (Уговор број: 337–00110/2023–05/18).

Утицај различитих услова гајења на хемијски састав листова врсте *Nepeta nuda*

Лука Петровић^{1*}, Милица Милутиновић¹, Маријана Скорић¹, Неда Аничкић¹, Милош Тодоровић¹, Драгана Матекало¹, Јелена Божуновић¹, Јасмина Несторовић Живковић¹, Славица Дмитровић¹, Бранислав Шилер¹, Тијана Бањанац¹, Биљана Филиповић¹, Урош Гашић¹, Ана Ступар¹, Филип Николић¹, Данијела Мишић¹

¹ Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Институт од националног значаја за Републику Србију, Одељење за физиологију биљака, Београд, Србија

*e-mail: luka.petrovic@ibiss.bg.ac.rs

Nepeta nuda је широко распрострањена врста овог рода која се у Србији може наћи јужно од Саве и Дунава, а карактерише се садржајем великог броја биоактивних једињења попут различитих монотерпена (укључујући и иридоиде), дитерпена, сесквитерпена као и фенолних једињења. Гајење врсте *Nepeta nuda* у стакленику и у *in vitro* условима указало је да се специјализовани метаболизам ове врсте значајно мења у зависности од услова гајења. Квантитативна UHPLC/DAD/(±)HESI-MS² анализа листова *Nepeta nuda* гајених у различитим условима била је усмерена на шест иридоидних једињења (непетазид, 1,5,9-*epi*-деоксилоганинску киселину, непетанудозид, 5,9-дехидронепеталактон, *cis,trans*- и *trans,trans*-непеталактон), као и на пет фенолних једињења (кверцетин, лутеолин, рузмаринску, кафеинску и хлорогенску киселину). Док су листови биљака гајених у *in vitro* условима били богатији испарљивим иридоидним једињењима, превасходно услед високе концентрације дехидронепеталактона, концентрација фенолних једињења била је значајно виша у листовима биљака гајених у стакленику. Анализирани листови карактерисали су се ниским концентрацијама иридоидног агликона непеталактона, при чему је у листовима *in vitro* биљака детектован *trans,trans*- док је код биљака гајених у стакленику преовладао *cis,trans*-непеталактон. GC-MS анализа је такође указала на већу заступљеност иридоидних једињења у листовима биљака гајених у *in vitro* условима. Присуство различитих терпенских једињења попут бета-фарнесена, фитола и сквалена детектовано је само код биљака гајених *in vitro*, док су 1,8 цинеол и пинанедиол детектовани само у листовима биљака гајених у стакленику. Добијени резултати указују на значајан утицај услова гајења на квантитативан и квалитативан састав специјализованих метаболита у листовима *Nepeta nuda*, што омогућава оптимизацију услова гајења у циљу продукције жељених биоактивних једињења.

Зачвалница: Овај рад је финансиран од стране Фонда за науку Републике Србије, број пројекта 7749433, NEPETOME, уз подршку Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-68/2022-14/200007).

Функционалне карактеристике дрвенастих врста као индикатори виталности и стреса у урбаним срединама – мултифакторска анализа физиолошких и биохемијских параметара

Данијела Арсенов^{1*}, Милан Боришев², Наташа Николић¹, Рита Хорак², Слободанка Пајевић¹

¹ Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департаман за биологију и екологију, Нови Сад, Србија

² Универзитет у Новом Саду, Учитељски факултет на мађарском наставном језику у Суботици, Суботица, Србија

*e-mail: danijela.arsenov@dbe.uns.ac.rs

Дрвенасте врсте у урбаним срединама су изложене истовременом деловању више абиотичких стресора, укључујући високе температуре, дефицит воде и загађење, што је последица интензивне урбанизације и климатских промена. Ови фактори значајно угрожавају виталност стабала нарушавањем фотосинтетске ефикасности и редокс хомеостазе. У овом истраживању анализирани су структурне, физиолошке и биохемијске реакције три широко распрострањене врсте (*Tilia platyphyllos*, *Celtis occidentalis* и *Platanus × acerifolia*) које расту у урбаној средини, на подручју града Новог Сада (Србија). Мерења морфолошких и физиолошких особина листова спроведена су у јуну и августу како би се обухватиле сезонске разлике у интензитету стреса. Процена физиолошког стања дрвенастих врста је обухватила структурне показатеље (SPAD – релативни садржај хлорофила, дебљину листа, диференцијалну температуру листа), параметре флуоресценције флорофила (ФII, ФNPQ, Fv'/Fm'), биомаркере оксидативног стреса (TBARS, пролин, GSH) и активности антиоксидативних ензима (APX, CAT). Интеграција ових података извршена је применом индекса ризика за здравље стабала (THRI). Добијени резултати указују на значајне разлике међу врстама: *Tilia* је показала највећу осетљивост са израженим падом фотохемијске ефикасности и појачаним оксидативним стресом; *Celtis* је испољио умерену отпорност; док је *Platanus* показао највећи степен аклиматизације на абиотичке стресоре и идентификован је као потенцијално најприкладнија врста за урбане просторе изложене климатским екстремима. Мултифакторске анализе, кластер анализа (*heatmap clustering*) и анализа доприноса појединачних особина (*trait analysis contribution*) потврдиле су да су биомаркери оксидативног стреса и параметри хлорофилне флуоресценције најпоузданији индикатори стреса у урбаним срединама. Добијени резултати наглашавају значај интегрисаног приступа заснованог на функционалним особинама за процену виталности дрвећа у оквиру стратегија урбаног озелењавања.

Кључне речи: фотосинтеза, флуоресценција хлорофила, урбана клима, биомаркери оксидативног стреса, виталност дрвенастих врста

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200125 и 451–03–136/2025–03/ 200125), и Градске Управе за заштитну животно средину града Новог Сада (Уговор број: 501–2/2023–13r-II).

Садржај фенолних једињења и антиоксидативно дејство екстракта *Rosa micrantha* Borrer ex Sm.

Јана Ђорђевић^{1*}, Лазар Жарковић¹, Јелена Матејић², Ана Цамић¹

¹ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за бошанику и Бошаничка башица „Јевремовац“, Београд, Србија

² Универзитет у Нишу, Медицински факултет, Департаман за Фармацију, Ниш, Србија

*e-mail: b3003_2023@stud.bio.bg.ac.rs

Дивље руже се вековима користе у традиционалној медицини захваљујући свом фармаколошком потенцијалу. Оне садрже широк спектар биоактивних супстанци, укључујући фенолна једињења и витамине, који доприносе њиховом антимикробном, антиинфламаторном и антиоксидативном потенцијалу. Циљ овог истраживања је био утврђивање укупног садржаја фенола (TPC) и флавоноида (TFC), као и антиоксидативног дејства етанолних екстракта листова, орашица и хипанцијума *Rosa micrantha* Borrer ex Sm.. Екстракти су добијени применом ултразвучне екстракције уз коришћење 70% етанола као растварача. Антиоксидативна активност је процењена уз помоћ методе избељивања β-каротена (IC₅₀, mg/ml) и FRAP теста (μmol Fe²⁺/mg dw). Резултати су показали да екстракт листова садржи веће количине фенолних једињења (TPC: 185,26 mg GAE/g dw и TFC: 54,62 mg QuE/mg dw) у односу на екстракте орашица и хипанцијума. Такође је констатована и највећа *in vitro* антиоксидативна активност екстракта листова у оба теста (β-каротен: IC₅₀ = 1,36 mg/ml и FRAP: 1079,29 μmol Fe²⁺/mg dw). Екстракт хипанцијума је у β-каротен тесту имао слабији антиоксидативни ефекат (IC₅₀ = 2,63 mg/ml) у односу на екстракт орашица (IC₅₀ = 2,48 mg/ml). Међутим, екстракт хипанцијума је испољио већи потенцијал редукције јона гвожђа у FRAP тесту (321,38 μmol Fe²⁺/mg dw) у односу на екстракт орашица (266,38 μmol Fe²⁺/mg dw). Добијени налази указују да су међу испитаним органима листови *R. micrantha* најбогатији фенолним једињењима и да показују значајан ниво антиоксидативне активности. Ови резултати сугеришу да се осим плодова ове врсте и листови могу користити као природни извор антиоксиданаса у прехранбеној и фармацеутској индустрији.

Кључне речи: *Rosa micrantha* Borrer ex Sm., укупни феноли, укупни флавоноиди, антиоксидативна активност

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200113 и 451–03–65/2025–03/20017).

МИКРОБИОЛОГИЈА И МИКОЛОГИЈА

Контрола биофилма бактерије *Staphylococcus aureus* применом биљних секундарних метаболита

Олгица Стефановић^{1*}, Јелена Терзић^{1,2}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Крагујевац, Србија

*e-mail: olgica.stefanovic@pmf.kg.ac.rs

Staphylococcus aureus је патогена бактерија која изазива различите инфекције људи, од благих површинских инфекција коже до тешких системских инфекција. Поседује већи број структурних и солубилних фактора вируленције укључујући и способност формирања биофилма. Биофилм представља заједницу бактеријских ћелија које су окружене екстрацелуларним омотачем и адхерисане за површину ткива или за абиотичке површине (медицински импланти). Биофилм је чест узрок хроничних инфекција, па се због растуће отпорности на антибиотике предлажу алтернативне методе за контролу бактеријског биофилма коришћењем природних агенаса. На основу тога, циљ овог истраживања је био да се испита антибиофилм активност биљних секундарних метаболита и то фенолних киселина (кафеинске киселине и галне киселине), флавоноида (рутина и хесперидина) и терпена (карвакрола и тимола) у односу на клиничке изолате *Staphylococcus aureus*. Минималне инхибиторне концентрације (МИК) су одређене микродилуционом методом. Инхибиторни ефекат на адсорпцију биофилма, формирање биофилма и на формирано биофилм је процењен коришћењем кристал виолет теста, а ефекат на метаболичку активност је потврђен ресазурин тестом. Најактивнији метаболити су били терпени (МИК 128 µg/ml - 512 µg/ml), затим фенолне киселине (МИК 2048 µg/ml - 4096 µg/ml) и флавоноиди (> 1024 µg/ml). Њихова активност је варијала у зависности од фазе формирања биофилма. Сходно томе, инхибиција адсорпције биофилма (након 4 сата инкубације) била је за 50% при свим тестираним концентрацијама (МИК - 1/32МИК). Затим, тестиране фенолне киселине и терпени су боље инхибирали формирање биофилма од флавоноида, проценат инхибиције је био од 15% до 95%. Додатно, ерадикација формираног биофилма је примећена при вишим тестираним концентрацијама (МИК - 1/4МИК). Поред инхибиције формирања биофилма, кафеинска киселина, гална киселина, карвакрол и тимол су изазвали метаболичку неактивност биофилма. Флуоресцентним микроскопом је потврђена антибиофилм активност тестираног једињења. Резултати указују на њихов потенцијал у контроли биофилма патогене бактерије *S. aureus*.

Кључне речи: патогене бактерије, антибиофилм активност, фенолна једињења, терпени

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-137/2025-03/200122).

Антимикробна и антиоксидативна активност одабраних халофитних врста рода *Artemisia* L.

Ивана Радојевић^{1*}, Катарина Ђирковић¹, Анђела Стевановић¹, Маријана Васић², Снежана Бранковић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Академија васпитачко-медицинских струковних студија, Одсек техничко-технолошких студија, Крушевац, Србија

*e-mail: ivana.radojevic@pmf.kg.ac.rs

Свест о ризицима прекомерне употребе антибиотика и хемијских адитива довела је до све већег интересовања за природне изворе лекова, као што су биљке и њихови екстракти, који су обично сигурнији и имају мање штетних ефеката по здравље. Зато је циљ овог истраживања био да се процени фитохемијски састав две одабране халофите рода *Artemisia* L. (*Artemisia santonicum* L. са локалитета Окањ бара и Слано Копово и *Artemisia pontica* L. са локалитета Слано Копово) и установи њихова антиоксидативна и антимикробна активност. Припремљени су метанолни екстракти и одређене су концентрације укупних фенолних једињења, флавоноида и проантоцијанида. Испитана је *in vitro* антиоксидативна активност и *in vitro* антибактеријска активност применом микродилуционе методе. Резултати су показали да је концентрација укупних фенола била у рангу од $89,53 \pm 0,66$ до $116 \pm 1,06$ mg GA/g екстракта, концентрација флавоноида у рангу од $18,01 \pm 0,18$ до $29,58 \pm 0,64$ mg RU/g екстракта, док је концентрација проантоцијанидина детектована у минималним количинама једино код врсте *A. santonicum* са локалитета Окањ бара. Метанолни екстракти обе тестиране врсте, са оба локалитета, показали су средњу до јаку антиоксидативну активност са вредностима ИАА (Индекс антиоксидативне активности) од 0,75 до 1,29 и инхибиторном концентрацијом 50% (ИК50) од $61,65 \pm 1,79$ до $106,04 \pm 1,51$ $\mu\text{g/mL}$. Најбоље антимикробно деловање показао је екстракт биљке *A. santonicum* са локалитета Окањ бара на *Bacillus subtilis* ATCC 6633 и *Proteus mirabilis* ATCC 12453 где су минималне инхибиторне концентрације износиле $1,25$ mg/mL. Изводи се закључак да *A. santonicum* као врста са већом количином мерених секундарних метаболита има бољу активност од врсте *A. pontica*, као и да су узорци врсте *A. santonicum* са локалитета Окањ бара показали бољу активност у односу на узорке исте врсте са локалитета Слано Копово.

Кључне речи: антимикробна активност, антиоксидативна активност, метанолни екстракт, халофите, род *Artemisia* L.

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Анализа биомедицинских својстава екстракта јестиве врсте *Armillaria tabescens* и процена контаминације њених базидиокарпа тешким металима и радиоактивношћу

Невена Петровић^{1*}, Биљана Никић², Јелена Стајић², Зоран Симић³, Маријана Косанић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

*e-mail: nevena.n.petrovic@pmf.kg.ac.rs

Многе врсте гљива поседују значајна биомедицинска својства, међутим многе врсте показују и изражену моћ биоакumulације штетних материја из животне средине. Циљ овог истраживања био је утврђивање антимикуробног и антиоксидативног потенцијала метанолног и ацетонског екстракта врсте *Armillaria tabescens* (Scop.) Emel, као и одређивање количине тешких метала и радионуклида у њеним сувим базидиокарпима. *Armillaria tabescens* (грмача) представља условно јестиву врсту из рода медњача, која образује плодносна тела у великим групама у току касног лета и јесени, на мртвом дрвету листопадних врста. Узорци, употребљени у овом истраживању, сакупљени су у околини Баточине. Антимикуробна активност испитана је микродилуционом методом, при чему су добијене вредности минималних инхибиторних концентрација биле у распону 5 - 20 mg/mL за оба екстракта. Антиоксидативни потенцијал утврђен је помоћу DPPH теста и методом одређивања редукционог капацитета. IC₅₀ вредности у DPPH тесту износиле су 846,30 µg/mL за метанолни, односно 808,60 µg/mL за ацетонски екстракт. Апсорбанце редукционог капацитета кретале су се у опсегу 0,012–0,131. Садржај укупних фенола, изражен у еквивалентима галне киселине, износио је 4,79 mg GAE/g у метанолном и 5,63 mg GAE/g у ацетонском екстракту. Количина тешких метала у базидиокарпима измерена је атомском апсорпционом спектроскопијом. Од испитиваних тешких метала, највише је било гвожђа (1642,44 mg/kg). Присуство радионуклида у базидиокарпима одређено је методом гама спектрометрије. Од испитиваних природних радионуклида, нађена је већа количина калијума ⁴⁰K (1703 Bq/kg), док је цезијума ¹³⁷Cs било 24,4 Bq/kg. Иако се врста *Armillaria tabescens* може сматрати функционалном храном, неопходно је водити рачуна о месту сакупљања плодних тела због могуће контаминације тешким металима или радиоактивношћу.

Кључне речи: грмача, лековитост, макромицете, функционална храна, загађење

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/200378).

Заступљеност гљива и актиномицета у земљиштима на територији Града Крушевца

Снежана Анђелковић¹, Снежана Бабић¹, Јасмина Миленковић¹, Владимир Зорнић¹, Мирјана Петровић¹, Ђорђе Лазаревић¹, Горан Јевтић¹

¹ *Институт за крмно биље Крушевац, Крушевац, Србија*

**e-mail: snezana.andjelkovic@ikbks.com*

Већина земљишних микроорганизама за своје потребе захтева органске изворе хранљивих елемената и енергије, тако да земљишта са већом количином органске материје садрже и већи број микроорганизама. С друге стране, киселост земљишта директно утиче на покретљивост хранљивих материја мењајући њихову доступност за биљке и микробну популацију земљишта. Актиномицете заузимају значајни удео у земљишној микрофлори. Ови микроорганизми учествују у трансформацији органске материје, продукују различита биоактивна једињења, тако да доприносе сузбијању болести и повољно делују на раст биљака. Захваљујући свом развијеном ензиматском систему, сапрофитне гљиве у киселим земљиштима представљају најзначајније разлагаче органске материје. Такође, хифе повезују честице и на тај начин обезбеђују стабилност структуре и одржавају водни капацитет земљишта. Бројност гљива и актиномицета одређене су у 150 узорака пољопривредног земљишта са задовољавајућом количином органске материје киселе хемијске реакције ($\text{pH} < 6,5$) са територије Града Крушевца. Резултати квантитативне заступљености микрофлоре земљишта са парцела на испитиваном подручју показују да је бројност гљива и актиномицета условљена типом земљишта, односно бројним факторима од којих су најрелевантнији - реакција земљишта и присуство органске материје. Кисела реакција земљишта је условила мању заступљеност актиномицета у испитиваним земљиштима. Бројност актиномицета се кретала у распону од 3,301 до 5,431 (лог броја), а гљива од 4,699 до 5,322 (лог броја) у граму апсолутно сувог земљишта. Гљиве су заступљене у задовољавајућем броју у свим испитиваним земљиштима што је у сагласности са чињеницом да оне живе у срединама са широким распоном pH , док су актиномицете осетљиве на киселу реакцију земљишта и за њихов раст и развој погоднија су неутрална и земљишта базне хемијске реакције.

Кључне речи: земљиште, гљиве, актиномицете

Захвалница: *Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/200217).*

Биолошка активност одабраних халофитних врста рода *Suaeda* Forssk. ex J.F. Gmel.

Ивана Радојевић^{1*}, Катарина Ђирковић¹, Анђела Милорадовић¹, Маријана Васић², Снежана Бранковић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Академија васпитачко-медицинских струковних студија, Одсек техничко-технолошких студија, Крушевац, Србија

*e-mail: ivana.radojevic@pmf.kg.ac.rs

Отпорност бактерија на антибиотике представља један од највећих изазова за медицину у 21. веку. Разноврсност хемијских једињења у природи, нарочито секундарних метаболита биљака пружа опцију за истраживање и развој. Зато је циљ овог рада био да се процени фитохемијски састав две халофите рода *Suaeda* (*Suaeda prostrata* Pall. са локалитета Русанда и Слано Копово, као и *Suaeda pannonica* Beck. са локалитета Слано Копово) и установи њихова антиоксидативна и антимикробна активност. Припремљени су метанолни екстракти и одређене су концентрације укупних феноних једињења, флавоноида и проантоцијанида. Испитана је *in vitro* антиоксидативна активност применом DPPH методе и *in vitro* антибактеријска активност применом микродилуционе методе. Ово је било прво истраживање везано за фитохемијски састав, антиоксидативну и антибактеријску активност метанолних екстраката халофита *S. prostrata* и *S. pannonica* са локалитета на територији Републике Србије. На основу резултата се закључује да је концентрација укупних фенолних једињења у рангу од $20,41 \pm 0,25$ до $35,83 \pm 0,19$ mg GA/g екстракта и највећа је код врсте *S. prostrata* (Русанда), као и да је концентрација флавоноида у рангу од $14,07 \pm 0,53$ до $21,55 \pm 0,28$ mg RU/g екстракта и највећа је код врсте *S. prostrata* (Слано Копово). Концентрација проантоцијанидина је детектована у минималним количинама једино код врсте *S. prostrata* (Слано Копово). Сви екстракти показују одређени степен антиоксидативне активности. Највећу активност има екстракт *S. prostrata* (Слано Копово) са инхибиторном концентрацијом 50% (ИК50) од $347,75 \pm 1,10$ $\mu\text{g/mL}$. Екстракти показују ограничену антибактеријску активност. Најбоље деловање показала је *S. prostrata* (Слано Копово) на *Bacillus subtilis* ATCC 6633 (МИК 2,5 mg/mL). Изводи се закључак да *S. prostrata* као врста са већом количином мерених секундарних метаболита има бољу активност од врсте *S. pannonica*.

Кључне речи: антимикробна активност, антиоксидативна активност, метанолни екстракт, халофите, род *Suaeda* Forssk. ex J.F. Gmel.

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Антимикобактеријска активност комплекса сребра(I) са N-(3'-фенилпропил)хиноксалин-2-карбоксамидом

Невена Стевановић^{1*}, Тина Андрејевић¹, Ghada Bouz^{2, 3}, Pavel Barta², Ondřej Jand'ourek², Klára Kopečná², Дарко Ашанин⁴, Бојана Пантовић¹, Биљана Глишић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

² Универзитет Charles, Фармацеутички факултет, Депарتمان за фармацеутичку хемију и фармацеутичку анализу, Hradec Králové, Чешка Република

³ Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Фармацеутички факултет, Нови Сад, Србија

⁴ Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Депарتمان за науку, Крагујевац, Србија

*e-mail: nevena.stevanovic@pmf.kg.ac.rs

Отежано лечење туберкулозе, заразне болести изазване бактеријом *Mycobacterium tuberculosis*, представља све већи глобални здравствени проблем, услед развоја антими-кробне резистентности на клинички коришћене лекове. Стога су савремена истраживања усмерена ка проналажењу нових, ефикасних антитуберкулозних лекова. Резултати досадашњих истраживања показали су врло добру активност деривата хиноксалина према *Mycobacterium* сојевима. Истовремено, сребро и његова једињења од давнина су позната по својим израженим антимицробним својствима. У циљу развоја нових антимицробних агенаса, у овом раду је синтетисан нови комплекс сребра(I) са дериватом хиноксалина, N-(3'-фенилпропил)хиноксалин-2-карбоксамид (pqx-2ca). Активност синтетисаног комплекса сребра(I), као и лиганда коришћеног за његову синтезу, испитивана је према *Mycobacterium* сојевима (*M. smegmatis*, *M. aurum*, *M. avium* и *M. kansasii*). Поред антимицробне активности, испитивана је и њихова цитотоксичност на туморској хелијској линији хепатоцелуларног карцинома (HepG2), као и на здравој хуманој хелијској линији бубрега (HK2). Добијени резултати указују да синтетисани комплекс сребра(I) показује значајну инхибиторну активност према свим тестираним *Mycobacterium* сојевима, са минималним инхибиторним концентрацијама (MIC) у опсегу од 1,98 до 7,81 $\mu\text{mol/L}$. Поред тога, утврђено је да комплекс показује знатно већу цитотоксичност према HepG2 хелијама у односу на pqx-2ca лиганд.

Кључне речи: антимицробна активност, цитотоксичност, комплекси сребра(I), деривати хиноксалина

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-136/2025-03/200122, 451-03-137/2025-03/200122 и 451-03-136/2025-03/200378).

Антигљивична активност комплекса сребра(I) са клинички коришћеним азолима

Невена Стевановић¹, Сања Шкаро Богојевић², Тина Андрејевић¹, Бојана Пантовић¹, Дарко Ашанин³, Биљана Глишић¹

¹ Универзитет у Крајеву, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крајевац, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за молекуларну генетику и генетичко инжењерство, Београд, Србија

³ Универзитет у Крајеву, Институт за информационе технологије Крајевац, Дејаршман за науку, Крајевац, Србија

*e-mail: nevena.stevanovic@pmf.kg.ac.rs

Инфекције узроковане гљивицама представљају сталну и озбиљну претњу за човека, његово здравље и животну средину. Један од главних проблема у лечењу ових инфекција представља појава резистентности гљивица на антимикотике који се користе у терапији. Азоли који се примењују као клинички агенси за лечење инвазивних гљивичних инфекција могу се користити као лиганди за координацију различитих јона метала у циљу проналажења нових антигљивичних агенаса. У овом раду, различити азоли (клотримазол, еконазол и вориконазол) коришћени су као лиганди за синтезу комплекса сребра(I) у циљу испитивања њихове антигљивичне активности. Активност синтетисаних комплекса сребра(I) испитивана је према следећим *Candida* сојевима: *C. albicans* ATCC 10231, *C. krusei* ATCC 6258, *C. glabrata* ATCC 2001 и *C. parapsilosis* ATCC 22019. Испитиван је и утицај комплекса сребра(I) на формирање хифа код *C. albicans* соја. Испитивани комплекси сребра(I) су растворени у DMSO, при чему је њихова максимална концентрација била 250 $\mu\text{mol/L}$. Сојеви гљивица су узгајани у плочама са 96 бунарића у RPMI 1640 медијуму, са коначном концентрацијом 1×10^5 cfu/mL у сваком бунарићу. Све плоче су покривене и инкубиране на 37 °C током 24 h. Вредности минималних инхибиторних концентрација (MIC, $\mu\text{mol/L}$) добијене за сребро(I) комплексе, одговарајуће соли сребра(I) и азоле поређене су са њиховом антипролиферативном активношћу на здравој ћелијској линији фибробласта плућа MRC-5 (IC₅₀). Комплекси сребра(I) са азолима су показали добру антигљивичну активност према испитиваним *Candida* сојевима (MIC 0,01–34,43 $\mu\text{mol/L}$).

Кључне речи: антигљивична активност, комплекси сребра(I), азоли

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200122, 451–03–137/2025–03/200122 и 451–03–136/2025–03/200378).

Процена биолошке активности метанолног екстракта биљке *Trapa natans* L. и поређење ефикасности деловања кроз утицај времена и различитих метода екстракције

Ивана Радојевић^{1*}, Катарина Ђирковић¹, Мајда Ровчанин¹, Маријана Васић², Горица Белић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Академија васпитачко-медицинских струковних студија, Одсек техничко-технолошких студија, Крушевац, Србија

*e-mail: ivana.radojevic@pmf.kg.ac.rs

Широка примена антибиотика током протеклих деценија довела је до резистенције бактерија што представља озбиљну глобалну претњу по здравље људи. Биљни екстракти се сматрају перспективним за развој природних антимикуробних агенаса. Зато је у овом раду тестирана биолошка активност метанолног екстракта биљке *Trapa natans* L. кроз испитивање количине активних једињења (фенолних једињења, флавоноида и проантоцијанидина) и њихових антиоксидативних и антимикуробних својстава, применом DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилхидразил) и микродилуционе методе. Осим наведеног, поређена је активност екстраката добијених коришћењем различитих метода екстракције (метода мацерације – ММ и ултразвучна екстракција – УЕ). Праћен је и утицај времена (три године узорковања биљног материјала: 2020., 2021. и 2023. година) на биолошку активност биљке. Резултати указују на варијације у садржају фенолних једињења, флавоноида и проантоцијанидина између различитих година током којих је узоркован биљни материјал и методама екстракције. Највиша концентрација фенолних једињења утврђена је за 2021. годину у екстракту који је добијен УЕ (186,29±13,83 mg GA/g). Највиша концентрација укупних флавоноида забележена је за 2021. и 2023. годину (31,46 mg RU/g) у екстрактима добијеним екстракцијом ММ. Проантоцијанидини нису детектовани у екстрактима који су добијени УЕ. Резултати добијени ММ указују на занемарљиву количину ових једињења у биљци. Највећу антиоксидативну активност показали су екстракти добијени ММ за 2020. годину (ИК50 = 12,03 µg/mL). Добри резултати добијени су и за 2021. годину за екстракте добијене применом обе методе екстракције. Значајна антимикуробна активност је примећена на *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (МИК 0,009 mg/mL и ММК 0,312mg/mL) као и на *Escherichia coli* ATCC 25922 и *Proteus mirabilis* ATCC 12453 (МИК 0,156 mg/mL - 0,312 mg/mL) и то код екстраката за 2021. годину. Утврђено је да биохемијски састав и биолошка активност варирају у зависности од начина екстракције и услова у којима је биљка расла. Резултати су показали да *T. natans* поседује значајна антиоксидативна и антимикуробна својства, што указује на њен потенцијал за примену у различитим областима.

Кључне речи: антимикуробна активност, антиоксидативна активност, метанолни екстракт, *Trapa natans* L.

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Антимикробни потенцијал екстракта корена биљке *Onosma visianii* Clem

Ана Тодоровић^{1*}, Сања Матић², Тијана Марковић², Милица Стојковић², Сузана Поповић³, Ненад Вуковић⁴, Милена Вукић⁴, Данијела Тодоровић⁵, Дејан Баскић^{1,3}

¹ Институт за јавно здравље Крагујевац, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Одсек за фармацију, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Центар за молекулску медицину и истраживање мајичних ћелија, Крагујевац, Србија

⁴ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Одсек за хемију, Крагујевац, Србија

⁵ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Катедра за теорију, Крагујевац, Србија

*e-mail: ana.todorovic.nani@gmail.com

Антимикробна резистенција представља један од водећих јавно-здравствених проблема савременог света, који истовремено угрожава ефикасност постојећих и отежава развој нових антимикробних лекова. Један од кључних механизма у настанку антимикробне резистенције јесте појачана активност бактеријских ефлукс пумпи, чија инхибиција се све више истиче као обећавајућа стратегија у превазилажењу резистенције и побољшању делотворности постојећих антимикробних лекова. У овом истраживању испитивано је потенцијално антимикробно дејство екстракта корена *Onosma visianii* Clem (ЕК-Оv), богатог биолошки активним нафтохинонима, у односу на стандардне бактеријске сојеве *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145 и *Escherichia coli* ATCC 25922. Антимикробна активност екстракта процењена је одређивањем минималне инхибиторне концентрације (МИС) и минималне бактерицидне концентрације (МВС) микродилуционом методом. Инхибиција ефлукс пумпи испитивана је применом флуоресцентне микроскопије уз употребу акридин оранжа (АО), док је хлорпромазин, познат инхибитор ефлукс пумпи, коришћен као позитивна контрола. ЕК-Оv показао је снажну инхибиторну активност према *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 (МИС: 1,95 µg/mL; МВС: 15,625 µg/mL) и умерену активност према *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 (МИС: 125 µg/mL; МВС: 500 µg/mL), док на *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145 и *Escherichia coli* ATCC 25922 није уочен значајан антимикробни ефекат. Значајно повећана интрацелуларне акумулације АО код третираних бактеријских сојева указује на инхибицију ефлукс пумпи, што потврђује потенцијал ЕК-Оv као природног инхибитора бактеријских ефлукс пумпи. Добијени резултати подржавају значај овог биљног екстракта у развоју нових терапијских стратегија у превазилажењу антимикробне резистенције.

Кључне речи: антимикробна резистенција, ефлукс пумпе, *Onosma visianii* Clem

Тиха инфекција: Студија серопреваленције IgG антитела на нуклеокапсидни протеин SARS-CoV-2 код деце у Крагујевцу

Милица Стојковић^{1,2}, Вања Чановић³, Неда Ђићарић⁴, Сања Матић¹, Срђан Стефановић⁵, Тијана Марковић¹, Ана Тодоровић^{6*}, Дејан Баскић^{1,6}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Факултет медицинских наука, Одсек за фармацију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Клинички центар Крагујевац, Служба за лабораторијску дијагностику, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Клинички центар Крагујевац, Служба за судску медицину и токсикологију, Крагујевац, Србија

⁴ Универзитет у Крагујевцу, Клинички центар Крагујевац, Клиника за кардиологију, Крагујевац, Србија

⁵ Универзитет у Крагујевцу, Клинички центар Крагујевац, Служба за клиничку фармакологију, Крагујевац, Србија

⁶ Институт за јавно здравље Крагујевац, Србија

*e-mail: ana.todorovic.nani@gmail.com

Серолошке студије омогућавају увид у обим скривених SARS-CoV-2 инфекција, нарочито у популацијама са благим или асимптоматским током болести. Циљ ове студије био је да се одреди серопреваленца IgG антитела на нуклеокапсидни протеин (N) SARS-CoV-2 вируса у популацији деце и адолесцената до 18 година у општини Крагујевац, као и да се процени учесталост асимптоматских и непотврђених инфекција у овом узорку. Истраживање је обухватило 585 испитаника узраста до 18 година, насумично одабраних у Крагујевцу. Прикупљање узорака спроведено је у периоду од јануара до фебруара 2022. године. Детекција IgG антитела усмерених на N протеин SARS-CoV-2 извршена је применом брзог серолошког теста UNscience®.m. Укупна серопозитивност износила је 47,5%, што указује да је скоро половина испитаника развила N-IgG антитела након претходне, често асимптоматске или непотврђене инфекције. Највиша серопозитивност забележена је у групи деце узраста 0–6 година (45,7%), у поређењу са групама узраста од 7–14 година (31,3%) и 15–18 година (23%). Ови налази истичу значајну улогу асимптоматских и недијагностикованих инфекција у ширењу SARS-CoV-2 у педијатријској популацији. Неопходна су даља, обимнија и дугорочна истраживања како би се прецизније проценили епидемиолошки трендови и унапредиле мере јавног здравља усмерене на ову узрасну групу.

Кључне речи: SARS-CoV-2, COVID-19, серопреваленција, деца, IgG антитела на нуклеокапсид (N-IgG)

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране компаније Labena DOO која је донирала шестиве.

Карактеризација и испитивање резистентности планктонске форме и биофилма изолата *Enterococcus faecium* на одабране тешке метале и антибиотике

Катарина Ђирковић¹, Александар Остојић¹, Катарина Марковић², Мирјана Грујовић², Маријана Васић³, Ивана Радојевић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије, Депарتمان за природно-математичке науке, Крагујевац, Србија

³ Академија васпитачко медицинских струковних студија Крушевац, Одсек техничко технолошких студија, Крушевац, Србија

*e-mail: katarina.cirkovic@pmf.kg.ac.rs

Захваљујући специфичној метаболичкој активности, аутохтони микроорганизми изоловани из отпадних вода могу да трансформишу токсична једињења, попут тешких метала, у стабилније и мање штетне облике. Због тога све чешће налазе примену у процесима пречишћавања отпадних вода, при чему је за њихову ефикасну употребу неопходно да испољавају особине као што су резистентност на тешке метале, осетљивост на антибиотике и способност преживљавања у променљивим физичко-хемијским условима средине. Циљ овог истраживања била је карактеризација врсте *Enterococcus faecium*, изоловане из комуналних отпадних вода Цветовецац и испитивање резистентности у форми планктона и биофилма на одабране тешке метале и антибиотике. Спектрофотометријским испитивањем раста ове врсте при различитим температурама, рН и концентрацијама NaCl, закључено је да овај изолат добро расте на 25°C и 37°C, као и у неутралним и базним рН условима, значајну толерантност је показао и у средини са 5% и 6,5% NaCl на 37°C. Резистентност планктонских ћелија и биофилмова на тешке метале и антибиотике оцењивана је одређивањем минималне инхибиторне концентрације (МИК) и леталне концентрације (МЛК). Највећу резистентност показао је у присуству Pb²⁺, Zn²⁺ и Mn²⁺, како у форми планктона (МИКп Pb >4 mg/mL, Zn >20 mg/mL, Mn >4 mg/mL), тако и у форми биофилма (МИКб Pb 12,5 mg/mL, Zn 25 mg/mL, Mn 6,25 mg/mL). Највећу осетљивост је показао у присуству Cd²⁺, Hg²⁺ и Cr⁶⁺ и у присуству тетрациклина и азитромицина. Добијени резултати указују да тестирани изолат поседује пожељне особине, с обзиром на способност раста у испитиваним условима средине, изражену резистентност на одређене тешке метале у форми планктона и биофилма, као и осетљивост на антибиотике.

Кључне речи: отпадне воде, аутохтоне бактерије, еколошки фактори, тешки метали, антибиотици

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Упоредни приказ антимикробног и антиоксидативног потенцијала ацетонских екстраката неколико врста рода *Armillaria*

Невена Петровић¹, Томислав Гости², Маријана Косанић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, Београд, Србија
*e-mail: nevena.n.petrovic@pmf.kg.ac.rs

Род *Armillaria* (Fr.) Staudе обухвата око 70 фитопатогених врста гљива из фамилије Physalacriaceae, које су у народу познате као медњаче или пузе. Поред тога што представљају значајне шумске патогене, врсте овог рода могу бити и потенцијални извори биоактивних једињења. У овом истраживању испитивана је антимикробна и антиоксидативна активност ацетонских екстраката пет представника овог рода: *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm., *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink, *Armillaria tabescens* (Scop.) Emel, *Armillaria cepistipes* Velen. и *Armillaria gallica* Marxm. & Romagn. Антимикробна активност анализирана је микродилуционом методом, док је антиоксидативни потенцијал процењен коришћењем DPPH теста и мерењем редукционог капацитета. Укупни садржај фенолних једињења одређен је Folin-Ciocalteu методом и изражен је у еквивалентима галне киселине (mg GAE/g). Минималне инхибиторне концентрације (МИК) екстраката кретале су се у опсегу од 0,625 до 20 mg/ml. Најизраженију антимикробну активност показала је врста *Armillaria ostoyae*, са наглашеним антибактеријским потенцијалом. Вредности IC₅₀ у DPPH тесту биле су у распону од 533,65 до 944,52 µg/ml, при чему је *Armillaria ostoyae* показала најбољи резултат. Апсорбанце редукционог капацитета биле су у опсегу од 0,012 до 0,131, а најјачу активност имала је врста *Armillaria tabescens*. Највећи садржај укупних фенола имала је *Armillaria gallica* (6,85 mg GAE/g), док је најмањи имала *Armillaria ostoyae* (3,99 mg GAE/g). Добијени резултати указују на потенцијал врста рода *Armillaria* као извора природних антимикробних и антиоксидативних агенаса.

Кључне речи: ацетон, биомедицинска својства, јестиве макромицете, лековите гљиве, медњаче

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-137/2025-03/ 200122 и 451-03-136/2025-03/200026).

Хемијски састав и биомедицински потенцијал метанолног екстракта базидиокарпа *Butyriboletus regius* (Krombh.) D. Arora & J.L. Frank

Маријана Косанић^{1*}, Јована Матић², Невена Петровић¹, Томислав Гостић³

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Дејаршман за природно-математичке науке, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, Београд, Србија

*e-mail: marijana.kosanic@pmf.kg.ac.rs

Butyriboletus regius (краљевка) представља једну од најпознатијих јестивих гљива из реда Boletales. Расте претежно у листопадним шумама, релативно је честа, али је слабо истражена. Из тог разлога, у раду је испитиван хемијски састав метанолног екстракта ове врсте као и његово антимикробно, антиоксидативно, неуропротективно и антидијабетогено дејство. Хемијски састав анализиран је применом HPLC-DAD-MS/MS методе. Резултати су показали да је од елемената најзаступљенији калијум, од полифенола хлорогенска киселина, од угљених хидрата трехалоза, док је од органских киселина најзаступљенија јабучна киселина. Антимикробна активност је процењена одређивањем минималне инхибиторне концентрације микродилуционом методом у односу на пет врста бактерија и десет врста гљива. Добијене вредности минималне инхибиторне концентрације кретале су се у опсегу 2,5–20 mg/mL за бактерије и 10–40 mg/mL за гљиве. У оквиру антиоксидативне активности испитиван је редуccionи капацитет тестираног екстракта, као и ниво инхибиције DPPH и ABTS радикала. Измерене вредности апсорбанци за редуccionи капацитет биле су дозно зависне и варирале су од 0,284 до 0,934. Испитивани екстракт је показао и релативно висок степен инхибиције DPPH и ABTS радикала (IC₅₀ вредности су износиле 152,68 µg/mL, односно 7,029 µg/mL). Неуропротективна активност је процењена одређивањем степена инхибиције активности ензима ацетилхолинестеразе (проценти инхибиције варирали су од 2,21% до 32,05%), док је антидијабетогени ефекат одређен мерењем степена инхибиције ензима α-амилазе и α-глукозидазе (проценти инхибиције кретали су се у опсегу 33,04–79,57%, односно 26,04–62,59%). Добијени резултати показују да тестирани екстракт има изузетно повољан хемијски састав као и да показује релативно јак биомедицински потенцијал *in vitro* што даје основу за детаљнија истраживања ове врсте у циљу примене у терапеутске сврхе.

Кључне речи: гљиве, краљевка, метанолни екстракт, хемијски садржај, биомедицински потенцијал

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200122, 451–03–136/2025–03/200378 и 451–03–136/2025–03/200026).

***Xerocomellus chrysenteron* као извор биоактивних једињења: анализа метанолног екстракта**

Јована Матић^{1,3}, Томислав Тости², Невена Петровић³, Маријана Косанић^{3*}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије Крагујевац, Дејаршман за природно-математичке науке, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за хемију, технологију и металургију, Београд, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: marijana.kosanic@pmf.kg.ac.rs

Xerocomellus chrysenteron (Bull.) Šutara (тзв. златача) јестива је врста гљиве из породице Boletaceae, која расте у листопадним и четинарским шумама од августа до новембра. У овом раду испитивани су хемијски састав и антимикуробни и антиоксидативни потенцијал метанолног екстракта наведене врсте. Хемијски састав екстракта анализиран је применом HPLC-DAD-MS/MS методе. Антимикуробна активност процењена је одређивањем минималне инхибиторне концентрације микродилуционом методом у односу на пет врста бактерија и десет врста гљива. У оквиру антиоксидативне активности испитиван је степен инхибиције DPPH и ABTS радикала, редуccionи капацитет екстракта и садржај укупних фенола и флавоноида као главних антиоксидативних компонента. Резултати хемијске анализе показали су да је од елемената најзаступљенији био калијум, од полифенола хлорогенска киселина, од угљених хидрата трехалоза, док је од органских киселина најзаступљенија била јабучна киселина. Минималне инхибиторне концентрације код микродилуционе методе кретале су се у опсегу 5–40 mg/mL. Инхибиција DPPH и ABTS радикала изражена је преко IC₅₀ вредности (концентрација екстракта које инхибирају 50% радикала) које су износиле 105,87 µg/mL за DPPH радикале, односно 6,622 µg/mL за ABTS радикале. Редуccionи капацитет био је дозно зависан, при чему су апсорбанце варирале од 0,243 до 0,801. Садржај укупних фенола и флавоноида у тестираном екстракту износио је 36,754 µg еквивалената пирокатекола по милиграму екстракта, односно 6,088 µg еквивалената рутина по милиграму екстракта. Добијени резултати указују на изузетно повољан хемијски састав и снажну антиоксидативну активност *X. chrysenteron*, што оправдава даља истраживања и потенцијалну примену ове јестиве гљиве у медицини и различитим гранама индустрије.

Кључне речи: хемијски састав, антимикуробна активност, антиоксидативна активност, метанолни екстракт, *Xerocomellus chrysenteron*

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Институт за информационе технологије 451–03–136/2025–03/200378; Институт за хемију, технологију и металургију 451–03–136/2025–03/200026; Природно-математички факултет 451–03–137/2025–03/200122).

ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Аутохтоне микробне заједнице у уклањању тешких метала из отпадних вода: отпорност, селективност и перспективе

Ивана Радојевић^{1*}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: ivana.radojevic@pmf.kg.ac.rs

Уклањање тешких метала из отпадних вода представља један од приоритетних задатака у заштити животне средине, нарочито у контексту растућег индустријског загађења. Аутохтони микроорганизми, који су природно присутни и адаптирани на локалне услове контаминације, показују изузетне способности за преживљавање и детоксикацију јона метала кроз различите механизме као што су биосорпција, биоакмулација, биопреципитација и биотрансформација. Њихова додатна предност се огледа у формирању стабилних биофилмова, који доприносе повећаној отпорности и ефикасности у сложеним условима отпадних вода. У истраживањима се у последње време посебан фокус ставља на интегрисани приступ који комбинује микробиолошке, физичко-хемијске и молекуларне методе за карактеризацију и оптимизацију микробних конзорцијума. Анализираће се предности коришћења локалних (аутохтоних) у односу на стране (алохтоне) микроорганизме, фактори који утичу на успешност микробних конзорцијума у реалним условима, попут рН вредности, присуства више метала и микробне конкуренције, примери успешне примене у различитим условима – на терену (*in situ*) и у лабораторијама или контролисаним системима (*ex situ*), изазови скалирања и шира примена укључујући техничке и регулаторне припреме.

Ово уводно предавање ће отворити простор за разматрање нових праваца развоја, укључујући интеграцију технологије биофилма са напредним биотехнолошким алатима као што су метагеномика, синтетичка биологија и биоинформатика али и могућности њихове интеграције у постојеће системе управљања отпадним водама.

Кључне речи: аутохтоне микробне заједнице, биофилм, отпадне воде, тешки метали

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Прилог познавању угрожене флоре планине Јелице у Западној Србији

Верица Стојановић^{1*}, Марјан Никетић¹

¹ Природњачки музеј, Београд, Србија

*e-mail: verica.stojanovic@nhmbeo.rs

Планина Јелица се налази у западној Србији, између Чачка, Краљева, Гуче и Лучана. На први поглед изгледа да планином доминирају обрадиве површине, међутим Јелица је покривена шумама са више од 50% и представља потенцијално Натура 2000 подручје – рSCI „Јелица“ одабрано управо због два типа шума: мезијске шуме букве (Натура 2000 код 91W0) и источне шуме медуница (Натура 2000 код 91AA). На основу двогодишњих теренских истраживања и обрадом постојећих података из литературе, на подручју Јелице забележено је 630 врста васкуларних биљака. Национални и међународни значај има 101 врста, док је према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, заштићена 71 биљна врста. Строго заштићених таксона има шест и то су *Dryopteris affinis* subsp. *borreri*, *Epipactis microphylla*, *Kitaibelia vitifolia*, *Ophrys scolopax* subsp. *cornuta*, *Platanthera chlorantha* subsp. *chlorantha* и *Thelypteris palustris* subsp. *palustris*. Заштићених врста има 65, при чему се 43 врсте наводе на Уредби о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне. Број реликтних врста износи 13, ендемичних врста има 7 и забележено је 16 врста орхидеја. Нови налази на овом подручју су две строго заштићене биљне врсте – *Kitaibelia vitifolia* Willd. и *Thelypteris palustris* Schott. Након прегледа хербарског материјала Генералног хербаријума Балканског полуострва Природњачког музеја у Београду очекује се да ће укупан флористички списак бити обogaћен. На сајту Министарства заштите животне средине у јануару 2023. године постављено је Обавештење о поступку покретања заштите Предела изузетних одлика „Планина Јелица“. Поступак проглашења није завршен.

Кључне речи: Заштићене врсте биљака, Натура 2000 подручје, Јелица, природно добро

Шума као мултифункционални амбијент: екоиновације у заштити животне средине

Марина Вукин¹, Виолета Бабић², Драгана Јовановић¹, Бојан Грбовић¹, Марина Голуб¹

¹ Универзитет Метрополићан Београд, Факултет за примењену екологију 'Фушуре', Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд, Србија
*e-mail: marina.vukin@futura.edu.rs

Шумски ресурси, у дискурсу „функција благостања” савременог развијеног друштва, представљају комплексан и мултифункционални амбијент од посебног значаја за одрживи развој. Рад се базира на вредновању социјалних екосистемских услуга шума, са посебним акцентом на идентификацији и класификацији шума посебног значаја и шума високе заштитне вредности, погодних за примену иновативних модела заштите животне средине. Дефинисани су кључни параметри за еколошку и функционалну валоризацију шумских подручја у контексту њихове рекреативне, терапијске и васпитно-образовне улоге. Истовремено, представљени су индикатори за процену погодности шумских ресурса за обезбеђење социјалних функција са друштвено-хуманистичког аспекта, укључујући приступачност, културну прихватљивост, могућност инклузије рањивих група и степен локалне партиципације. Циљ рада је сензибилизација научне, стручне и шире јавности за даљи допринос одговорном коришћењу шумских ресурса и подстицај њиховог одрживог развоја. Посебна пажња посвећена је иновативним праксама: *Forest Medicine*, *Forest Bathing (Shinrin-Yoku)*, *Forest Wellness*, *Nature Selfness* и шумске педагогије; као и концептима *Cure Forest* и *Healing Forest*, који третирају шуму као простор за регенерацију, терапију и превенцију болести људског организма. Ови програми нарочито се примењују у скандинавским земљама, Немачкој, Великој Британији, Словенији, Шпанији, Хрватској, Канади, САД-у, Јапану, Јужној Кореји, Кини, Аустралији и на Новом Зеланду. Закључено је да шумски амбијент, кроз интеграцију еколошких, здравствених, васпитно-образовних и културних функција, представља кључни савремени терапеутски, едукативни и педагошки ресурс за развој одрживих модела заштите животне средине и унапређења квалитета живота.

Кључне речи: екосистемске услуге шума, валоризација, екоиновације

Примена комплекса β -дикетоната у неутрализацији полутаната из јаловине азбеста

Снежана Бранковић¹, Радмила Глишић¹, Саша Петровић¹, Ненад Јоксимовић², Јелена Петронијевић², Јелена Богосављевић Липовац³, Филип Грбовић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

*e-mail: snezana.brankovic@pmf.kg.ac.rs

Предмет ове студије је примена иновативног приступа неутрализацији полутаната из азбеста узоркованог на азбестној јаловини у Котражи (Страгари, Република Србија). Потенцијална примена β -дикетоната у различитим концентрацијама (10, 30, 50, 100 и 200 mg/L) као агенса за неутрализацију полутаната у азбестној јаловини тестирана је коришћењем биотестова (метода биоесеја, сендвич метода) на енглеском љуљу (*Lolium perenne* L.). Резултати су показали да синтетисани β -дикетонат показује селективне ефекте у зависности од примењене концентрације и подлоге (агар, супстрат за гајење биљака, јаловина азбеста) на који је примењен. На агарозној подлози и супстрату за гајење биљака третираним испитиваном супстанцом показан је инхибиторни ефекат на раст и клијање коренка *L. perenne* у поређењу са одговарајућим контролама, при чему је најизраженији инхибиторни ефекат забележен при третману подлога концентрацијама од 200 mg/L β -дикетоната. Концентрација испитиване супстанце од 30 mg/L имала је статистички значајан стимулативан ефекат раста коренка *L. perenne* на супстрату за гајење биљака у поређењу са одговарајућом контролом. Такође, концентрације β -дикетоната од 10 mg/L и 30 mg/L примењене на јаловини азбеста показале су стимулативни раст коренка испитиване врсте у поређењу са одговарајућом контролом. Резултати студије указују на потенцијал β -дикетоната за неутрализацију токсичних ефеката полутаната у јаловини азбеста, посебно при ниским концентрацијама, што отвара могућност његове примене у одрживој ремедијацији земљишта и контроли загађења животне средине.

Кључне речи: јаловина азбеста, загађивачи, β -дикетонат, неутрализација

Захвалница: Експериментални гео Пројекта је урађен на Институту за биологију и екологију и Институту за хемију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу. Истраживање је спроведено уз подршку Фонда за науку Републике Србије, у оквиру Пројекта (под бројем 14866): „Нова метода инактивације опшадног муља употребом биокompatibilног β -дикетоната и његова потенцијална употреба у пољопривреди (BETAgro)“. Такође, овај рад је подржан средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-65/2024-03/ 200122 и 451-03-136/2025-03/200216).

Процена резистентности биофилмова изолата *Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter johnsonii* на деловање одабраних тешких метала и њихова могућа примена у биоремедијацији отпадних вода

Катарина Ђирковић^{1*}, Александар Остојић¹, Катарина Марковић², Мирјана Грујовић², Маријана Васић³, Ивана Радојевић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Институт за информационе технологије, Департаман за природно-математичке науке, Крагујевац, Србија

³ Академија васпитачко-медицинских струковних студија Крушевац, Одсек техничко-технолошких студија, Крушевац, Србија

*e-mail: katarina.cirkovic@pmf.kg.ac.rs

Отпадне воде могу да садрже тешке метале, који се не разграђују и самим тим отежавају процес њиховог уклањања током пречишћавања. У циљу унапређења ефикасности овог процеса, све више се развијају методе које подразумевају употребу биофилмова аутохтоних микроорганизама и биореактора. Микроорганизми изоловани из отпадних вода често испољавају високу толеранцију на тешке метале, као и потенцијал за њихово уклањање из средине путем биосорпције и биотрансформације. Циљ овог истраживања био је изоловање и идентификација аутохтоних микроорганизама из отпадних вода, као и испитивање њихове способности формирања биофилмова резистентних на присуство тешких метала, ради њихове могуће примене у процесу пречишћавања отпадних вода. Утицај тешких метала на формиране биофилмове *Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter johnsonii* (изолованих из комуналних отпадних вода Цветојевац, Србија) тестиран је у микротитарским плочама са 96 отвора. Након инкубације, фиксирани биофилмови су бојени кристал виолетом, а биомаса је одређена мерењем апсорбанце на 630 nm. Минималне инхибиторне концентрације (МИКб) кретале су се у распону од 0,195 до 12,5 mg/mL: Hg < Cr < Cu < Cd < Pb < Zn, док су се минималне леталне концентрације (МЛКб) кретале од 12,5 до 100 mg/mL: Hg < Cr < Cu < Cd < Pb < Zn. МИКб за тетрациклин износиле су 0,781 и 1,562 mg/mL. Добијени резултати указују на могућност примене испитиваних биофилмова у биотехнолошком третману отпадних вода контаминираних тешким металима, нарочито Zn, Pb, Cd и Cu, на које су ови биофилмови показали значајну отпорност.

Кључне речи: отпадне воде, аутохтоне бактерије, биофилм, тешки метали

Захвалница Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/ 200122 и 451–03–136/2025–03/ 200122).

Сузбијање и спречавање даљег ширења инвазивне алохтоне дивље врсте *Heracleum sosnowskyi* Manden. у близини Ковилова (околина Београда)

Драгана Марисављевић¹, Ивана Јелић², Милена Табашевић², Никола Мандић², Борислав Савовски², Вера Станковић⁴, Верица Стојановић³

¹ Институт за заштити биља и животињу средину, Београд, Србија

² Завод за заштити природе Србије, Београд, Србија

³ Природњачки музеј у Београду, Београд, Србија

⁴ Институт за криминолошка и социолошка истраживања, Београд, Србија

*e-mail: ivana.jelic@zzps.rs

Алохтона биљна врста *Heracleum sosnowskyi* Manden. први пут је евидентирана у Србији 2016. године у близини Ковилова (околина Београда, на око 15 km ваздушном линијом од Трга републике). Пореклом са Кавказа, ова врста је од 60-их година прошлог века у земљама бившег Совјетског Савеза гајена за исхрану домаћих животиња, али када је престала да се користи у те сврхе, почела је да се неконтролисано шири. Због свог инвазивног карактера и потенцијалне опасности коју представља за биодиверзитет, животну средину и људско здравље, *Heracleum sosnowskyi* је од стране европских инситуција препозната као једна од најопаснијих страних инвазивних биљних врста (уврштена на А2 листу ЕППО). Јако алергена врста која садржи фототоксичне материје фурукумарине, у контакту са кожом при јакој инсолацији (УВ зрачење), може изазвати фитофотодерматитис који се манифестује црвенилом, отоцима и пликовима на кожи, а у појединим случајевима код осетљивих особа и респираторне алергије, па чак и анфилаксију. Током 2025. године започело се са реализацијом низа активности на сузбијању (тарупирање и ручно уклањање) ове инвазивне врсте. Како би се сагледала дистрибуција врсте на датом подручју, поред физичког мапирања предузето је и снимање локације дроном. Циљ рада је да упозна ширу јавност са овом инвазивном и по здравље опасном врстом, да представи методологију којој се у овом случају приступило, примере добре праксе из других земаља (пре свега Естоније), као и резултате до сада предузетих мера у Србији.

Кључне речи: алохтоне врсте, инвазивне врсте, алергени ефекат, *Heracleum sosnowskyi*, мапирање

Заштита подручја на територији Београда као важан допринос познавању флоре града

Ивана Јелић^{1*}, Верица Стојановић², Александра Брусин¹, Милена Табашевић¹

¹ Завод за заштитицу природе Србије, Београд, Србија

² Природњачки музеј у Београду, Београд, Србија

*e-mail: ivana.jelic@zzps.rs

Јавне зелене површине, дрвореди и други простори са очуваном природном или полу-природном вегетацијом у урбаним срединама представљају значајну вредност за људе који у њима живе. Зелене површине у градским срединама представљају не само уточиште за људе, већ и за бројне биљне и животињске врсте. Према подацима Централног регистара заштићених природних добара који води Завод за заштиту природе Србије из јуна 2025. године, на територији Београда заштићено је 34 појединачна стабла са статусом Споменика природе, 27 подручја, од којих су три у поступку заштите, као и једна природна реткост. У последњих пет година проглашено је шест нових заштићених подручја, међу којима су СП „Калемегдански рт”, СП „Миоценски спруд Ташмајдан”, ЗС „Зимовалиште Малог вранца”, ПИО „Ада Циганлија” (535 биљних врста), ЗС „Бела Река – Рипањ” (213 биљних врста) и ЗС „Глинара” (53 биљних врста). Такође, укупно три подручја су тренутно у поступку заштите, и то: ЗС „Толинци”, СП „Машин мајдан” и „Форланд леве обале Дунава” (216 биљних врста). За три подручја су урађене студије заштите и послате на усвајање, међу којима су ЗС „Бара Рева” (145 биљних врста), СП „Степин луг” (321 биљних врста) и СП „Шупља стена – Авала” (118 биљних врста). У овом раду анализирани су флористичке карактеристике новопроглашених заштићених подручја, као и оних у поступку заштите и планираних за заштиту на територији Београда и приказана је укупна флора Београда у широј градској зони.

Кључне речи: заштићена подручја, Београд, флора

Допринос ЈКП „Зеленило Београд“ као управљача заштићеним природним добрима града Београда

Снежана Антонијевић¹, Марица Кецман¹, Јасна Трифуновић¹, Јулија Мицић^{1*}

¹ ЈКП „Зеленило Београд“, Београд, Србија

*e-mail: julija.micic@zelenilo.rs

Велика концентрација стамбених, пословних и инфраструктурних објеката учинила је да Београд, у европским размерама, постане сиромашан зеленим површинама. Такође, велика густина становништва, саобраћај и индустрија проузроковали су загађење ваздуха, воде и земљишта, као и друге штетне утицаје на животну средину. Заштићена природна добра, као делови природе који имају изражену биолошку, геолошку, еко-системску или предеону разноврсност веома су значајна у урбаним срединама. Управљање заштићеним добрима и примена планова активне заштите и развоја је веома висока ставка у очувању биолошке разноврсности, као и у снижавању фактора њиховог угрожавања. ЈКП „Зеленило Београд“ је управљач следећих заштићених природних добара: ПИО „Велико ратно острво“, СП „Бајфордова шума“, СП „Звездарска шума“, СП „Академски парк“, СП „Пионирски парк“, СП „Топчидерски парк“, као и 19 споменика природе са 28 појединачних стабала. У овом раду анализираћемо допринос управљача на очувању биодиверзитета, заштити, унапређењу, презентацији и промоцији заштићених природних добара (с обзиром на многе ризике антропогеног и природног порекла). Као пример доприноса управљача презентоваћемо активности на санацији и ревитализацији Канала Велики Галијаш и његово враћање у функцију природног рибљег мрестилишта, што је био први екоремедијациони поступак санације деградираних простора на заштићеним подручјима Београда. Управљач подједнако активно управља заштитом Великог ратног острва као јединственом геолошком творевином и непоновљивим елементом природе у центру Београда, парковима који представљају складне комбинације архитектонских елемената и биолошког материјала, шумама које се налазе у средњој зони урбаног ткива Београда и разноврсном урбаном алохтоном и аутохтоном дендрофлором, најстаријим представницима своје врсте дрвећа.

Кључне речи: Управљање, Београд, заштићена подручја, Канал Велики Галијаш

Процена утицаја мале хидроелектране на диверзитет и састав заједнице силикатних алги (*Vacillariophyceae*) Оровичке реке (западна Србија)

Олга Јаковљевић¹, Слађана Поповић¹

¹ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Институт за ботанику и Ботаничка башта „Јевремовац“, Београд, Србија

*e-mail: olga.jakovljevic@bio.bg.ac.rs

Хидроенергија је водећи извор обновљиве енергије и игра значајну улогу у производњи електричне енергије у Европи, али и у Србији. Међутим, упркос еколошким предности ма које пружа хидроенергија, она такође може имати негативне утицаје и последице по животну средину, чак и када се говори о малим хидроелектранама (МХЕ) чија се снага креће од 0,1 до 10 MW. Главни циљ овог истраживања је испитивање утицаја МХЕ изграђене на Оровичкој реци (западна Србија) на диверзитет и састав заједнице силикатних алги. Ради се о микроалгама (*Vacillariophyceae*) које чине доминантан део фитобентосне заједнице у рекама и језерима. Узорци силикатних алги су сакупљени у пролеће и јесен 2019. године стругањем каменчића стерилном четкицом са пет локалитета дуж Оровичке реке. Прва два локалитета се налазе узводно, а остала три низводно од МХЕ. За потребе квалитативне и квантитативне анализе заједнице силикатних алги направљени су трајни препарати чему је претходило посебан лабораторијски поступак уклањања органског садржаја из ћелија. Анализа је урађена коришћењем светлосног микроскопа Carl Zeiss AxioImagerM.1 са камером AxioCam MRc5. Укупно је идентификовано 95 таксона силикатних алги током две сезоне. На петом локалитету се уочава пад диверзитета у обе сезоне. *Achnanthydium minutissimum* (Kützing) Czarnecki и *Fragilaria campyla* (Hilse) Van de Vijver, Kusber & D.M. Williams се издвајају као доминантни таксони током истраживаног периода чија је највећа бројност износила 98,3% на петом локалитету у јесен, односно 55,82% на истом локалитету у пролеће. Детаљнија и даља истраживања алголошке заједнице су неопходна како би се утврдио утицај малих хидроелектрана на ову групу организама, који су изузетно добри биоиндикатори квалитета површинских вода.

Кључне речи: *Vacillariophyceae*, мале хидроелектране, Оровичка река

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/ 200178).

Заштита слатководних екосистема на примеру Великог Рзава

Наташа Миливојевић^{1*}

¹ Еколошко удружење Рзав, Ариље, Србија

*e-mail: klokoc2@gmail.com

Министарство заштите животне средине Републике Србије је крајем 2022. године покренуло поступак заштите Специјалног резервата природе „Велики Рзав“, I категорије од међународног и националног значаја. Овај крашки водоток западне Србије протиче кроз клисурасто-кањонски предео изузетне природне очуваности и биодиверзитета. За разлику од већине заштићених подручја у Србији, где су реке обухваћене заштитом парцијално (класуре, кањони, изворишта), цео ток Великог Рзава у дужини од 51 км препознат је као подручје од посебне вредности захваљујући комплексним хидролошким, хидрогеолошким, геоморфолошким и екосистемским карактеристикама. Подручје обухвата ретке биљне и животињске врсте, термалне изворе и разноврсна станишта. Висока еколошка вредност реке потврђена је применом стратегије вредновања очуваности свих компоненти биодиверзитета самог воденог станишта која је обухватила заједнице: бентосних алги, макробескичмењака и риба. Регистроване су 132 врсте бентосних алги и цијанобактерија, међу којима се издвајају ретка цијанобактерија *Schizothrix semiglobosa* (први налаз у Србији) и хризифитна алга *Phaeodermatium rivulare*. Посебно су значајне и црвене алге *Audouinella pygmaea*, *Batrachospermum* sp. и *Lemanea fluviatilis*. Фауну риба чини 13 врста из 7 породица, укључујући и строго заштићене врсте као што су *Romanogobio kessleri*, *Cobitis elongata*, *Sabanejewia balcanica* и *Cottus gobio*. Откривен је и нови аутохтони хаплотип поточне пастрмке (*Salmo trutta*), а присуство поточног рака (*Austropotamobius torrentium*) и физичко-хемијске особине су додатно потврдиле очуваност слатководних екосистема. Са 25 врста птица које се налазе на Анексу I Директиве о птицама, подручје Великог Рзава представља потенцијално Натура 2000 станиште. Ова студија случаја показује значај научно заснованог и локално подржаног приступа заштити слатководних екосистема, међутим поступак проглашења и правна заштита још увек нису завршени.

Кључне речи: Велики Рзав, слатководни екосистеми, крашке реке, специјални резерват природе

Комбинована примена вста *Trifolium pratense* L. и *Lolium perenne* L. и β -дикетоната у ремедијацији полутаната јаловине азбеста

Снежана Бранковић^{1*}, Радмила Глишић¹, Невена Живадиновић¹, Анђела Варинац¹, Слађан Ацић², Кристина Луковић², Александра Ракоњац², Филип Грбовић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Институт за пољопривреду Смедеревска Паланка, Смедеревска Паланка, Србија

*e-mail: snezana.brankovic@pmf.kg.ac.rs

Антропогене активности, као што су експлоатација и нерационално коришћење природног земљишта, као и депоновање индустријског, комуналног, рударског и другог отпада, довело је до формирања техногених земљишта која се одликују неповољним физичким особинама, лошим хемијским саставом и оскудном вегетацијом. Враћање употребне вредности оваквих земљишта захтева рекултивацију уз примену различитих техника ремедијације. Ова студија се бави потенцијалном применом β -дикетоната у различитим концентрацијама (10, 30, 50, 100 и 200 mg/L) као агенса за неутрализацију загађивача у азбестној јаловини узоркованој на јаловишту азбеста у селу Котража (Страгари, Република Србија). Истраживање је спроведено применом методе биотестова на модел организмима црвеној детелини (*Trifolium pratense* L.) и енглеском љуљу (*Lolium perenne* L.). Резултати су показали да синтетисани β -дикетонат показује селективне ефекте у зависности од примењене концентрације и врсте биљака. Највећа дужина коренка врсте *T. pratense* запажена у третману β -дикетоната концентрације од 30 mg/L, а код врсте *L. perenne* у третману са концентрацијом од 10 mg/L. Добијени резултати показују да примена концентрације β -дикетоната од 10 mg/L и 30 mg/L утиче на стимулацију раста коренка обе проучаване врсте (*T. pratense* и *L. perenne*). Такође, стимулативан ефекат раста коренка врсте *T. pratense* показан је у третманима са 50 mg/L β -дикетоната, док је концентрација од 30 mg/L испитиване супстанце показала статистички значајан стимулативни ефекат код ове врсте. Резултати студије указују на потенцијал примене ниских концентрација β -дикетоната у неутрализацији полутаната у јаловини азбеста и могућност комбиноване примене испитиваних врста у почетним корацима рекултивације и ремедијације загађених екосистема.

Кључне речи: јаловина азбеста, β -дикетонат, *Trifolium pratense* L., *Lolium perenne* L., ремедијација

Захвалница: Експериментални гео Пројекта је урађен на Институту за биологију и екологију и Институту за хемију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу. Истраживање је спроведено уз подршку Фонда за науку Републике Србије, у оквиру Пројекта (под бројем 14866): „Нова метода инактивације отпадног муља употребом биокompatibilног β -дикетоната и његова потенцијална употреба у пољопривреди (BETAgro). Такође, овај рад је подржан средствима Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451-03-65/2024-03/ 200122 и 451-03-136/2025-03/200216).

Од отпада до ресурса – примена синтетисаних β -дикетоната као агенаса за ремедијацију и фитостабилизацију канализационог муља

Филип Грбовић^{1*}, Снежана Бранковић¹, Радмила Глишић¹, Јелена Петронијевић², Слађан Ацић³, Кристина Луковић³, Александра Ракоњац³, Јелена Богосављевић⁴, Ненад Локсимовић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

³ Институт за пољопривреду Смедеревска Паланка, Смедеревска Паланка, Србија

⁴ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

*e-mail: filip.grbovic@pmf.kg.ac.rs

Контаминирани канализациони муљ, због акумулације тешких метала и нестабилних агрохемијских својстава, представља озбиљан еколошки и пољопривредни изазов. Овај рад приказује резултате истраживања примене β -дикетоната као селективних хелаторских агенаса за стабилизацију полутаната у отпадном муљу. Синтетисани β -дикетонати, као лиганди који формирају стабилне комплексе са металима, примењени су у концентрацији од 50 mg/L у три варијанте супстрата (канализациони муљ, мешавина канализационог муља са супстратом за гајење биљака и контролни супстрат за гајење биљака). Анализирани су рН, садржај органске материје, P_2O_5 и K_2O , као и концентрације 11 елемената (Cd, Pb, Zn, Cu, Cr, Ni, Fe, Mn, Mo, V и Co) у подлози и ткивима паприке – *Capsicum annuum* L. (корен, стабло, лист и плод) методом ААС. Употреба β -дикетоната довела је до смањења концентрације Cd у плодовима на <0,011 ppm, док Pb није детектован ни у једном ткиву. Концентрација Zn у корену смањена је за 43%, а транслокација Cu и Ni из корена у лист инхибирана, што указује на потенцијалну инхибицију флоемског транспорта ових елемената. Cr и Mo су остали стабилни и ниски у свим ткивима, са задржавањем у подлози. Fe је акумулиран у корену (>700 ppm), без транслокације у надземне органе. Mn је углавном детектован у листовима, али у концентрацијама без фитотоксичности. Истовремено је забележено смањење доступног K_2O (са 208 на 72 mg/100g), без утицаја на P_2O_5 . Резултати указују да су β -дикетонати, захваљујући селективности и хемијској стабилности, обећавајући агенси нове генерације агроеколошких адитива у фитостабилизацији и биоремедијацији, јер смањују токсиколошке ризике при употреби отпадних супстрата у производњи хране.

Кључне речи: тешки метали, ремедијација, *Capsicum annuum* L., отпадни муљ, β -дикетонати

Захвалница: Истраживање је сироведено уз подршку Министарства науке, технолошкој развоја и иновација и Фонда за науку Републике Србије у оквиру пројекта: „Нова метода за инактивацију отпадног муља употребом биокompatibilног β -дикетоната и његова потенцијална употреба у пољопривреди (BETAgro)” (Уговор број: 14866).

Улога микропластике у загађењу река Србије: Изазови детекције и управљања

Маријана Николић^{1*}, Марија Јаковљевић¹, Предраг Симовић¹, Владица Симић¹

¹ *Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија*

*e-mail: marijana.nikolic@pmf.kg.ac.rs

Слатководни екосистеми у Србији су све више изложени разноликим облицима антропогеног притиска, при чему загађење водотокова остаје један од значајних еколошких изазова. Иако су класични загађивачи, попут нутријената, тешких метала и органског оптерећења, већ дуго предмет мониторинга, новија истраживања указују на све већи значај микропластике као савременог и све присутнијег загађивача. Анализе узорака речних риба, попут уклије *Alburnus alburnus* (L., 1758), показују присуство микропластичних честица у гастроинтестиналном тракту, без јасне селективности у односу на тип полимера или морфотип (vlakна, фрагменти, филмови). Ови налази указују на распрострањеност микропластике у воденој животној средини и потребу за бољом контролом уноса пластичног отпада у водне токове. Изазове у управљању овим обликом загађења додатно условљавају ограничења у постојећим мониторинг протоколима као и недовољна техничка опремљеност. Такође, потребно је убрзати усклађивање националних пракси са савременим европским директивама и стандардима. У том контексту, неопходна је интеграција интердисциплинарних научних сазнања, савремених аналитичких метода, еколошког ризика и стратешког планирања заснованог на принципима одрживости. Оваква интегрисана платформа представља основу за ефикасније управљање загађењем, очување биодиверзитета и унапређење квалитета слатководних ресурса у Србији.

Кључне речи: микропластика, слатководни екосистеми, мониторинг, гастроинтестинални тракт риба

Захвалница: *Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-136/2025-03/200122).*

Природне вредности заштићеног природног добра „Културни предео Тршић-Троноша“

Биљана Радичевић^{1*}

¹ *Центар за културу „Вук Караџић“ Лозница, Србија*

**e-mail: biljanardcvc@gmail.com*

У раду су представљене природне и културне вредности Предела изузетних одлика „Културни предео Тршић-Троноша“. Приказане су најзаступљеније врсте флоре и фауне са њиховим карактеристикама и занимљивим чињеницама. Међу природним вредностима истакнуте су божиковина као строго заштићена врста, аутохтоне сорте воћа које представљају национално наслеђе, липа посађена 1933. године у дворишту Вукове спомен-куће, затим орах, бреза, црни бор и дуглазија, које су веома заступљене у испитиваном подручју, строго заштићене врсте птица и сисара, као и представници фауне инсеката. Поред природних, у раду су представљене и културне вредности, међу којима се издвајају Спомен-кућа Вука Стефановића Караџића, манастир Троноша из XIV века и елементи нематеријалног културног наслеђа који се налазе на Националној листи. „Културни предео Тршић-Троноша“ проглашен је заштићеним природним добром 2019. године и дат на управљање Центру за културу „Вук Караџић“ у Лозници. Сваке године се континуирано врше теренска истраживања природних вредности, у сарадњи са стручним сарадницима из Завода за заштиту природе Србије.

Кључне речи: природно добро, културни предео, западна Србија, заштита природе

БИОТЕХНОЛОГИЈА

Еколошки прихватљиви биоактивни природни производи: одрживи извори и технологије за производњу природне козметике

Невена Михаиловић^{1*}, Владимир Михаиловић¹, Никола Срећковић¹

¹ *Универзитет у Крајевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крајевца, Србија*

*e-mail: nevena.mihailovic@pmf.kg.ac.rs

Савремена козметичка индустрија све више усмерава своје интересовање ка одрживом развоју, примени обновљивих сировина и формулацијама природног порекла. Биљни екстракти, мацерати и ферментацијски деривати, богати антиоксидативним једињењима попут полифенола, флавоноида и каротеноида, представљају кључне активне компоненте у природној козметици. Њихова способност да неутралишу слободне радикале доприноси очувању здравља коже, одржавању кожне баријере и превенцији оксидативно-индукованог старења. Наша претходна истраживања показују јасну корелацију између садржаја фенолних једињења, препознатих као најделотворнијих природних антиоксиданаса и антиоксидативне активности у козметичким формулацијама са биљним састојцима, што потврђује значај адекватне концентрације ових састојака за остваривање биолошке ефикасности. Поред класичних метода екстракције, савремени биотехнолошки приступи, попут примене биљних хелијских култура, ензимских процеса и контролисаних процеса ферментације, омогућавају добијање биоактивних састојака са побољшаним профилом стабилности и ефикасности. У складу са растућом потражњом за безбедним и еколошки прихватљивим производима за заштиту од сунца, у фокусу су све више минерални UV филтери као алтернатива хемијским филтерима. Посебан акценат овог рада стављен је на цинк-оксид, као један од најчешће коришћених филтера, који се у козметици примењује у нано и не-нано облику, као и поступци добијања цинк-оксида, укључујући хидротермалну синтезу и зелену преципитацију, али и анализа њихових карактеристика у контексту фотостабилности, ефикасности UV заштите и дермалне биокомпатибилности. Комбиновањем оваквих минералних система са биљним састојцима, и усклађеношћу са стандардима попут COSMOS, NaTrue и ISO 16128, постављају се основе за развој функционалне, природне и еколошки одговорне козметике нове генерације.

Кључне речи: природна козметика, обновљиве сировине, биљни екстракти, антиоксиданти, минерални UV филтери

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200122 и 451–03–137/2025–03/200122) и Пројекта научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Републике Словеније за период 2023–2025. година (Уговор број: 337–00110/2023–05/18).

Значај величине семена у процесу оплемењивања крмног боба (*Vicia faba* L.)

Мирјана Петровић¹, Снежана Бабић¹, Владимир Зорнић¹, Јасмина Миленковић¹, Јасмина Радовић¹, Дејан Соколовић¹

¹ Институт за крмно биље Крушевац, Србија
*e-mail: mirjana.petrovic@ikbks.com

Потреба за протеинима биљног порекла на глобалном нивоу је већа од 200 милиона тона. Европа и Азија не задовољавају сопствене потребе и зависне су од увоза протеина. У циљу повећања продукције кроз ефикаснију селекцију, на простору Европе и Кине, реализован је пројекат (EUCLEG – *Breeding forage and grain legumes to increase EU's and China's protein self-sufficiency*) који је за циљ имао испитивање зрених и крмних легуминоза на више локација и више пољопривредних зона како би се почетни материјал тестирао у што већем броју environment-а (година x локација чини један environment). Крмни боб је значајна врста због садржаја протеина у зрелом семену који се креће од 24–30%. Варијабилност семена крмног боба се огледа у различитости величина, боје и облика. Крмни боб (220 генотипова) тестиран је у 9 environment-а (Србија три године, Шпанија, Белгија и Финска по две) по р-гер аугментативном дизајну. У односу на масу семена формиране су четири основне групе: „раусјуга” < 250 mg, „minor” < 500 mg, „equina” 500–800 mg и „major” > 800 mg; у испитиваној колекцији били су заступљени генотипови свих величина као и прелазни типови. Више од 30 особина је анализирано у пољским и лабораторијским условима, а статистички је обрађено 9 (фенолошке, морфолошке и агрономске) и мултиваријационим методама повезане са ботаничким типом. Наши резултати су показали да вредности 9 анализираних особина зависе примарно од типа семена и да је то најзначајнији параметар у процесу селекције ове врсте. Утврђено је да „equina” и „major” тип продукују биљке са већим бројем бочних изданака, и бројним дугим махунама, док су јединке развијене из ситнијих семена високе и захтевају дужи фенолошки развој.

Кључне речи: крмни боб, протеини семена, р-гер дизајн

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Европске Уније, Хоризонт 2020, број уговора 727312 (Пројекат: 'EUCLEG – *Breeding forage and grain legumes to increase EU's and China's protein self-sufficiency*').

Садржај фотосинтетских пигмената у органски и конвенционално произведеном семену кукуруза и соје

Јелена Голијан Пантовић^{1*}, Славољуб Лекић¹, Миле Сечански², Горан Тодоровић², Вера Поповић³

¹ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Катедра за генетику, ољемењивање биљка и семенарство, Београд-Земун, Србија

² Институт за кукуруз „Земун Поље”, Београд, Србија

³ Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија; Универзитет у Бијељини, Пољопривредни факултет, Бијељина, Босна и Херцеговина

*e-mail: golijan.j@agrif.bg.ac.rs

Фотосинтетски пигменти у семену имају важну улогу као индикатори физиолошке зрелости, виталности и потенцијала за клијање, као и одраз услова производње. Циљ ове студије био је да испитају разлике у садржају хлорофила *a* и *b* и укупних каротеноида у семену кукуруза (сорта Руменка) и соје (сорта Каћа) из органске и конвенционалне производње. Узорци су прикупљени у периоду од 2015–2017. године са поља Института за кукуруз „Земун Поље” (кукуруз) и Института за ратарство и повртарство у Новом Саду (соја). Садржај пигмената одређен је применом технике УВ/ВИС спектофотометрије, читавањем апсорбанци добијених екстраката на 663 nm, 646 nm и 470 nm и изражен у $\mu\text{g/g}$ суве материје. Хлорофил *a* код кукуруза показао је високе сезонске варијације (0,53–7,39 $\mu\text{g/g}$), са значајно вишим вредностима код органског кукуруза у 2016. и 2017. години (3,6 пута, односно 6,6 пута) у односу на конвенционални. Хлорофил *b* није показао разлике 2015–2016. године, док је 2017. године детектован само код конвенционалног кукуруза (5,5 $\mu\text{g/g}$). Каротеноиди нису измерени у већини узорака. Код соје, хлорофил *a* је варирао у опсегу од 3,6–23,8 $\mu\text{g/g}$ (2016. године био је већи код органске соје 1,7 пута, а 2017. године код конвенционалне – 6,3 пута). Хлорофил *b* је варирао од 0,132–42,7 $\mu\text{g/g}$: 2016. године виши је био у органској (2 пута), а 2017. године у конвенционалној соји (323 пута). Каротеноиди су утврђени само код конвенционалне соје 2016. године. Добијени резултати указују на значајан утицај начина производње и сезонских услова на садржај фотосинтетских пигмената у семену, што може послужити као индикатор квалитета и физиолошког стања семена.

Кључне речи: кукуруз, соја, хлорофил, каротеноиди, органска производња

Захвалница: Овај рад је резултат истраживања сироведених у оквиру Уговора о реализацији и финансирању научноистраживачког рада закљученог 2025. године између Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије и Пољопривредног факултета Универзитета у Београду (Уговор број: 451–03–137/2025–03/200116) и Уговора са ИФВЦНС број: 451–03–136/2025–03/200032; and Project of Bosnia and Hercegovina (Institute for Genetic Resources, University of Banja Luka, 2025–2026): *The influence of ex situ conservation on the genetic and phenotypic stability of red clover (Trifolium pratense L.)*”, and Bilateral Project Serbia and Croatia (2025–2026): *Alternative and fodder plants as an source of protein and functional food*; and Project Bulgaria and Serbia (2024–2027): *Intercropping in maize growing for sustainable agriculture*.

Утицај начина производње на садржај протеина у семену кукуруза и соје

Јелена Голијан Пантовић^{1*}, Славољуб Лекић¹, Миле Сечански², Горан Тодоровић², Вера Поповић³

¹ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Катедра за генетику, оилемењивање биљака и семенарство, Београд-Земун, Србија

² Институт за кукуруз „Земун Поље“, Београд, Србија

³ Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад, Србија; Универзитет у Бијељини, Пољопривредни факултет, Бијељина, Босна и Херцеговина

*e-mail: golijan.j@agrif.bg.ac.rs ; vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs:

Протеини у семену играју кључну улогу у процесима клијања и почетног раста, обезбеђујући есенцијалне аминокиселине и енергију неопходну за развој ембриона. Циљ ове студије био је да се испитају потенцијалне разлике у садржају протеина у семену кукуруза и соје из органске и конвенционалне производње, као и утицај теста убрзаног старења на садржај протеина. Испитивања су спроведена на сорти кукуруза „Руменка“ и сорти соје „Каћа“, произведеним у периоду 2015–2017. године на огледним пољима Института за кукуруз „Земун Поље“ и Института за ратарство и повртарство у Новом Саду. Садржај укупних протеина одређен је методом АОАС бр. 960.52 и изражен у g/100g суве материје. Тест убрзаног старења подразумевао је третман семена на 41°C и 100% влажности у трајању од 72 сата. У семену кукуруза, садржај протеина кретао се у опсегу 9,25–10,9 g/100g, при чему су екстремне вредности забележене код конвенционалног кукуруза у различитим сезонама. Органски кукуруз је имао статистички значајно виши садржај протеина 2016. године, док је у 2017. предност имала конвенционална варијанта. Тест убрзаног старења није довео до значајних промена у садржају протеина. Код соје, садржај укупних протеина био је знатно виши и кретао се у интервалу од 35 до 42,5 g/100g с.м. У сезони 2016. органска соја је имала статистички значајно виши садржај протеина у односу на конвенционалну, док је у 2017. години та разлика изостала, као и након теста убрзаног старења. Резултати указују на то да сезонски и производни услови утичу на садржај протеина у семену, али без јасне предности једног система производње.

Кључне речи: кукуруз, соја, протеини, органска производња, убрзано старење

Захвалница: Овај рад је резултат истраживања спроведених у оквиру Уговора о реализацији и финансирању научноистраживачког рада закљученог 2025. године између Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије и Пољопривредног факултета Универзитета у Београду (Уговор број: 451–03–137/2025–03/200116) и Уговора са ИФВЦНС број: . 451–03–136/2025–03/200032; and Project of Bosnia and Hercegovina (Institute for Genetic Resources, University of Banja Luka, 2025–2026): The influence of ex situ conservation on the genetic and phenotypic stability of red clover (*Trifolium pratense* L.)”, and Bilateral Project Serbia and Croatia (2025–2026): Alternative and fodder plants as an source of protein and functional food; and Project Bulgaria and Serbia (2024–2027): Intercropping in maize growing for sustainable agriculture.

Процена стабилности приноса зрна инбред линија кукуруза непараметријским методама

Снежана Јовановић¹, Богољуб Зечевић¹, Тања Петровић¹, Миле Сечански¹, Драгана Бранковић-Радојичић¹, Јелена Голијан Пантовић², Гордана Кулић²

¹ Институт за кукуруз, Земун Поље, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

*e-mail: jsnezana@mrizp.rs

У овом истраживању анализирана је стабилност приноса зрна 12 инбред линија кукуруза са различитим типовима цитоплазме: цитоплазматска мушка стерилност типа Ц (цмс-Ц), типа С (цмс-С) и фертилна цитоплазма. Огледи су спроведени 2020. и 2021. године на две локације у Земун Пољу (Селекционо поље и Школско добро) у случајном блок систему са три понављања. Анализом варијансе утврђена је статистички значајна интеракција генотип \times спољашња средина за принос зрна ($p \leq 1\%$). Просечан принос инбред линија са Ц цитоплазмом износио је од 1,60 до 3,23 t ha⁻¹, са вишим вредностима у односу на С и фертилне типове. Вредности параметара стабилности – просечна разлика рангова ($S_i^{(1)}$) и варијанса рангова ($S_i^{(2)}$) – указују на стабилне генотипове, јер су тестови значајности ($Z_i^{(1)} = 18,98$ и $Z_i^{(2)} = 11,29$) били мањи од критичних вредности (21,03). За линије са С типом цитоплазме принос је варирао од 2,19 до 2,97 t ha⁻¹, а добијене вредности стабилности такође нису показале статистички значајне разлике ($Z_i^{(1)} = 11,87$; $Z_i^{(2)} = 7,73$). Инбред линије са фертилном цитоплазмом имале су принос од 2,11 до 2,90 t ha⁻¹. Критичне χ^2 вредности за све параметре износиле су 8,21 за генотипове и 21,03 за $Z^{(M)}$. Закључено је да између испитиваних генотипова нема значајних разлика у фенотипској стабилности приноса зрна у различитим условима спољашње средине.

Кључне речи: инбред линије, кукуруз, цитоплазматска мушка стерилност, принос зрна

Процена стабилности приноса зрна инбред линија кукуруза применом ГГЕ биплота

Снежана Јовановић^{1*}, Горан Тодоровић¹, Богољуб Зечевић¹, Јелена Голијан Пантовић^{2*}, Милош Рајковић³, Србољуб Николић⁴, Лука Новковић⁵

¹ Институт за кукуруз, Земун Поље, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

³ Институт за проучавање лековитих биља „Др Јосиф Панчић“, Београд, Србија

⁴ Универзитет одбране, Војна академија, Београд, Србија

⁵ Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

*e-mail: jsnezana@mrizp.rs

У овом истраживању процењена је стабилност приноса зрна код 12 инбред линија кукуруза са три различита типа цитоплазме: цитоплазматском мушком стерилношћу типа Ц (цмс-Ц), типа С (цмс-С) и фертилном цитоплазмом. Огледи су изведени током 2020. и 2021. године на две локације у Земун Пољу (Селекционо поље и Школско добро) по случајном блок систему са три понављања за сваки тип цитоплазме. За процену стабилности и приноса коришћен је ГГЕ биplot као АТЦ приказ, који омогућава истовремену анализу стабилности и просечног приноса. Ближе АТЦ апсциси значи већу стабилност, а десна страна ординате указује на изнадпросечне приносе. За линије са Ц цитоплазмом, биplot је објаснио 87,45% Г + ГЕ варијансе. Највећи принос имала је линија Л₅, а најстабилнија је била Л₁₀. Најнестабилнија је била линија Л₁₂. Код С цитоплазме биplot је објаснио 71,86% варијансе. Линија Л₃ је имала највећи принос, али није била стабилна. Апсолутну стабилност показала је Л₁₂, а најнестабилнија је била Л₁₀. Код фертилне цитоплазме, биplot је објаснио 91,78% варијансе. Линија Л₂ је имала највећи принос али ниску стабилност, док је најстабилнија била Л₃. Линија Л₅ је имала најнижи принос. Резултати показују да ГГЕ биplot ефикасно идентификује линије са добрим приносом и стабилношћу у различитим типовима цитоплазме.

Кључне речи: инбред линије, цитоплазма, стабилност приноса, ГГЕ биplot, генотипска варијанса

Утицај етарског уља и екстраката коријандера (*Coriander sativum* L.) на сензорне карактеристике хладно пресованог сунцокретовог уља

Александра Стојићевић¹, Малиша Антић², Ана Алимпић Арадски³, Биљана Рабреновић², Јованка Лаличић Петронијевић², Мирјана Демин², Александар Стевановић¹

¹ Академија струковних студија Политехника, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

³ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Катедра за морфологију и систематику биљака, Београд, Србија

*e-mail: astojicevic@politehnika.edu.rs

У овом раду је испитан утицај етарског уља и екстраката плода коријандера на сензорне карактеристике хладно пресованог сунцокретовог уља (ХПСУ). Етарско уље је изоловано дестилацијом воденом паром док су екстракти добијени помоћу 70% раствора етанола екстракцијом по Соклету (СЕ) и ултразвучном мацерацијом (УЗМ) и додати ХПСУ у концентрацији од 250, 500 и 1000 ppm. Процена сензорних карактеристика узорака је извршена од стране обучених стручних сензоричара-панелиста који су анализирали утицај додатака на промену боје, мириса и укуса ХПСУ. Анализиране сензорне карактеристике су појединачно оцењиване при чему се распон оцена кретао од 1 (најгоре) до 5 (најбоље), након чега је израчуната просечна оцена за свако анализирано сензорно својство. Као најбоље оцењени узорак са просечном оценом 4,89 издвојен је узорак са додатком етарског уља у концентрацији од 500 ppm. Најлошије оцењени узорци су узорак са додатком 1000 ppm УЗМ екстракта (3,04) и 500 ppm СЕ екстракта (3,09) који су уједно имали најниже оцене за боју (2,70) и укус (3,13) односно мирис (1,90). Просечна оцена за узорке са додатком етарског уља се кретала у уском распону од 4,68 до 4,89, док су оцене за узорке са додатком екстраката биле значајно ниже и кретале се у распону од 3,04 до 3,58. На основу добијених резултата може се закључити да су узорци ХПСУ са додатком етарског уља коријандера прихватљивији у односу на узорке са додатком екстраката. Такође, узорци са 250 и 500 ppm етарског уља и екстраката су боље оцењени, што указује да више концентрације додатака значајно умањују сензорни квалитет ХПСУ.

Кључне речи: коријандер, етарско уље, екстракт, сензорна анализа, хладно пресовано сунцокретово уље

Процена доприноса искоришћењу пољопривредне биомасе као обновљивог извора у Србији

Гордана Кулић^{1*}, Јелена Голијан Пантовић¹, Љубица Шарчевић-Тодосијевић², Вера Поповић³, Снежана Јанковић⁴, Борис Писиновић⁵, Јела Икановић⁴

¹ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд-Земун, Србија

² Висока здравствено-санитарна школа ситрукловних студија „Висан”, Београд, Србија

³ Институт за ратарство и површарство, Нови Сад, Србија; Универзитет у Бијељини, Пољопривредни факултет, Бијељина, Босна и Херцеговина

⁴ Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, Србија

⁵ Институт за заштитну биља и животину средину, Београд, Србија

*e-mail: gocaduvan@gmail.com

Побољшање енергетске ефикасности и промовисање употребе обновљивих извора енергије (ОИЕ) су кључни приоритети енергетске политике Републике Србије, посебно у контексту придруживања Европској унији. У том оквиру, пољопривредна биомаса је препозната као најзначајнији домаћи ресурс, с обзиром на то да чини чак 61% укупног потенцијала ОИЕ у земљи. Циљ овог рада је процена доприноса искоришћењу пољопривредне биомасе као обновљивог извора енергије у Србији, у контексту стратешких оквира и међународних обавеза. Посебна пажња посвећена је анализи циљева дефинисаних у Националном акционом плану за коришћење обновљивих извора енергије (НАПОИЕ), као и у Стратегији развоја енергетике до 2025. године са пројекцијама до 2030. године. Приказани су и подаци о учешћу Србије у регионалним циљевима за 2020. годину, у поређењу са другим земљама Југоисточне Европе. Истраживање указује на то да Србија има значајан потенцијал биомасе; међутим, неопходна су побољшања у инфраструктури, технолошким капацитетима и систему подстицаја како би се обезбедила њена ефикасна употреба. Реализацијом постављених циљева у секторима електричне енергије, грејања и хлађења, као и транспорта, омогућава се остварење укупног циља од 27% учешћа ОИЕ у бруто финалној потрошњи енергије, што би Србију приближило енергетским стандардима Европске уније и допринело одрживом развоју.

Кључне речи: пољопривредна биомаса, обновљиви извори енергије, енергетска политика, Национални акциони план, Србија

Захвалница: Овај рад је резултат истраживања спроведених у оквиру Уговора о реализацији и финансирању научноистраживачког рада закљученог 2025. године између Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије и Пољопривредног факултета Универзитета у Београду (Уговор број: 451-03-137/2025-03/200116).

Процена минималне количине кисеоника и запремина продуката сагоревања различитих типова биомасе

Гордана Кулић¹, Јелена Голијан Пантовић¹, Борис Писиновић³, Јела Икановић², Снежана Јанковић², Сања Ђуровић³

¹ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Земун-Београд, Србија

² Институт за примену науке у пољопривреди, Београд, Србија

³ Институт за заштитну биља и животну средину, Београд, Србија

*email: gocaduvan@gmail.com

Минимална потребна количина кисеоника (O_{\min}) дефинише се као количина неопходна за потпуно сагоревање биомасе, а израчунава се на основу познатог елементарног састава биомасе и стехиометријских једначина сагоревања за угљеник, водоник и сумпор. У овом истраживању анализирани су следеће биомасе: стабљика дувана, стабљика соје, пшенична слама, остаци главе сунцокрета, окласак кукуруза и пиљевина дрвета букве. На основу добијених вредности O_{\min} и познатог учешћа кисеоника у ваздуху, израчуната је и минимална количина ваздуха потребна за потпуно сагоревање (L_{\min}), као и запремина продуката сагоревања – угљен-диоксида (VCO_2), сумпор-диоксида (VSO_2) и азота (VN). Најнижа вредност O_{\min} утврђена је код пшеничне сламе ($0,8510 \text{ m}^3/\text{kg}$), док је највиша вредност забележена код пиљевине букве ($0,9392 \text{ m}^3/\text{kg}$). Сличан тренд уочен је и код L_{\min} , где су границе биле од $4,0525 \text{ m}^3/\text{kg}$ (пшенична слама) до $4,4725 \text{ m}^3/\text{kg}$ (пиљевина букве). Запремина VCO_2 била је најнижа код стабљике дувана ($0,8045 \text{ m}^3/\text{kg}$), а највиша код пиљевине букве ($0,9143 \text{ m}^3/\text{kg}$), што је у складу са уоченим садржајем угљеника у узорцима. Вредности VSO_2 биле су испод границе квантификације ($< 0,001 \text{ m}^3/\text{kg}$) за све узорке осим остатака главе сунцокрета, где је измерено $0,0139 \text{ m}^3/\text{kg}$. Запремина азота VN кретала се од $3,2438 \text{ m}^3/\text{kg}$ (стабљика дувана) до $3,5332 \text{ m}^3/\text{kg}$ (пиљевина букве), пратећи укупне вредности потребног ваздуха за сагоревање. Добијени резултати указују на разлике у сагоревању и емисијама међу испитиваним врстама биомасе, при чему биомаса са нижим O_{\min} и L_{\min} показује већу енергетску ефикасност и мањи утицај на животну средину.

Кључне речи: биомаса, сагоревање, кисеоник, емисије, енергетски потенцијал

Захвалница: Овај рад је резултат истраживања изведених у оквиру Споразума о сарадњи и финансирању научно-истраживачког рада, потписаног 2025. године између Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије и Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду (Уговор број: 451-03-137/2025-03/200116).

Утицај *Trichoderma harzianum* на биохемијски одговор биљака грашка на инфекцију фитопатогеним гљивама

Александар Миловановић¹, Наташа Тодоровић², Кристина Атлагић¹, Мирослав Живић¹, Тања Пајић¹, Катарина Стевановић¹, Тијана Цветић Антић¹

¹ Универзитет у Београду, Биолошки факултет, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“, Институт од националног значаја за Републику Србију, Београд, Србија

*e-mail: tcvetic@bio.bg.ac.rs

Rhizoctonia solani и *Sclerotinia sclerotiorum* су фитопатогене гљиве које негативно утичу на годишње приносе у пољопривреди. Неке врсте рода *Trichoderma* показале су велики потенцијал као биоконтролни агенси који могу значајно умањити штете на пољопривредним добрима које настају услед присуства фитопатогених гљива. У овом раду испитиван је ефекат наведених патогена на клијанце грашка као и протективни утицај *Trichoderma harzianum* на инфициране биљке. Семена грашка су површински стерилисана, исклијавана три дана у мраку, након чега су гајена на минералном хранљивом медијуму (MS/2) на $22 \pm 2^\circ\text{C}$ и фотопериоду 8/16 (светло/мрак). Извршена је инфекција наношењем плагова медијума са мицелијом фитопатогена и *T. harzianum*. Ради успешније инфекције у пределу хипокотила сваког клијанца је направљен танак рез помоћу врха стерилне игле. Експеримент је обухватао 7 група: контролну без плага, контролну са плагом стерилног медијума, три групе инфициране мицелијама *R. solani*, *S. sclerotiorum* и *T. harzianum* појединачно, и две групе инфициране комбинацијом фитопатогена и *T. harzianum*. Након 17 дана групе биљака инфициране фитопатогенима су показале значајно смањење приноса биомасе у односу на контролне групе. Коинфекција *T. harzianum* довела је до ублажавања ефекта фитопатогена на принос биомасе. Биохемијске анализе показале су велику варијабилност садржаја свих фотосинтетских пигмената, док је инфекција фитопатогенима значајно утицала на смањење односа хлорофила а и б. Сви третмани довели су до повећане активности каталаза и у корену и у изданку. Активост пероксидаза у свим експерименталним групама била је значајно нижа у надземном делу него у корену. Сви третмани су показали супротан ефекат на активност пероксидаза у корену и изданку.

Кључне речи: *Trichoderma harzianum*, фитопатогене гљиве, фотосинтетски пигменти, каталазе, пероксидазе

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200007, 451–03–137/2025–03/200178 и 451–03–136/2025–03/200178) и Фонда за науку Републике Србије (Зелени програм сарадње науке и привреде, бр. пројекта 455, назив пројекта „Advanced Biophysical Methods for Soil Targeted Fungi-Based Biocontrol Agents” —BioPhysFUN).

Значај азотофиксације у органској производњи пасуља (*Phaseolus vulgaris* L.)

Марина Тошић¹, Јелена Голијан Пантовић², Љубиша Живановић³

¹ Арум Деч г.о.о., Деч, Србија

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Катедра за итенику, ољемењивање биљака и семенарство, Београд-Земун, Србија

³ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Катедра за ратарство и повртарство, Београд-Земун, Србија

*e-mail: tomicmarinapo@gmail.com

Органска пољопривреда подразумева одржив систем производње који се заснива на очувању природних ресурса, без употребе синтетичких ђубрива и пестицида. У том контексту, пасуљ (*Phaseolus vulgaris* L.), као легуминозна култура, има изузетан значај захваљујући способности да преко симбиотске везе са бактеријама рода *Rhizobium* фиксира атмосферски азот и обезбеди сопствене потребе за овим елементом. Азотофиксација не само да утиче на смањење зависности од спољашњих извора азота, већ побољшава структуру и плодност земљишта, чиме доприноси дугорочној одрживости органских система производње. Циљ овог рада био је да се истражи улога и ефикасност биолошке фиксације азота у органској производњи пасуља, уз осврт на избор адекватних бактеријских инокуланата, услове животне средине и агротехничке мере које утичу на успешност симбиозе. У раду су анализирани резултати досадашњих истраживања, као и подаци из огледа у којима је праћен принос, биомаса, број и маса нодула, као и укупна количина фиксираниог азота. Показано је да инокулација ефикасним сојевима *Rhizobium* бактерија значајно повећава принос пасуља у органским условима, посебно на сиромашним или деградираним земљиштима. Азотофиксација има кључну улогу у унапређењу органске производње пасуља, јер омогућава природно снабдевање азотом, смањује трошкове производње и доприноси очувању животне средине. Даље истраживање усмерено на адаптацију инокуланата локалним условима и оптимизацију агротехнике може значајно унапредити примену ове праксе у органској пољопривреди.

Кључне речи: пасуљ, азотофиксација, *Rhizobium*, органска производња, инокулација

Пасуљ у Србији: Производни потенцијал и изазови у последњој деценији

Марина Тошић^{1*}, Јелена Голијан Пантовић²

¹ Арум Деч г.о.о., Деч, Србија

² Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Катедра за теорију, оилемењивање биљака и семенарство, Београд-Земун, Србија

*e-mail: tosicmarinapo@gmail.com

Производња пасуља (*Phaseolus vulgaris*), укључујући суви и зелени пасуљ, представља важан сегмент српске пољопривреде. Циљ овог рада био је да анализира трендове у производњи и приносима пасуља у Србији током периода од 2015. до 2025. године. У истраживању су коришћени секундарни подаци преузети из базе ФАОСТАТ, који су статистички обрађени методама дескриптивне анализе, анализе варијабилности приноса и тренда кретања производње. Такође је урађена компаративна анализа између појединачних година како би се утврдиле осцилације изазване климатским и економским факторима. Резултати показују да је у 2022. години годишња производња износила око 399.000 тона, што представља пад од 26 % у односу на рекордну 2021. годину (540.000 тона). Просечни принос сувог пасуља достигао је 1,9 t/ha у 2021, док је у 2022. износио 1,8 t/ha. У посматраном периоду зелени пасуљ бележи стабилан принос од 1,8 t/ha, уз благе годишње осцилације. Највеће флукутације забележене су током сушних година, што указује на потребу за отпорнијим сортама и унапређеним технологијама производње. Закључено је да су трендови производње релативно стабилни, али осетљиви на климатске промене и економске притиске. Препоручује се унапређење агротехничких мера, већа улагања у селекцију и ширење система за наводњавање. Интегрисани приступ производњи пасуља може допринети одрживој стабилизацији и повећању приноса у будућности.

Кључне речи: пасуљ, Србија, принос, трендови производње

Захвалница: Овај рад је резултат истраживања изведених у оквиру Споразума о сировођењу и финансирању научно-истраживачког рада, потписаног 2025. године између Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије и Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду (Уговор број: 451-03-137/2025-03/200116).

Изолација протопласта код кичице (*Centaurium erythraea* Rafn.)

Милица Богдановић¹, Катарина Ђуковић¹, Милош Тодоровић¹, Милица Милутиновић¹, Слађана Тодоровић¹

¹ Универзитет у Београду, Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић”, Институт од националног значаја за Републику Србију, Београд, Србија

*e-mail: milica.bogdanovic@ibiss.bg.ac.rs

Изолација протопласта је кључна техника у биљној биотехнологији која омогућава директно проучавање изолованих биљних ћелија, њихову генетичку трансформацију и регенерацију генетички униформних биљака. У овом раду, по први пут је успешно изведена изолација протопласта из кичице (*Centaurium erythraea* Rafn.), лековите биљке са значајним фармаколошким својствима. Кичицу такође карактерише велика развојна пластичност, због чега се позиционирала као значајна врста за проучавање развића и регенерације биљака. На кичицу и *Arabidopsis*, као контролну биљку и широко примењен модел-систем у биљној биологији, примењен је оптимизован протокол за изолацију протопласта из листова уз помоћ ензима Cellulase R10 и Macerozyme R10 за дигестију ћелијског зида, док су протопласти стабилизовани у МЕС пуферу са додатком манитола. Протопласти обе врсте су профильтрирани кроз филтере промера пора 70 µm, центрифугирани и ресуспендовани у пуферу, након чега су квантификовани уз помоћ хемоцитометра. Након утврђивања задовољавајуће бројности, протопласти су обојени флуоресцеин диацетатом (ФДА) ради процене вијабилности. Добијени резултати указују на ефикасну изолацију великог броја вијабилних протопласта. Успешна изолација протопласта из кичице отвара нове могућности за генетичко инжењерство ове врсте. Планирано је даље коришћење изолованих протопласта за трансформацију посредовану полиетилен гликолом (ПЕГ), са циљем убацивања векторске ДНК и рибонуклеопротеинских (РНП) комплекса у ћелије. Ова истраживања ће допринети развоју стратегија за боље разумевање механизма развојне пластичности кичице, кроз функционалну карактеризацију гена од интереса и регенерацију трансформисаних биљака без химерних својстава.

Кључне речи: протопласти, *Centaurium erythraea*, *Arabidopsis*, флуоресцеин диацетат

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451-03-136/2025-03/ 200007).

Хемијски састав и биолошке активности екстракта слатководне алге *Paralemanea annulata*

Олгица Стефановић¹, Александра Ракоњац^{1,2}, Снежана Симић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Институт за пољопривреду, Смедеревска Паланка, Србија

*e-mail: olgica.stefanovic@pmf.kg.ac.rs

Слатководне алге представљају недовољно истражен извор биолошки активних једињења. Циљ овог истраживања је био да се испита биолошка активност етанолног и ацетонског екстракта слатководне макроалге *Paralemanea annulata* (Rhodophyta). Процењени су укупан садржај фенолних једињења, садржај пигмената, антиоксидативни потенцијал и антимикуробна активност. Екстракти су такође подвргнути FT-IR анализи. Укупан садржај фенолних једињења и садржај пигмената су одређени применом спектрофотометријских метода. Антиоксидативни потенцијал екстракта концентрације од 0,5 mg/ml до 10 mg/ml је испитан DPPH тестом и тестом редукционе моћи. Антимикуробна активност тестирана је микродилуционом методом и одређена је минимална инхибиторна концентрација. Садржај укупних фенолних једињења је варирао у зависности од врсте екстракта, у етанолном екстракту је износио $9,77 \pm 0,04$ mg галне киселине (GA)/g екстракта, а у ацетонском екстракту $14,10 \pm 0,10$ mg GA/g. Измерене концентрације пигмената су биле: хлорофил *a* $4,80 \pm 0,04$ $\mu\text{g/ml}$, хлорофил *b* $3,25 \pm 0,07$ $\mu\text{g/ml}$ и каротеноиди $0,13 \pm 0,08$ $\mu\text{g/ml}$. FT-IR анализа је показала да су липиди, незасићене масне киселине, протеини, угљени хидрати и фенолна једињења присутна у испитиваним екстрактима алге. Екстракти су показали умерену активност уклањања DPPH радикала и ниску редукциону моћ у односу на контролу витамин Ц. При концентрацији од 40 mg/ml тестирани екстракти су деловали инхибиторно на раст стандардних сојева бактерија *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 и стандардног соја квасца *Candida albicans* ATCC 10231 и изолата *C. albicans*. Екстракти нису деловали на клиничке изолате бактерија на тестираним концентрацијама. Ово је први извештај о биолошким активностима алге *P. annulata* са подручја Србије.

Кључне речи: хемијска анализа, антиоксидативни потенцијал, антимикуробна активност

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–137/2025–03/ 200122).

Могућност примене хитозана из ларвених кошуљица *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 у биолошким истраживањима

Данијела Никодијевић¹, Милена Милутиновић¹, Матија Милковић², Никола Срећковић¹, Катарина Ђирковић¹, Милица Божовић¹, Филип Вукајловић^{1*}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад, Србија

*e-mail: filip.vukajlovic@pmf.kg.ac.rs

Егзоскелет инсеката је изграђен из различитих једињења, а структура егзоскелета представља значајну адаптивну карактеристику инсеката, усклађена са начином живота сваке врсте. Хитин, као један од најзначајнијих градивних молекула егзоскелета инсеката, може се хемијски модификовати при чему се добија дериват хитозан. Већ познат као биополимер, хитозан је истраживан са аспекта примене у пољопривреди, биотехнологији па чак и биомедицини. Да би се окарактерисао као добар биоматеријал за било какву примену у људском организму, хитозан најпре мора да задовољи критеријум који се тиче компатибилности са хуманим ћелијама и покаже висок ниво инертности. У овом раду испитивали смо биокомпатибилност хитозана добијеног из ларвених кошуљица *T. molitor* и његов потенцијал да реагује са молекулима одговорним за развој инфламације и одржавање равнотеже оксидационог статуса у хуманим ћелијама коже (*NF-kB*, *TNF- α* , *SOD*, *CAT*). Резултати су показали да хитозан не изазива оксидациони стрес у ћелијама својим присуством у медијуму и да је инхибирао *NF-kB*, транскрипциони фактор уско повезан са инфламацијом. Овај резултат нам је омогућио да спроведемо даља тестирања и проценимо могућност адхезије, раста и деобе ћелија коже на хитозанској подлози. Хитозан је делимично растворљив у 1% сирћетној киселини, тако да се подлога формирала након испарења растварача у плочама за гајење ћелија. Засејане ћелије коже, успевале су да се залепе за равне делове хитозанске подлоге и несметано расту. Оваква сазнања нам дају простора да хитозан разматрамо као материјал од кога је могуће направити „органску пластику” због његове инертности и да даља тестирања усмеримо на његову употребу на нивоу људског организма.

Кључне речи: хитин, хитозан, NaCaT , велики брашнар, биокомпатибилност

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Центра за научноистраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу у оквиру пројекта „Добијање и примена хитозана из инсеката штићочина у биотехнологији – INSECTECH” (уговор број VL03–150/3 од 24.09.2024. године) и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200122 и 451–03–136/2025–03/200122).

Развој и оптимизација поступка изоловања хитина и синтезе хитозана из ларвених кошуљица великог брашнара (*Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758)

Никола Срећковић^{1*}, Владимир Михаиловић¹, Милица Божовић², Данијела Никодијевић², Катарина Ђирковић², Данијела Ђоћић², Филип Вукајловић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: nikola.sreckovic@pmf.kg.ac.rs

Хитин и његов дериват хитозан су природни полисахариди са широком применом у биомедицини, фармацији и агроиндустрији. Нуспроизводи узгоја великог брашнара, *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) представљају одржив и доступан извор хитина, чија изолација и претварање у хитозан доприносе развоју еколошки прихватљивих биоматеријала. У циљу оптимизације изоловања хитина из ларвених кошуљица *Tenebrio molitor*, спроведена је деминерализација 0.5 М мрављом киселином и 0.5 М HCl (10:1, v/w) на 25, 40 и 60 °C током 1 сата уз мешање. Потом је извршена депротеинизација 2 М NaOH на 80 °C током 2 сата, чиме су ефикасно уклоњени протеини и липиди. Добијени хитин је избелен третманом 5% H₂O₂ на 90 °C током 1 сата. FT-IR спектри показали су да различити услови деминерализације не утичу значајно на структуру хитина. Највећи принос (21,5%) постигнут је применом 0.5 М HCl на 40 °C, што су идентификовани као оптимални услови. Синтеза хитозана оптимизована је деацетилацијом хитина у 12 М NaOH (20:1, v/w) при 80 и 100 °C током 2 и 4 сата. Пре пречишћавања добијеног хитозана 1% сирћетном киселином његови приноси на различитим условима синтезе кретали су се од 64 до 70%, док је након поступка пречишћавања принос значајно опао и износио је максимално 4,4% и то при температури од 100 °C током 4 сата кувања. У односу на полазну биомасу принос хитозана је износио 1.1%. Идентификација и процена чистоће добијених узорака потврђени су FT-IR спектроскопијом. Резултати потврђују да су ларвене кошуљице великог брашнара еколошки прихватљив и доступан извор хитина. Даљом синтезом хитозана и пречишћавањем добијен је чист и растворљив хитозан погодан за примену у биомедицини и фармацији.

Кључне речи: *Tenebrio molitor*, хитин, хитозан, синтеза, FT-IR

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Центра за научноистраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу у оквиру пројекта „Добијање и примена хитозана из инсеката штећочина у биотехнологији – INSECTECH” (Уговор број: VL03–150/3 од 24.09.2024. године) и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200122 и 451–03–136/2025–03/200122).

МЕТОДИКА НАСТАВЕ БИОЛОГИЈЕ

Учење садржаја биолошких наука у музејском контексту: пример Природњачког музеја у Београду

Симка Вукојевић¹*

¹ *Природњачки музеј у Београду, Одељење за едукацију, комуникацију и маркетинг, Београд, Србија*

*e-mail: simka.vukojevic@nhmbeo.rs

Збирке и колекције предмета који се чувају у природњачким музејима неопходан су услов њиховог постојања као институција, и чине основну базу за научно-истраживачки, образовни и изложбени рад музеја. Осим тога, природњачки музеји представљају природно визуелно наставно средство неживе природе и као такви имају веома значајну улогу у унапређењу квалитета наставе у основним и средњим школама. Према доступним проценама, више од 6.500 природњачких музеја широм света чува око три милијарде примерака биљака, животиња, стена, минерала и фосила, као и велики број научних и стручних радова, монографија, теренских бележака и фотографског материјала, који се баштине у библиотекама ових институција. Заједно, чине огроман ресурс за проучавање и разумевање природног света, не само научне и стручне заједнице, већ и код шире јавности, а посебно деце и младих. За разлику од формалног, школског учења о природи које се одвија у оквиру строго дефинисаних наставних планова и програма, који садржаје систематизују у складу са узрастом ученика и структурирају кроз предметно-часовни систем, учење у музејском контексту представља облик неформалног образовања у коме не постоји прописани курикулум. Одлука о томе шта се и зашто учи, колико дубоко се садржај обрађује и којим редоследом најчешће су одређене садржајем и организацијом изложбене поставке у музеју, као и научним интерпретацијама створеним око представљених предмета из збирке музеја. У овом раду се анализира како природњачки музеји обликују своје образовне садржаје кроз изложбене поставке и друге програме за публику и како ти приступи омогућавају флексибилније и интердисциплинарно учење. Посебан осврт даје се на програме за публику Природњачког музеја у Београду као и значај музејског педагошког рада у тумачењу и приближавању биолошких и геолошких концепата публици различитог узраста.

Кључне речи: природњачки музеј, интерпретација, музејска педагогија, комуникација

Формирање еколошке свести у раном узрасту: ЈП „Србијашуме“ као пример добре праксе

Ивана Рвовић^{1*}

¹ Јавно предузеће „Србијашуме“ Београд, Служба за заштитишу природе и заштићена природна добра, Београд, Србија

*e-mail: ivana.rvovic@srbijasume.rs

Циљ овог рада је да се укаже на значај еколошке едукације о заштити и очувању шума и природе уопште. Темељи за развој еколошки свесних и одговорних појединаца управо се постављају едукацијом младих од најранијих узраста. Рано усвајање еколошких вредности, као што су брига о природи, биљном и животињском свету, као и рационално коришћење природних ресурса, ствара чврсте основе које се касније теже мењају. Најповољнији период живота у којем се најлакше и најбрже могу усвојити позитивни ставови према окружењу и очувању животне средине јесу предшколски и ранешколски узраст. Један од ефикасних примера добре праксе у области едукације о заштити животне средине, значају и очувању шума јесте Јавно предузеће за газдовање шумама „Србијашуме“ Београд, које поред својих основних делатности учествује и у подизању еколошке свести код грађана. ЈП „Србијашуме“ газдује државним шумама и шумским земљиштем на површини од 892.029 ha, обавља стручно-саветодавне послове у шумама сопственика-физичких лица на површини од 1.221.265 ha, газдује ловиштима и управља рибарским и заштићеним подручјима. Заштићена подручја у Републици Србији су подељена на седам категорија, и то: строги резервати природе, специјални резервати природе, национални паркови, споменици природе, заштићена станишта, предели изузетних одлика и паркови природе. ЈП „Србијашуме“ Београд управља заштићеним подручјима на површини од 424.122,45 ha што представља 51,3% укупне површине заштићених подручја у Србији, односно од 469 заштићених подручја, ЈП „Србијашуме“ је управљач 56 заштићених подручја. На свим овим подручјима могуће је развијање еколошке писмености и свести код деце кроз неформалне облике образовања, попут кампова, екорационица, боравака у природи и осталих интерактивних облика наставе, које представљају значајну допуну формалном образовању у области екологије и заштите животне средине.

Кључне речи: еколошка свест, неформално образовање, интерактивна настава, ЈП „Србијашуме“

Изазови и могућности међупредметне повезаности биологије и хемије: Увид у специјализовани гимназијски план и програм

Филип Сташевић¹, Александра Максимовић¹, Јелена Ђурђевић Николић¹

¹ *Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија*

*e-mail: filip.stasevic@pmf.kg.ac.rs

У савременом образовању, међупредметне компетенције представљају важан сегмент развоја функционалног знања. Интеграцијом садржаја из природних наука могуће је подстаћи развој различитих међупредметних компетенција: целоживотно учење, решавање проблема, одговоран однос према здрављу и животној средини и предузимљивост. Последњих година у Србији расте број специјализованих гимназијских одељења, а најновије, за биологију и хемију, усмерено је на продубљивање знања и подстицање истраживачког приступа кроз лабораторијски рад. Овим истраживањем аутори су имали за циљ да испитају карактер и обим повезаности биологије и хемије у оквиру специјализованог гимназијског одељења, анализом званичног плана и програма, оперативних планова и писаних припрема наставника. Узорак обухвата осам наставника биологије и хемије из гимназије у Крагујевцу. Анализом званичних програма утврђено је да не постоје јасно дефинисани предлози за међупредметну корелацију, а додатни изазов представља распоред садржаја у различитим разредима, што отежава њихово повезивање у настави. У том контексту, одговорност за планирање корелације у потпуности је препуштена наставницима, што се у пракси одражава минималним степеном повезаности међу предметима. Оперативни планови наставника углавном су уједначени и без посебних навода о корелацији. Ипак, уочено је да сви наставници биологије систематски наводе стандарде постигнућа, за разлику од наставника хемије, што указује на различите приступе у планирању наставе. У писаним припремама за наставни час, сви наставници из узорка су на местима где је то било могуће формално наводили међупредметну корелацију, али нису уочене конкретне активности које би указале на тимски рад и/или координисано планирање наставних садржаја. Препоручује се спровођење даљих истраживања квантитативним и квалитативним методама ради дубљег увида и унапређења овог важног питања савременог образовања.

Кључне речи: међупредметне компетенције, међупредметна корелација, хемија и биологија, гимназијско образовање, наставни планови

Захвалница: *Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошкој развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–136/2025–03/200122).*

Еколошки појмови у поетским делима: могућност за унапређење еколошког образовања ученика

Светлана Ђурчић¹, Биљана Бојовић², Милан Станковић²

¹ *Универзитет у Крагујевцу, Факултет педагошких наука, Јагодина, Србија*

² *Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија*

*e-mail: svetlana.curcic@pefja.kg.ac.rs

Еколошко образовање и васпитање се јавља као неопходан фактор друштвених процеса, јер еколошке вредности и знања доприносе мењању људског понашања у циљу одрживог развоја и суживота. Усвајање еколошких знања код ученика основних школа може бити унапређено препознавањем и тумачењем еколошких појава и процеса кроз стихове наших познатих песника. Циљ рада је представљање нове методе усвајања знања из области екологије и заштите животне средине на основу стихова песама чија је основна тема природа и свет око нас. Метода се заснива на идентификацији појава из природе у стиховима песника Добрице Ерића, Момчила Тешића и Десанке Максимовић и сврставање тих појава у одговарајуће еколошке категорије. То доприноси унапређењу знања из области екологије, бољем памћењу и тумачењу појмова, као и њиховом препознавању у непосредном окружењу. У стиховима наведених песника препознају се многобројни еколошки појмови, који се могу сврстати у следеће категорије: абиотички и биотички фактори животне средине, сукцесије животних заједница, еколошке адаптације, ефемерне биљке, рефлексивна неживе на живу природу и сл. Такође, кроз стилске фигуре, пре свега оноματοпеју, метафору и персонификацију, ученици се могу упознати са карактеристикама флоре и фауне различитих копнених и водених екосистема и препознати одређене фенофазе кроз сезонске аспекте ливада, шума, река и бара. На основу изнетог, може се закључити да стихови многих домаћих песника представљају корелацију између биолошких предмета и књижевности и могу допринети развијању смерница за еколошко образовање, уз разумевање и поштовање природних законитости.

Кључне речи: стихови, стилске фигуре, еколошки појмови, еколошко образовање

Захвалница: *Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–137/2025–03/ 200161).*

Евалуација примене модела обрнуте учионице у настави: искуство наставника

Биљана Бојовић¹, Светлана Ђурчић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Факултет педагошких наука, Јагодина, Србија
e-mail: svetlana.curcic@pefja.kg.ac.rs

Од увођења модела обрнуте учионице у наставу, време на часу укључује више простора за решавање проблема, креативност и истраживачки рад ученика. Примена овог модела омогућава ученицима да се кроз форму домаћег задатка унапред упознају са новим концептима и теоријама биолошке науке у оквиру наставних садржаја, а да време проведено на часу искористе за дубље разумевање тих садржаја кроз практичне активности, лабораторијске вежбе, групне дискусије и решавање проблемских ситуација. Предмет истраживања овог рада је став наставника основних и средњих школа који предају групу природних предмета о употреби модела обрнуте учионице у настави, с циљем упоредне анализе њених предности и недостатака. Као мерни инструмент коришћен је анкетни листић који је обухватио 15 питања затвореног типа, са три понуђена одговора. Сви анкетирани наставници изјаснили су се да користе модел обрнуте учионице у својој настави, а највећи број њих га често користи. При томе, наставници су веома задовољни ангажовањем ученика током активности у учионици, а највећи број њих сматра да ученици позитивно реагују на промену коју обрнута учионица доноси у процес учења. Наставници су сагласни и по питању да је главна предност овог новог модела учења самосталност у раду ученика, превладавање индивидуалних разлика, дубље разумевање наставних садржаја, формирање критичког мишљења, слободнија комуникација, повећање интеракције, као и сарадња међу ученицима. Наставници су навели да су највећи изазови са којима се срећу приликом примене обрнуте учионице технички проблеми приликом коришћења ИК технологија и недостатак времена. Сви анкетирани наставници су оценили подршку школе у имплементацији методе обрнуте учионице као одличну и препоручили би је свим колегама.

Кључне речи: анкета, ставови наставника, имплементација, предности, недостаци

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 451–03–137/2025–03/ 200161).

ПРОМОЦИЈА ПРОЈЕКТНИХ АКТИВНОСТИ

Употреба активних козметичких састојака ботаничког порекла за смањење синтетичких конзерванаса у козметичким производима

Владимир Михаиловић^{1*}, Невена Михаиловић¹, Никола Срећковић¹, Само Крефт²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Љубљани, Фармацеутички факултет, Катедра за фармацеутиску биологију, Љубљана, Словенија

*e-mail: vladimir.mihailovic@pmf.kg.ac.rs

Глобални трендови у козметичкој индустрији усмерени су ка смањењу употребе синтетичких конзерванаса, због потенцијалних штетних ефеката на здравље и животну средину. Циљ билатералног пројекта у оквиру научне сарадње између Републике Србије и Републике Словеније био је да се испита могућност смањења концентрације синтетичких конзерванаса, попут бензил алкохола, применом биљних екстраката са антимицробним својствима. Истраживани су екстракти невена (*Calendula officinalis*), жалфије (*Salvia officinalis*) и кантариона (*Hypericum perforatum*) као потенцијални природни конзерванси. Испитивана је њихова антимицробна активност у топикалним кремама током 60 дана складиштења, уз поређење са класичним синтетичким конзервансом бензил алкохол/дехидросирћетна киселина који се користи у природној козметици. Резултати су показали да креме формулисане са 4% (w/w) биљног екстракта инхибирају раст бактерија и гљива током два месеца, у поређењу са контролама без додатог конзерванса. Ефикасност испитиваних екстраката била је упоредива са синтетичким конзервансом, што указује да би биљни екстракти могли бити природна алтернатива конзервансима у козметици. Додатно, испитивана је и комбинација бензил алкохола са екстрактима невена и прополиса у циљу потенцијалног синергистичког ефекта. Прополис је показао способност да смањи минималну инхибиторну концентрацију бензил алкохола у случају *Staphylococcus aureus*, док је за остале тестиране сојеве ефекат био индиферентан. Екстракт невена није значајно утицао на ефикасност бензил алкохола. Ови резултати потврђују значај даљег истраживања биљних екстраката и етарских уља, како би се формулисали ефикасни и безбеднији конзерванси у складу са захтевима „зелене” козметике. Билатерална сарадња омогућила је размену знања, коришћење савремене опреме и обуку младих истраживача, чиме је подстакнуто стварање иновативних решења за одрживу козметичку индустрију.

Кључне речи: Козметички конзерванси, Природна антимицробна једињења, *C. Officinalis*, Бензил алкохол

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–136/2025–03/200122 и 451–03–137/2025–03/200122) и Пројекта научне и технолошке сарадње између Републике Србије и Републике Словеније за период 2023–2025. година (Уговор број: 337–00110/2023–05/18).

Добијање и примена хитозана из инсеката штеточина у биотехнологији - INSECTECH

Филип Вукајловић^{1*}, Данијела Никодијевић¹, Никола Срећковић², Катарина Ђирковић¹, Милица Божовић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

*e-mail: filip.vukajlovic@pmf.kg.ac.rs

Око 14% ускладиштених прехранбених производа широм света бива уништено од стране штетних инсеката. Међутим, неке врсте штеточина, попут великог брашнара *Tenebrio molitor* (Linnaeus, 1758) могу се брзо, лако и јефтино узгајати у контролисаним условима за добијање „нове“ хране за људе и/или домаће животиње. Поред тога, нуспроизводи узгоја *T. molitor* могу да се примењују у биотехнологији. Најзначајнији нуспроизводи узгоја великог брашнара су: 1) одбачене кошуљице (егзувије) ларви које остају након пресвлачења ларви; 2) угинули остаци *T. molitor*; 3) фрас (фецес) који јединке продукују током живота. Од егзувија и угинулих остатака се хемијским методама може добити хитозан, биополимер (биопластика) који потенцијално поседује широку примену у биотехнологији, биомедицини, заштити животне средине и другим областима. Пројекат INSECTECH има за циљ да: 1) оптимизује масовни узгој *T. molitor* у контролисаним условима, 2) оптимизује хемијски процес добијања хитозана из егзувија ларви и угинулих остатака *T. molitor*, 3) испита биокомпатибилност добијеног хитозана на хуманим кератиноцима (HaCaT) у *in vitro* условима и 4) испита утицај добијеног хитозана на формирање биофилмова микроорганизама на синтетисаним подлогама од хитозана и његов утицај на планктонске облике микроорганизама. Како човечанство стално трага за алтернативним изворима многих сировина и тежи смањењу загађења животне средине, пројекат INSECTECH ће значајно допринети овим циљевима.

Кључне речи: хитозан, велики брашнар, оптимизација, биокомпатибилност, биотехнологија

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Центра за научноистраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу у оквиру пројекта „Добијање и примена хитозана из инсеката штеточина у биотехнологији – INSECTECH“ (уговор број VL03–150/3 од 24.09.2024. године) и од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговори број: 451–03–137/2025–03/200122 и 451–03–136/2025–03/200122).

Од отпада до ресурса: истраживање биоактивног потенцијала ферментисаног отпада из производње сирупа од ђумбира - хемијско профилисање и процена антимицробне, антиоксидативне и антиинфламаторне активности

Милан Декић¹, Виолета Јаковљевић^{1*}, Марко Младеновић¹, Дејан Миленковић², Самира Плојовић¹, Сара Пантовић¹, Елвира Маврић-Scholze³

¹ Државни универзитет у Новом Пазару, Департаман за природно-математичке науке, Нови Пазар, Србија

² Институт за информационе технологије, Крагујевац, Србија

³ Hochschule Anhalt University of Applied Sciences, Köthen, Germany

*e-mail: vjakovljevic@np.ac.rs

Овај пројекат је подстакнут потребом за иновативним приступима у управљању биоотпадом који настаје у процесу производње хране, а са циљем добијања производа који испољавају позитивне ефекте на људско здравље. Могућност коришћења отпада који остаје након прераде ђумбира, а који је богат биоактивним једињењима као што су гингероли и шогооли, није довољно истражена нити искоришћена. Изврсност пројекта се огледа у његовом приступу који настоји да увећа биоактивност отпада од ђумбира кроз микробну ферментацију са одабраним културама, са циљем оптимизације екстракције и функционалног профилисања биоактивних молекула. За анализу хемијског профила отпада ђумбира у различитим фазама процеса ферментације биће коришћена HPLC техника. *In vitro* и *in vivo* тестови биће коришћени за процену антимицробних, антиоксидативних, антиинфламаторних и токсиколошких својстава екстраката ферментације. Биоактивна једињења одговорна за уочену активност биће идентификована, изолована и квантификована, што ће омогућити и додатне тестове, укључујући и *in silico* експерименте (нпр. утврђивање интеракција биоактивних молекула са одговарајућим рецепторима молекулским моделовањем). Наведене методе ће омогућити дубље разумевање трансформације отпада ђумбира у вредне, функционалне састојке. Међународна сарадња представља основу пројекта, а партнерство са истраживачима у дијаспори ће допринети унапређењу професионалног развоја младих истраживача и јачању научног капацитета у Србији и шире. Очекивани утицај пројекта укључује развој одрживих процеса за валоризацију отпада ђумбира, и промоцију еколошки прихватљивих пракси у прехранбеној и фармацеутској индустрији. Резултати ће допринети не само научним сазнањима, већ ће имати и потенцијалну комерцијалну примену, посебно у развоју нових производа са позитивним утицајем на људско здравље. План имплементације укључује интензиван истраживачки рад и сарадњу, дисеминацију резултата, изградњу капацитета и успостављање дугорочних партнерстава.

Кључне речи: отпад од ђумбира, ферментација, антимицробна активност, антиоксидативна активност, антиинфламаторна активност

Захвалница: Овај научноистраживачки пројекат је део Програма сарадње српске науке са дијаспором: Подршка за истраживачке посете научника из дијаспоре, финансиран од стране Фонда за науку Републике Србије (бр. пројекта 219).

Нова метода за инактивацију отпадног муља употребом биокомпатибилних β -дикето естара и његова потенцијална употреба у пољопривреди – *BETAgro*

Филип Грбовић¹, Снежана Бранковић¹, Ивана Радојевић¹, Радмила Глишић¹, Александар Остојић¹, Катарина Ђирковић¹, Снежана Радисављевић², Кристина Пискулић², Јелена Петронијевић², Јелена Богосављевић Липовац³, Ненад Јоксимовић²

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за хемију, Крагујевац, Србија

³ Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Београд, Србија

* e-mail: filip.grbovic@pmf.kg.ac.rs

Пројекат „*BETAgro*” има за циљ развој иновативне, еколошки прихватљиве и економски одрживе методе за третман канализационог муља засноване на примени биокомпатибилних синтетисаних β -дикето естара. Имплементација пројекта обухватила је више фаза: синтезу β -дикето естара Клајзеновом кондензацијом у „зеленим условима”; одређивање антимикробне активности тест супстанце на стандардним сојевима и природним изолатима из муља, као и евалуацију третмана у реалним условима кроз експерименте у стакленој башти са паприком (*Capsicum annuum* L.) као индикаторском врстом. Истраживање је објединило хемијску, микробиолошку, ботаничку и агроколошку анализу са циљем процене ефикасности и безбедности третмана у пољопривреди. Успешно је оптимизована синтеза на мултиграмској скали са задовољавајућим приносом до 79%. Тестови су потврдили активност β -дикето естара на бактерије и квасце и смањење колиформних бактерија уз повећање укупног броја бактерија, што указује на повољан утицај на микробну заједницу и потенцијал за санацију отпадних супстрата. У експерименту у стакленој башти паприка је гајена у три варијанте супстрата – отпадни муљ, мешавина муља и супстрата за гајење биљака (50:50) и чист супстрат за гајење биљака, са и без додатка β -дикето естара. Биљке у третману мешавине (50:50) са додатком β -дикето естара оствариле су најбоље резултате у погледу раста, приноса и квалитета семена. Ефекти третмана огледају се у смањењу садржаја метала у земљишту и плодовима, при чему су нивои Cd и Pb значајно снижени у ткивима паприке, док су Fe и Mn остали у физиолошки прихватљивим границама. Резултати пројекта „*BETAgro*” потврђују значај мултидисциплинарног приступа при развоју иновативних и безбедних метода за унапређење употребе отпадних супстрата у пољопривредној производњи.

Кључне речи: отпадни муљ, β -дикето естри, биоремедијација, агроекологија, фито-стабилизација

Захвалница: Истраживање је спроведено уз подршку Министарства науке, технолошкој развоја и иновација и Фонда за науку Републике Србије у оквиру пројекта: „Нова метода за инактивацију отпадног муља употребом биокомпатибилних β -дикето естара и његова потенцијална употреба у пољопривреди (*BETAgro*)” (Уговор број: 14866).

Формирање колекције ендемичних биљака у Крагујевачкој ботаничкој башти: промоција пројектних активности

Милан Станковић¹, Биљана Бојовић¹, Маријана Косанић¹, Горица Ђелић¹, Ненад Златић¹

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

*e-mail: biljana.bojovic@pmf.kg.ac.rs

Ботаничка башта ПМФ-а у Крагујевцу има значајан потенцијал као центар за едукацију и заштиту природе. Поред флористичких целина које су посвећене декоративним врстама и различитим флорним елементима, пројектни концепт Баште обухвата и неколико површина које су предвиђене за ретке и ендемичне врсте флоре Србије. Формирање и одржавање оваквих целина обезбеђује очување биодиверзитета и доприноси целовитом разумевању значаја биљног света у одржавању екосистема и биолошке разноврсности. Ово је од посебног значаја за ученике основних и средњих школа, студенте, наставнике биологије, истраживаче, али и све остале посетиоце Баште. Циљ пројекта „Формирање колекције ендемичних биљака у крагујевачкој ботаничкој башти” који реализује Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” Крагујевац је унапређење квалитета Баште у области заштите животне средине, увођењем нових садржаја у оквиру постојећих или нових флористичких и еколошких целина, који ће омогућити упознавање општинских и еколошких карактеристика специфичних ретких и угрожених ендемичних биљних врста у *ex situ* условима. За формирање планираних колекција, колекције су организоване према еколошкој припадности врста, са континуирано доступним информацијама на постављеним инфо-обележивачима и одговарајућем штампаном материјалу, који садрже основне биолошке и еколошке карактеристике сваке биљне врсте. Ови материјали су дизајнирани на интерактиван и едукативан начин. Део пројекта обухвата и организацију и реализацију еколошких радионица и научно-стручних предавања о специфичностима ендемичних биљака, њиховом значају у очувању биодиверзитета и начинима њихове заштите. На овај начин резултати пројекта ће знатно унапредити квалитет Ботаничке баште као едукативног центра, што би било од суштинског значаја за подршку наставним програмима и истраживачким пројектима у области екологије и заштите животне средине, као и за подизање еколошке свести о значају природе и одрживости екосистема. Стога, формирање нових флористичких целина у Ботаничкој башти у Крагујевцу представља неопходан корак ка побољшању образовних капацитета и активности у области екологије и заштите животне средине.

Кључне речи: флористичке целине, едукативни центар, одрживост, еколошка свест

Захвалница: Овај рад је финансиран од стране Града Крагујевца (Уговор о финансирању/суфинансирању пројекта у области заштите животне средине за 2025. годину удружења број: 400–748/25-XXV од 12. 05. 2025. године).

Стабла „записи“ Шумадијског управног округа и потенцијал за њихову заштиту у категорији Споменика природе ботаничког карактера

Невена Крстић¹, Кристина Живановић², Филип Грбовић^{3*}, Филип Максимовић², Зоран Благојевић⁴, Марија Јовановић⁵, Соња Вељовић Јовановић², Никола Шушић²

¹ Завод за заштитишу природе Србије, Београд, Србија

² Универзитет у Београду, Инститиути за мултидисциплинарна истраживања, Одсек за науке о живим системима, Београд, Србија

³ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Инститиути за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

⁴ Образовно-Креативни Центар „4Е“, Крагујевац, Србија

⁵ Еколошко истраживачко друштво „Младен Караман“, Крагујевац, Србија

*e-mail: filip.grbovic@pmf.kg.ac.rs

Према подацима Централног регистра заштићених природних добара, под режимом заштите је 77 стабала или група стабала у категорији *Споменик природе ботаничког карактера*, од чега је око 30 стабала „записа“. У периоду од марта до јула 2025. године, методом грађанске науке, уз активно учешће грађана у теренским активностима, регистровано је 116 стабала „записа“ на подручју Шумадијског управног округа, који нису под заштитом Завода за заштиту природе Србије. Анализом прикупљених података, утврђено је да 24 стабла поседују димензије и карактеристике упоредиве са већ заштићеним „записима“. Она поседују кључна природна обележја попут репрезентативности, разноврсности биолошких и предеоних вредности, као и естетске, односно пејзажне атрактивности, у складу са *Правилником о критеријумима вредновања и поседујуку категоријализације заштићених подручја*. Ови „записи“ одговарају опису из Закона о заштити природе за категорију *Споменик природе ботаничког карактера* у довољној мери да завређују посебну стручну оцену ради могућег кандидовања неких од стабала за ову категорију. Од 24 стабла, 9 припада крупној граници (*Quercus frainetto* Ten.), 6 медунцу (*Q. pubescens* Willd.), 2 церу (*Q. cerris* L.), 2 лужњаку (*Q. robur* L.), 2 оскоруши (*Sorbus domestica* L.), и по једно стабло пољском јасену (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) и црном бору (*Pinus nigra* JF Arnold). Посебну конзервациону вредност имају стабла оних врста чија су станишта у Шумадији деградирана, као што су изданачке шуме крупне границе и цера или фрагментисана станишта лужњака на шумадијским алувијумима. На основу утврђених биолошких карактеристика — врсти дрвећа, обиму стабала на прсној висини, развијености крошње и присуства микростаништа — „записи“ Шумадијског управног округа представљају ботанички и културни феномен од посебног значаја.

Кључне речи: стара стабла, храстови, дивље воћкарице, култ дрвета

Захвалница: Ово истраживање финансирано је од стране Центра за промоцију науке под покровитељством Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор број: 1373/24).

Иновативне методе за побољшање и промоцију климатских услуга у региону југоисточне Европе

Марјана Бркић¹, Маја Јовановић^{1*}, Љубица Славковић¹

¹ *Центар за промоцију науке, Београд, Србија*

**e-mail: mjovanovic@cpn.rs*

Потреба да се делује сада како би се зауставиле даље климатске промене је кључна, као и проналажење решења за боље прилагођавање и ублажавање последица климатских промена. Благовремена достава и ефикасно коришћење климатских информација имају кључне импликације у овом процесу. Из тог разлога, пројекат ClimateEurope2, креиран је како би се предложиле процедуре стандардизације за будуће праведне и квалитетне климатске услуге, корисне за доношење одлука у свим секторима друштва. Кроз овај пројекат развили смо иновативне приступе и методе за ширење разумевања хитне потребе за климатским акцијама и потенцијала климатских услуга за покретање решења за боље прилагођавање климатским променама, посебно у региону Југоисточне Европе (ЈИЕ), који је недовољно заступљен у заједници климатских услуга. Роудшоу, као иновативна метода за промоцију, донеће идеје различитим нацијама да се ангажују, изграде капацитете и помогну у покретању акција на локалном нивоу. Центар за промоцију науке ће се ангажовати са локалним заинтересованим странама и мрежама знања како би извезао резултате пројекта широм Европе. Промовисаћемо еволутивну и трансформативну изградњу капацитета о стандардима и процесима у климатским услугама. Кроз путујућу презентацију посетићемо 10 земаља југоисточне Европе, где ћемо на начин прилагођен локацији, отворити дијалог о потенцијалима климатских услуга.

Кључне речи: Климатски сервиси, климатске услуге, комуникација, десиминација

Захвалница: *Пројекат је финансиран од стране EU Funding & Tenders Portal – Horizon.*

ГОДИШЊИЦЕ И ЈУБИЛЕЈИ

Др Верослава Срејовић – сто година од рођења (1925–2025)

Биљана Бојовић^{1,2}, Милан Станковић^{1,2}

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” Крагујевац, Србија

Стога годишњица рођења др Верославе Срејовић, једног од истакнутих чланова Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” Крагујевац, односно Подружнице СБД-а, навршава се 2025. године, када Друштво организује Другу конференцију Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић”.

Др Верослава Срејовић је рођена 1925. године у Крагујевцу где је завршила основну школу и гимназију 1943. године. Школске 1945/46 године уписала се на Филозофски факултет у Београду, група Биологија, на коме је дипломирала у септембру 1949. године. Исте године изабрана је за асистента на Катедри за ботанику Природно-математичког факултета у Београду где је радила до 1957. године. Након тога, по својој личној жељи, прешла је да ради у крагујевачку Гимназију, а 1964. године запослила се на Вишој педагошкој школи у Крагујевцу. Магистарске студије је завршила на фитофизиолошком смеру Природно-математичког факултета у Београду, где је одбранила магистарски рад под насловом „Присуство *џиберелина* у ембрионима различитих биљака у шоку клијања семена”. Издао је скрипту „Морфологија биљака”, намењену студентима који су слушали предмет *Општа ботаника*.

Одмах након оснивања Одељења Природно-математичког факултета из Београда у Крагујевцу, 1972. године, Верослава Срејовић је почела да ради на групи Биологија, а од 1976. године је била асистент на осамостаљеном Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Докторску дисертацију под називом „*Индукција калуса и орјаногенеза на изолованим кошиледонима хељде (Fagopyrum esculentum Moench)*” одбранила је 1980. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Исте године изабрана је у звање доцент на ПМФ-у у Крагујевцу, где је изводила наставу на предмету *Физиологија биљака* до пензионисања 1985. године. Др Верослава Срејовић се бавила научним радом у области физиологије биљака, са посебним акцентом на регенерацију биљака у култури *in vitro*.

Објавила је већи број научних радова у међународним и националним часописима од којих су најзначајнији:

- **Srejić, V.**, Nešković, M. (1973): *The presence of gibberellin-like substances in germinating embryos of different plant species*. Archives of Biological Sciences 25, 107–117.
- **Srejić, V.**, Nešković, M. (1981): *Regeneration of Plants from Cotyledon Fragments of Buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench)*. Zeitschrift für Pflanzenphysiologie 104, 37–42.
- **Srejić, V.**, Nešković, M. (1983): *Formation and anatomy of buckwheat organogenic callus tissue in vitro*. Bulletin of the Institute of Botany and Botanical Garden Belgrade, 17, 45–50.
- Nešković, M., Vujičić, R., **Srejić, V.** (1985): *Differential responses of buckwheat leaf cells to growth substances stimulating cell division*. Annals of Botany 56, 755–760.
- **Srejić, V.**, Nešković, M. (1985): *Effect of gibberellic acid on organogenesis in buckwheat tissue culture*. Biologia Plantarum 27, 432–437.
- Nešković, M., **Srejić, V.**, Vujičić, R. (1986): *Buckwheat*. In: Biotechnology in Agriculture and Forestry 2, Crop 1, Y.P.S. Bajaj ed., Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, 579–593.

Учествовала је на четири симпозијума Друштва за физиологију биљака Југославије са научним саопштењима. Била је активни члан Подружнице Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” у Крагујевцу. У оквиру Подружнице, у периоду од 1975. до 1985. године, одржала је већи број научних предавања и семинара за наставнике основних и средњих школа.

Др Верослава Срејовић је преминула у Крагујевцу 2011. године.

Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” Крагујевац 75 година постојања и 25 година самосталног рада

Милан Станковић^{1,2}, Биљана Бојовић^{1,2},

¹ Универзитет у Крагујевцу, Природно-математички факултет, Институт за биологију и екологију, Крагујевац, Србија

² Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” Крагујевац, Србија

У периоду између две Конференције, 2024. године, навршило се 75 година од оснивања Подружнице Српског биолошког друштва у Крагујевцу и 25 година самосталног рада Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” Крагујевац.

Подружница Српског биолошког друштва у Крагујевцу основана је 1949. године, а значајнија активност Друштва почиње 1978. године, након формирања Универзитета и осамостаљења Природно-математичког факултета у Крагујевцу. На Скупштини одржаној 19. новембра 1999. године на Природно-математичком факултету, крагујевачка биолошка група се осамостаљује и оснива Српско биолошко друштво „Стеван Јаковљевић” Крагујевац, када је донет Статут и Друштво уписано у Регистар друштвених организација и удружења. Друштво је добило име по истакнутом ботаничару и књижевнику, академику Стевану Јаковљевићу, који је дао велики допринос развоју биологије и ботанике у Србији. Први председник самосталног Друштва био је истакнути професор Природно-математичког факултета у Крагујевцу – др Радослав Жикић. Српско биолошко друштво остварује своје циљеве и задатке у области биологије, екологије и заштите животне средине, а главни циљеви су: упознавање и заштита биолошких ресурса и заштита животне средине; организовање стручних, научних и научно-популарних семинара и предавања; организовање стручних теренских биолошких семинара; реализација научно-истраживачких пројеката из области биологије, екологије и заштите животне средине; стручно усавршавање наставника и професора биологије и екологије; објављивање научних и стручних публикација у земљи и иностранству; учешће на националним и међународним научним и стручним скуповима; сарадња са сродним институцијама и организацијама у земљи и иностранству.

Након осамостаљења, Биолошко друштво карактерише веома интензивна и садржајна активност. У претходних 25 година успешно је организовано 46 стручних биолошких теренских семинара, који су обухватили научно-стручна предавања из области биологије и заштите животне средине на локалитетима националних паркова, природних реткости, заштићених подручја, културно-историјских споменика и објеката. Осим теренских, Друштво је организовало и 49 научно-популарних предавања која су одржали истакнути професори и научници из земље и иностранства. Друштво је у претходних 25 година организовало и реализовало три национална научна скупа, од којих је *Прва конференција Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” Крагујевац*, одржана 2023. године. Такође, Друштво је било суорганизатор једног међународног скупа (*5th International conference on Plant Biology*), а реализовало је и више акредитованих семинара из биологије и екологије за наставнике основних и средњих школа. Издавачка делатност Друштва обухватила је публикавање више од 10 научних и стручних публикација и промоцију великог броја књига и монографија чији су аутори истакнути чланови Друштва. Чланови Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” Крагујевац активно се баве научно-истраживачким радом, па је у претходном периоду реализовано 9 националних пројеката и један међународни пројекат.

У претходном периоду, активности Српског биолошког друштва „Стеван Јаковљевић” Крагујевац обухватају и обележавање јубилеја и годишњица, суорганизацију фестивала „Трагом наших научника”, хуманитарне активности, учешће у научно-попу-

ларним манифестацијама, као и формирање Библиотеке Друштва. Такође, Друштво има дугогодишњу сарадњу са Природно-математичким факултетом у Крагујевцу где је и основано, као и са планинарским, гљиварским и еколошким друштвима, Центром за таленте и бројним дигиталним и штампаним медијима. У последњем периоду, Друштво је успоставило сарадњу са Центром за научноистраживачки рад САНУ и Универзитета у Крагујевцу, Природњачким музејом из Београда, Друштвом за физиологију биљака Србије. Посебно се истиче успешна сарадња са студентима биологије и екологије који су у великом броју учествовали на наградним конкурсима расписаним поводом обележавања важних јубилеја.

ИНДЕКС АУТОРА

ИНДЕКС АУТОРА

А

Ајтић Растко 62, 63
 Андрејевић Тина 114, 115
 Андрејић Анђела 44
 Андрић Бранко 34
 Анђелковић Марко 61, 71
 Анђелковић Снежана 112
 Аничих Неда 103
 Антић Малиша 147
 Антић Цветих Тијана 150
 Антонијевић Снежана 132
 Арадски Алимпић Ана 83, 84, 90, 91,
 98, 147
 Арсенијевић Петар 34
 Арсенијевић Слободан 32
 Арсенов Данијела 104
 Аткинсон Предић Јелена 101
 Атлагић Кристина 150
 Ацић Слађан 135, 136
 Ашанин Дарко 114, 115

Б

Бабић Виолета 127
 Бабић Снежана 112, 142
 Бањанац Сања 65
 Бањанац Тијана 99, 103
 Barta Pavel 114
 Баскић Дејан 31, 42, 45, 117, 118
 Башчаревић Јана 37, 38
 Благојевић Зоран 172
 Благојевић Стефан 34, 48, 49, 52
 Богдановић Милица 153
 Богојевић Шкаро Сања 115
 Богосављевић Јелена 136
 Божовић Ђорђе 94, 95
 Божовић Милица 66, 76, 155, 156, 168
 Божуновић Јелена 99, 103
 Бојовић Биљана 92, 93, 162, 163, 171,
 177, 179
 Боришев Милан 47, 104
 Bouz Ghada 114
 Бранковић Марија 37, 38
 Бранковић Снежана 110, 113, 128, 135,
 136, 170
 Брека Катарина 61, 71
 Бркић Марјана 173
 Брусин Александра 131
 Бузуровић Урош 96, 97

В

Варинац Анђела 135
 Васиљевић Перица 40, 41
 Васић Маријана 110, 113, 116, 119, 129
 Васић Предраг 85
 Величковић Ивона 98
 Величковић Тијана 75, 79
 Вељковић Бојана 53
 Вујанац Андреа 49
 Вујиновић Невена 52
 Вујисић Љубодраг 91
 Вујић Анте 64
 Вујић Михаило 65
 Вујичић Милорад 94, 95
 Вукајловић Тубић Јована 32, 35
 Вукајловић Филип 65, 66, 76, 155, 156,
 168
 Вукин Марина 127
 Вукић Милена 36, 42, 117
 Вуковић Ненад 36, 42, 117
 Вукојевић Симка 159

Г

Гарић Млађан 89
 Гашић Урош 99, 102, 103
 Глишић Биљана 114, 115
 Глишић Милан 87
 Глишић Радмила 48, 128, 135, 136, 170
 Голуб Марина 127
 Грбовић Бојан 127
 Грбовић Филип 128, 135, 136, 170, 172
 Грујић Никола 73, 74
 Грујичић Дарко 32, 35, 36
 Грујовић Мирјана 119, 129

Д

Доминовић Марин 41
 Декић Милан 169
 Демин Мирјана 147
 Дивац Марко 78
 Дмитровић Славица 103
 Додош Тања 91
 Драгићевић Нина 101

Ђ

Ђелић Горица 85, 89, 116, 171
 Ђорђевић Јана 105
 Ђорђевић Катарина 32

Ђорђевић Љубиша 40, 41
Ђорђевић Милошевић Оливера 32, 35,
36
Ђорђевић Наташа 31, 39, 53
Ђуретановић Симона 75, 77
Ђурић Милан 65
Ђуровић Сања 96, 97, 149

Ж

Жарковић Лазар 105
Живадиновић Невена 135
Живановић Кристина 172
Живановић Љубиша 151
Живић Мирослав 150
Живић Фатима 37, 38
Живковић Јелена 84, 100, 101
Живковић Несторовић Јасмина 103
Жупић Нејла 39, 53

З

Здунуић Гордана 100
Зечевић Богољуб 145, 146
Златић Ненад 45, 86, 88, 171
Златковић Бојан 40, 96
Зорић Катарина 77
Зорнић Владимир 112, 142
Зувић Марина 90
Zhou Yiqun 46, 47

И

Ивановић Стефан 91
Икановић Јела 148, 149
Илић Марија 77

Ј

Јадранин Бојана 94, 95
Јаковац Хрвоје 41
Јаковљевић Виолета 169
Јаковљевић Драгана 92, 93
Јаковљевић Марија 67, 75, 137
Јаковљевић Олга 133
Јаковљевић Радовић Марина 32, 36
Јакшић Татјана 85
Jand'ourek Ondřej 114
Јанковић Смиљана 91
Јанковић Снежана 148, 149
Јаношевић Душица 90
Јевтић Верица 50, 51
Јевтић Горан 112
Јелић Ивана 130, 131
Јованкић Јована 34, 48, 49, 52

Јовановић Вељовић Соња 172
Јовановић Драгана 127
Јовановић Маја 173
Јовановић Марија 172
Јовановић Снежана 145, 146
Јовић Милош 68
Јоксимовић Александар 57
Јоксимовић Ненад 128, 136, 170
Јушковић Марина 40, 41

К

Кањевац Милица 92, 93
Кецман Марица 132
Којић Данијела 64
Копећна Klára 114
Косанић Маријана 111, 120, 121, 122,
171
Костић Милош 65
Крефт Само 167
Кривокућа Никола 64
Крстић Невена 172
Кузмановић Невена 97
Кулић Гордана 145, 148, 149

Л

Лазаревић Ђорђе 112
Лаушевић Дулетић Соња 84
Leblanc M. Roger 46, 47
Лекић Славољуб 143, 144
Липовац Богосављевић Јелена 128, 170
Луковић Кристина 135, 136

М

Мадих Вишња 40, 41
Максимовић Александра 161
Максимовић Бојана 40, 41
Максимовић Филип 172
Мандић Никола 130
Марин Петар 91
Марисављевић Драгана 130
Марковић Вања 77
Марковић Катарина 119, 129
Марковић Милица 42, 45
Марковић Тијана 31, 42, 45, 117, 118
Матевски Владо 90
Матејић Јелена 105
Матекало Драгана 103
Матић Јована 121, 122
Матић Милош 50, 51
Матић Николина 94, 95
Матић Сања 31, 42, 45, 117, 118

Милановић Ивана 69, 70
 Миленковић Дејан 169
 Миленковић Ивана 46, 47
 Миленковић Јасмина 112, 142
 Милески Ксенија 98
 Миливојевић Наташа 134
 Милићевић Михаило 61, 71
 Милковић Матија 66, 155
 Миловановић Александар 150
 Милојевић Сара 34, 49
 Милорадовић Анђела 113
 Милошковић Александра 75
 Милутиновић Милена 33, 34, 36, 43,
 44, 48, 49, 52, 155
 Милутиновић Милица 103, 153
 Михаиловић Владимир 102, 141, 156,
 167
 Михаиловић Невена 141, 167
 Мицић Јулија 132
 Мишић Данијела 99, 102, 103
 Младеновић Марко 169
 Младеновић Немања 40, 41
 Мрђановић Јасминка 52

Н

Никетић Марјан 96, 126
 Никић Биљана 111
 Никодијевић Данијела 33, 34, 43, 44,
 48, 49, 52, 66, 155, 156, 168
 Николић Андрија 76
 Николић Вера 77
 Николић Ђурђевић Јелена 161
 Николић Маријана 67, 137
 Николић Наташа 104
 Николић Србољуб 146
 Николић Филип 103
 Новковић Лука 146

О

Обрадовић Ана 50, 51
 Огњановић Бранка 50, 51
 Остојић Александар 119, 129, 170

П

Павловић Милица 85, 89
 Пајевић Слободанка 104
 Пајић Тања 150
 Пантовић Бојана 114, 115
 Пантовић Голијан Јелена 143, 144, 148
 Пантовић Голијан Јелена 145, 146, 149,
 151, 152

Пантовић Сара 169
 Пауновић Ана 72
 Пауновић Милица 50, 51
 Перишић Весна 76
 Петровић Александра 40, 41
 Петровић Тања 145
 Петровић Ана 67
 Петровић Лука 103
 Петровић Мирјана 112, 142
 Петровић Невена 111, 120, 121, 122
 Петровић Сташа 128
 Петронијевић Јелена 128, 136, 170
 Петронијевић Лаличић Јованка 147
 Пешић Снежана 76
 Писинов Борис 148, 149
 Пискулић Кристина 170
 Плојовић Самира 169
 Пљевљакушић Дејан 101
 Поповић Вера 143, 144, 148
 Поповић Слађана 133
 Поповић Сузана 31, 42, 45, 117
 Поповић Филип 69, 70
 Предојевић Драгана 76
 Пузовић Слободан 58
 Пураћ Јелена 64

Р

Рабреновић Биљана 147
 Раденковић Милена 75
 Раденковић Милица 64
 Радисављевић Снежана 170
 Радичевић Биљана 138
 Радовић Јасмина 142
 Радојевић Ивана 110, 113, 116, 119,
 125, 129, 170
 Радојичић Бранковић Драгана 145
 Радојковић Наташа 75
 Радотић Ксенија 46, 47
 Раичевић Јована 71
 Рајаковић Младен 99
 Рајковић Драженко 59, 60
 Рајковић Милош 146
 Рајчевић Немања 91
 Ракоњац Александра 135, 136, 154
 Рат Милица 96
 Рвовић Ивана 160
 Рељић Коста 65
 Ровчанин Мајда 116
 Рољић Рајко 77
 Рудић Брано 60

С

Сабовљевић Анета 94, 95
Сабовљевић Марко 94, 95
Савић Александра 84, 98
Савовски Борислав 130
Саздановић Предраг 31
Секулић Јована 69, 70
Сечански Миле 145
Сечански Миле 143, 144
Симић Владиса 67, 75, 79, 137
Симић Зоран 111
Симић Иван 35
Симић Снежана 154
Симовић Предраг 67, 137
Скорић Маријана 103
Скорић Стефан 59
Славковић Љубица 173
Соколовић Дејан 142
Спасић З. Слађана 46
Спасић З. Слађана 47
Срдановић Василија 45
Срећковић Никола 66, 102, 141, 155,
156, 167, 168
Стајић Јелена 111
Станковић Вера 130
Станковић Весна 50
Станковић Далиборка 60
Станковић Милан 36, 45, 86, 88, 93,
162, 171, 177, 179
Станковић Сара 73, 74
Сташевић Филип 161
Стевановић Александар 147
Стевановић Анђела 110
Стевановић Дејан 59
Стевановић Катарина 150
Стевановић Невена 114, 115
Стефановић Бојана 40, 41
Стефановић Олгица 109, 154
Стефановић Срђан 118
Стојановић Верица 126, 130, 131
Стојановић Милан 59
Стојићевић Александра 147
Стојковић Дејан 99
Стојковић Милица 42, 117, 118
Стошовић Славимир 59
Ступар Ана 99, 103
Scholze Маврић Елвира 169

Т

Табашевић Милена 87, 130, 131
Терзић Јелена 109
Тодоровић Ана 31, 42, 45, 117, 118
Тодоровић Горан 143, 144, 146
Тодоровић Данијела 31, 42, 45, 117
Тодоровић Милош 103, 153
Тодоровић Наташа 150
Тодоровић Слађана 90, 153
Тодосијевић Шарчевић Љубица 148
Томовић Гордана 96
Тости Томислав 35, 120, 121, 122
Тот Иван 65
Тошић Марина 151, 152
Тракић Тања 69, 70
Трифунковић Јасна 132

Ђ

Ђирић Андрија 45
Ђирковић Глорија 62, 63
Ђирковић Катарина 66, 110, 113, 116,
119, 129, 155, 156, 168, 170
Ђићарић Неда 118
Ђосић Марија 94, 95
Ђоћић Данијела 66, 76, 156
Ђуковић Катарина 153
Ђурчић Светлана 162, 163

У

Уђилановић Јелена 43
Урошевић Александар 77

Ф

Филиповић Биљана 103

Х

Хорак Рита 104

Ц

Цветковић Алекса 79
Цветковић Александар 48
Цветковић Данијела 34, 48, 49
Церман Кристина 60
Црновршанин Сајда 53

Ч

Чановић Вања 118

Ц

Цамић Ана 105

Ш

Шавикин Катарина 84, 100, 101

Шилер Бранислав 99, 103

Шукало Горан 62, 63

Шушић Никола 172

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

57(048)
606(048)
502/504(048)

СРПСКО биолошко друштво «Стеван Јаковљевић». Конференција (2 ; 2025
; Крагујевац)

Програм и изводи саопштења / Друга конференција Српског биолошког
друштва «Стеван Јаковљевић» Крагујевац, 17–19. 09. 2025. ; [уредници Милан
Станковић ... [и др.]]. - Крагујевац : Српско биолошко друштво «Стеван Јаковљевић»,
2025 (Београд : Донат граф). - 189 стр. : илустр. ; 24 cm

Тираж 130. - Стр. 3: Предговор / Милан Станковић. - Регистар.

ISBN 978-86-905643-5-4

а) Биологија -- Апстракти б) Биотехнологија -- Апстракти в) Животна средина -
- Заштита -- Апстракти

COBISS.SR-ID 175152393