PROJEKTI SVEUČILIŠTA U OSIJEKU

Predstavljamo prvi EUKI projekt Prehrambeno-tehnološkoga fakulteta Osijek i institucijske projekte Odjela za biologiju

Znanstvenoistraživačka djelatnost Sveučilišta u Osijeku odvija se kroz interne znanstvenoistraživačke projekte znanstveno/umjetničko-nastavnih sastavnica Sveučilišta, projekte Ministarstva znanosti i obrazovanja, Hrvatske zaklade za znanost i druge znanstvenoistraživačke i stručne projekte na nacionalnoj i međunarodnoj razini koji se provode u okviru STEM područja znanosti (prirodne znanosti, tehničke znanosti, biomedicina i zdravstvo, biotehničke znanosti) te društveno-humanističkoga (DH) područja (društvene znanosti, humanističke znanosti) te interdisciplinarnoga područja znanosti. U prethodnim brojevima Sveučilišnoga glasnika upoznali smo vas s odobrenim projektima u okviru operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020." iz područja istraživanja, tehnološkoga razvoja i inovacija financiranog sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskoga fonda. Nastavljamo s predstavljanjem projekata u okviru operativnog programa „Učinkoviti ljudski potencijali 2014. - 2020" , projektima odobrenim od Hrvatske zaklade za znanost, središnje institucije koja osigurava financijsku potporu temeljnim, primijenjenim i razvojnim znanstvenim istraživanjima u okviru programa: „Istraživački projekti", „Uspostavni istraživački projekti", projekti u okviru programa „Razvoj karijera mladih istraživača - izobrazba novih doktora znanosti", projektima Agencije za mobilnost i programe Europske unije u okviru programa Erasmus+ 2014. - 2020., najvećega programa Europske unije za obrazovanje, osposobljavanje, mlade i sport. Započeli smo i s predstavljanjem aktivnosti u okviru COST programa. COST (European Cooperation in Science and Technology) je najstariji europski program, uspostavljen 1971. koji promiče suradnju među znanstvenicima, omogućava razvoj novih ideja i inicijativa te uspostavu mreža među znanstvenicima, ali i nevladinih organizacija kao i malih i srednjih poduzeća kojima u Republici Hrvatskoj koordinira Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

U ovome broju Sveučilišnoga glasnika predstavljamo prvi EUKI projekt na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Osijek: „EDUcation for CLImate Change mitigation in the municipal solid waste sector (EDU-CLIC)", („EDUkacijom do ublažavanja klimatskih promjena u području gospodarenja komunalnim otpadom"), a voditelj je projekta prof. dr. sc. Jurislav Babić. EDU-CLIC projekt dio je Europske klimatske inicijative (EUKI). EUKI je instrument za financiranje projekata Njemačkog saveznog ministarstva za okoliš, očuvanje prirode i nuklearnu sigurnost (BMU). Sveobuhvatan je cilj EUKI-ja poticanje klimatske suradnje unutar Europske unije kako bi se ublažile emisije stakleničkih plinova.

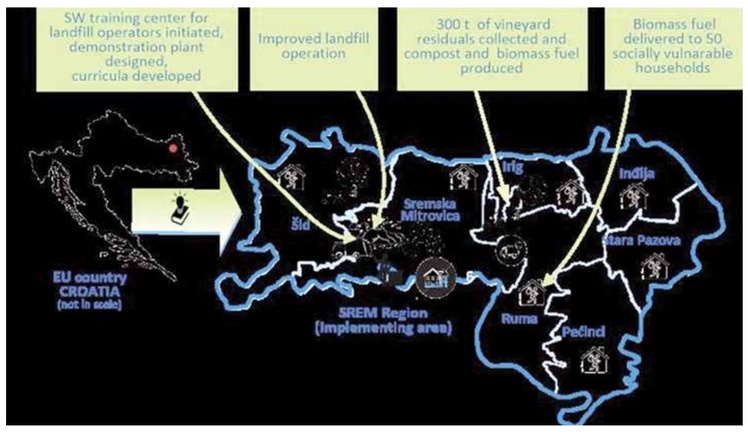
Na Odjelu za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku provodi se dvadeset institucijskih projekata od kojih u ovome broju Sveučilišnog glasnika predstavljamo četiri: „Analiza biokemijskih parametara u krvi ptića bijele rode (*Ciconia ciconia*) s područja Hrvatske", voditeljice izv. prof. dr. sc. Sandre Ečimović;„Epidemiologija holandske bolesti brijesta u Hrvatskoj, voditeljice doc. dr. sc. Zorane Katanić; „Antioksidativna svojstva klijanaca i mikrozelenja", voditeljice doc. dr. sc. Selme Mlinarić; i „Određivanje opterećenja tala mikroplastikom i njihov utjecaj na faunu tla", voditeljice izv. prof. dr. sc. Davorke Hackenberger Kutuzović.

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

EDUCATION FOR CLIMATE CHANGE MITIGATION IN THE MUNICIPAL SOLID WASTE SECTOR (EDU-CLIC) (EDUKACIJOM DO UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA U PODRUČJU GOSPODARENJA KOMUNALNIM OTPADOM)

Darko VELIĆ

- **Nositelj projekta (Implementer): Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**
- **Akronim projekta: EDU-CLIC (prvi EUKI projekt na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Osijek)**
- **Partneri: Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija; Regionalna razvojna agencija Srem, Srbija**
- **Voditelj projekta: prof. dr. sc. Jurislav Babić**
- **Zemlja implementacije: Srbija**
- **Vrijednost projekta: 502.609,00 eura (ukupna bespovrat na sredstva EUKI/ BMWK 462.368,00 EUR)**
- **Razdoblje trajanja provedbe projekta: 1. 10. 2021. - 31. 1. 2024.**
- **Izvor financiranja:** Ovaj projekt dio je Europske klimatske inicijative (EUKI). EUKI je instrument za financiranje projekata Njemačkog saveznog ministarstva za gospodarstvo i klimatske akcije (BMWK). EUKI natječaj za projektne ideje provodi Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Sveobuhvatan je cilj EUKI-ja poticanje klimatske suradnje unutar Europske unije (EU) kako bi se ublažile emisije stakleničkih plinova.
- **Mrežna stranica projekta:** https://www.euki.de/en/euki-projects/edu-clic/



Opis projekta

Projekt "EDUcation for CLImate Change mitigation in the municipal solid waste sector" jest edukativno-stručni projekt koji provodi pet članova projektnog tima s Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek (PTFOS), pod vodstvom prof. dr. sc. Jurislava Babića, a kojima je pridružen i ekspert za obradu komunalnog otpada iz tvrtke CROTEH d.o.o. Osim projektnog tima s PTFOS-a, u provedbi projekta sudjeluje pet članova tima s Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, Srbija pod vodstvom prof. dr. sc. Gorana Vujića te četiri člana Regionalne razvojne agencije Srem, Srbija pod vodstvom gosp. Milana Mirića.

Aktivnosti predviđene projektom usmjerene su k uspostavljanju infrastrukture za edukacijski centar za obuku operatera odlagališta otpada te izradi plana nadogradnje Regionalnog odlagališta Sremska Mitrovica, kao ogledno odlagalište, kako bi se postigao dugoročan cilj - smanjenje emisije stakleničkih plinova u području upravljanja komunalnim otpadom u Srbiji.

Odlagališta otpada predstavljaju treći najveći antropogeni izvor emisije metana u svijetu. Gospodarenje otpadom u Srbiji uglavnom se temelji na odlaganju otpada na odlagalištima što značajno doprinosi nacionalnom ugljičnom otisku.

Naime, Srbija ima preko 3 600 odlagališta otpada od kojih većinu čine nesanirana i ilegalna odlagališta pri čemu godišnja emisija metana s odlagališta iznosi 60 000 tona. To upućuje na potrebu za unaprjeđenjem infrastrukture za gospodarenje otpadom, ali i za praktičnom obukom (edukacijom) osoblja koje je uključeno u poslove gospodarenja komunalnim otpadom, a posebno operatera odlagališta otpada. S obzirom na to da u Srbiji trenutačno ne postoje formalni ili neformalni oblici takve edukacije, projektom EDU-CLIC nastoji se odgovoriti na tu potrebu, dok se dugoročno nastoji ublažiti negativan utjecaj odlagališta otpada na okoliš te smanjiti emisije metana s odlagališta.

Projektom će se izraditi plan nadogradnje Regionalnog odlagališta Sremska Mitrovica kako bi se dobio moderan centar za gospodarenje otpadom. Izrađeni plan nadogradnje moći će se kao ogledni plan koristiti i za ostala regionalna odlagališta u Srbiji. Nadalje, projektom je predviđeno da se u sklopu Regionalnog odlagališta Sremska Mitrovica uspostavi infrastruktura za edukacijski centar te da se razvije nastavni plan i program za obuku osoblja i operatera uključenih u poslove gospodarenja komunalnim otpadom. Kako bi se gospodarenje komunalnim otpadom na Regionalnom odlagalištu Sremska Mitrovica učinilo održivijim, predviđene su i aktivnosti koje će demonstrirati mogućnosti smanjenja emisije metana za 16,65 tona godišnje.

Iz vinograda u regiji prikupit će se poljoprivredni otpad (biomasa) zaostao nakon rezidbe vinove loze te će se iskoristiti za proizvodnju komposta i briketa za ogrjev. Kompost će se dalje koristiti kao materijal za dnevno prekrivanje otpada na odlagalištu, dok će briketi biti dijeljeni socijalno ugroženim obiteljima za grijanje.

Predviđa se da će cijeli sektor gospodarenja komunalnim otpadom u regiji imati koristi od EDU-CLIC projekta jer će svi dionici uključeni u prikupljanje i zbrinjavanje komunalnog otpada dobiti uvid u mogućnosti smanjenja emisija stakleničkih plinova te općenito povećanja kakvoće okoliša kroz učinkovitu modernizaciju odlagališta te razvijeni program edukacije.

ODJEL ZA BIOLOGIJU SVEUČILIŠTA JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

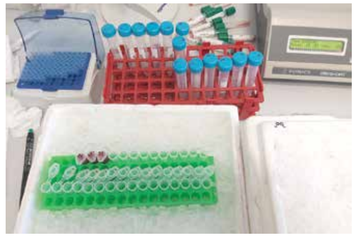
Na Odjelu za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku trenutačno se provodi dvadeset institucijskih projekata. Razdoblje je provedbe projekata godinu dana (2021. - 2022.). U ovome broju Sveučilišnog glasnika predstavit ćemo tri projekta.

Osim projekata navedenih u nastavku, nastavnici Odjela za biologiju rade i kao suradnici na mnogim domaćim, međunarodnim i EU projektima u suradnji s različitim institucijama u zemlji i inozemstvu.

Analiza biokemijskih parametara u krvi ptića bijele rode *(Ciconia ciconia)* s područja Hrvatske

- **Nositelj projekta: Odjel za biologiju**
- **Voditeljica projekta: izv. prof. dr. sc. Sandra Ečimović**
- **Suradnice na projektu: izv. prof. dr. sc. Mirna Velki, Dora Bjedov, mag. biol.**
- **Vrijednost projekta: 16.000,00 kuna**

Antropogene aktivnosti poput industrije i poljoprivrede mogu štetno utjecati na fiziologiju i smanjenje populacija ptica. Ugroženost ptica zbog prisutnosti zagađivala u okolišu može se otkriti u krvi mjerenjem parametara oksidativnog stresa. Glavni je cilj ovog projekta procijeniti neposredne učinke zagađivala na ptiće bijele rode, a pritom važnu ulogu imaju biomarkeri koji pružaju dokaz izloženosti i/ili učincima jednog ili više zagađivala. Uzorkuje se krv mladih ptica (čučavaca) (Slika 1.) u gnijezdu jer koncentracije zagađivala u njima isključivo ovise o koncentracijama koje su unijeli u organizam putem hrane koju su im donijeli roditelji. Primjenom nedestruktivnih metoda koje ne ugrožavaju ptice (uzimanje venske krvi) analiziraju se specifične aktivnosti: kolinesteraza i enzima oksidativnog stresa te razine glutationa i reaktivnih kisikovih jedinki (Slika 2.). Usporedbom fizioloških parametara i brojnosti populacija procijenit će se stanje ekosustava vezano uz prisutnost zagađivala, a dobiveni rezultati služit će u svrhu učinkovitije zaštite prirode i okoliša te očuvanja biološke raznolikosti u Hrvatskoj.

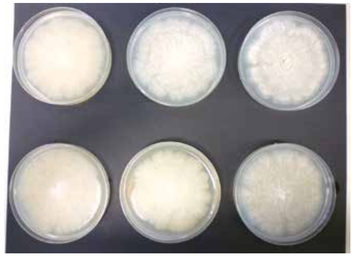


Slika 1. Prikupljanje uzoraka krvi ptića bijele rode (*Ciconia ciconia*)
Slika 2. Laboratorijska obrada uzoraka krvi

Epidemiologija holandske bolesti brijesta u Hrvatskoj

- **Nositelj projekta: Odjel za biologiju**
- **Voditeljica projekta: doc. dr. sc. Zorana Katanić**
- **Suradnice na projektu: izv. prof. dr. sc. Ljiljana Krstin, Ksenija Doboš, laborantica**
- **Vrijednost projekta: 16.000,00 kuna**

Holandsku bolest brijesta uzrokuje fitopatogena gljiva *Ophiostoma novo-ulmi* koja se dijeli na dvije podvrste: *O. novo-ulmi ssp. novo-ulmi* i *O. novo-ulmi ssp. americana*. Uslijed postojanja parcijalne reproduktivne barijere na područjima gdje su prisutne obje podvrste često dolazi do nastanka i širenja hibrida te populacijska struktura patogena može biti vrlo kompleksna. U okviru projekta analizirat će se uzorci brijesta *(U. minor, U. glabra, U. laevis)* kako bi se utvrdila učestalost zaraze fitopatogenom gljivom *O. novo-ulmi* (Slika 3). Izolati će se gljive (Slika 4.) karakterizirati primjenom molekularnih metoda čime će se utvrditi varijabilnost patogena. Usporedba dobivenih podataka s rezultatima prethodnih istraživanja uputit će na to dolazili li do značajnih promjena u populacijskoj strukturi uzročnika holandske bolesti brijesta tijekom vremena na području Hrvatske, a istraživanje će doprinijeti boljem razumijevanju tijeka i utjecaja bolesti u hrvatskim šumama. U realizaciju projekta uključeni su i kolege s Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije te Prirodoslovno-matematičkog fakulteta iz Zagreba.



Slika 3. Stablo brijesta zaraženo fitopatogenom gljivom *Ophiostoma novo-ulmi*
Slika 4. Izolati fitopatogene gljive *Ophiostoma novo-ulmi* uzgajani na hranjivoj podlozi

Antioksidativna svojstva klijanaca i mikrozelenja

- **Nositelj projekta: Odjel za biologiju**
- **Voditeljica projekta: doc. dr. sc. Selma Mlinarić**
- **Suradnica na projektu: doc. dr. sc. Lidija Begović**
- **Vrijednost projekta: 8.000,00 kuna**

Posljednjih godina mikrozelenje i klice postali su iznimno popularni u kontekstu zdrave i funkcionalne hrane. Izrazito su cijenjeni zbog brzog i jednostavnog uzgoja te visokih koncentracija aktivnih spojeva kao što su antioksidansi, fenoli ili vitamini. Koncentracije tih aktivnih spojeva često su u mikrozelenju i klicama povišene u odnosu na zrelo povrće ili sjemenke. Budući da se uzgajaju u komorama s umjetnim svjetlom, dostupni su tijekom cijele godine (Slika 5.). Varijacije u spektrima kao i intenzitetu umjetnog osvjetljenja mogu utjecati na rast i razvoj biljaka kao i na njihov antioksidacijski odgovor. Mlade biljke imaju sposobnost prilagoditi se različitim uvjetima uzgoja prilagodbom fotosintetske učinkovitosti te povećanjem proizvodnje metabolita važnih u prehrani ljudi. Ipak, još uvijek ne postoji dovoljno informacija o količini svjetlosti i spektru koji će dovesti do optimalnog rasta i povećanja nutricionističke vrijednosti različitih vrsta mikrozelenja i klica. Stoga je cilj istraživanja ispitati utjecaj intenziteta i kvalitete svjetlosti na rast, fotosintetsku učinkovitost i antioksidativna svojstva različitih vrsta mikrozelenja i klica kupusnjača.

Slika 5. Mikrozelenje triju kultivara rotkvica *(Raphanis sativus L)*: crvena rotkvica, daikon ili japanska bijela rotkva te ružičasta rotkvica

Određivanje opterećenja tala mikroplastikom i njihov utjecaj na faunu tla

- **Nositelj projekta: Odjel za biologiju**
- **Voditeljica projekta: izv. prof. dr.sc. Davorka Hackenberger Kutuzović**
- **Razdoblje trajanja provedbe projekta: 1. 7. 2021. - 30. 6. 2022.**
- **Suradnici na projektu: prof. dr. sc. Branimir Hackenberger Kutuzović, Marija Kovačević, Nikolina Stjepanović, Tamara Đerđ, Domagoj Hackenberger Kutuzović, Luca Zelić, Bruno Ćaleta**
- **Vrijednost projekta: 16.000,00 kuna**
- **Izvor financiranja: vlastita sredstva (interni znanstveno-istraživački projekt)**

Plastika odložena u okoliš pod utjecajem je različitih biotičkih i abiotičkih čimbenika koji dovode do trošenja i fragmentacije plastičnih materijala.

Rezultat trošenja i fragmentacije plastičnih materijala stvaranje je plastičnih čestica manjih dimenzija. Mikroplastika u tlu mjerljivo utječe na sudbinu kemijskih spojeva u tlu, ali i na sve elemente ekološkog sustava tla, uključujući faunu tla.

U okviru projekta optimizirat će se brza, jednostavna i učinkovita metoda ekstrakcije mikroplastike iz tla (Slika 6.).

Optimalna bi metoda trebala imati višu učinkovitost ekstrakcije svih vrsta plastike. Nakon optimiziranja metode provest će se plansko uzorkovanje na optimalnom broju lokacija u okolici Osijeka kako bi se mogle koristiti metode prostorne statistike i temeljem kojih će se moći izraditi podloga opterećenja i distribucija mikroplastike. Osim prebrojavanja, mjerit će se i veličina čestica mikroplastike.

Nakon određivanja okolišnih koncentracija mikroplastike započet će druga faza projekta koja će uključiti istraživanja učinaka čestica mikroplastike na faunu tla, primarno na tri skupine beskralježnjaka tla: enhitrejama *(Enchytraeus crypticus i Enchytraeus albidus)*, skokunima *(Folsomia candida)* i gujavicama *(Eisenia fetida)*, (Slika 7.).

Kao krajnji učinci mjerit će se preživljavanje i reprodukcija te će se na odraslim jedinkama mjeriti biokemijski markeri. Dobiveni će rezultati omogućiti daljnje razvijanje ekotoksikoloških istraživanja utjecaja mikroplastike na faunu tla.

Slika 6. Čestice mikroplastike izolirane iz tla

Slika 7. Eksperimentalni organizmi: a) enhitreje, b) skokuni, c) gujavice