



Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta



BFestival 2023

Predstavitev raziskovalnih dosežkov
Biotehniške fakultete

BFestival 2023

Predstavitev raziskovalnih dosežkov Biotehniške fakultete

Izdajatelj: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

Uredniki: Andrej Bončina, Manja Kitek Kuzman, Tomaž Polak

Tehnična pomoč: Projektna pisarna BF



<https://www.bf.uni-lj.si/sl/raziskave/bfestival/>

Ljubljana, februar 2023

BFestival 2023: nagovor

BFestival je festival raziskovalnih dosežkov Biotehniške fakultete. Na njem se predstavljajo raziskovalci, skupine in katedre oddelkov Biotehniške fakultete.

Raziskave so zasnovane na različnih ravneh, od molekularne do krajinske ali celo nacionalne ravni. Nekatere so temeljne, druge povsem aplikativne. Vsako leto so na BFestivalu predstavljene nove raznovrstne raziskave, saj Biotehniška fakulteta združuje oddelke z različnimi raziskovalnimi programi.

BFestival ni tekmovanje, ampak je predvsem komuniciranje – predstavljanje lastnih raziskav in spoznavanje raziskav drugih raziskovalcev. Prav prepoznavanje in poudarjanje raziskovalne različnosti oddelkov krepi fakulteto kot celoto.

Predavanja so namenjena raziskovalcem in pedagoškemu osebju Biotehniške fakultete, doktorskim in tudi magistrskim študentom ter širši raziskovalni in strokovni javnosti. K širšemu prepoznavanju raziskovalnih profilov bodo prispevali video posnetki predavanj, ki bodo dostopni prek spletnih strani Biotehniške fakultete.

Prof. dr. Andrej Bončina

Prodekan za znanstveno-raziskovalno
in mednarodno dejavnost

Program BFestival 2023

Termin: sreda, 15. 2. 2023, pričetek ob 10.00.

Lokacija: Biotehniška fakulteta, dvorana prof. dr. Janeza Hribarja, Jamnikarjeva 101, Ljubljana.

10.00-10.10	prof. dr. Andrej Bončina , prodekan BF	Uvodni nagovor
	prof. dr. Marina Pintar , dekanja BF	Pozdravni nagovor
10.10-10.30	prof. dr. Helena Grčman	Geokemični kazalniki tlotvornih procesov in izvora tal na apnencih
10.30-10.50	izr. prof. dr. Matej Butala	Iznajdba, s katero virus nadzira entomopatogeno bakterijo
10.50-11.10	izr. prof. dr. Andrej Ficko	Analiza asimetrijev v odzivih navadne bukve na padavinske anomalije v različnih sestojnih in rastiščnih razmerah z uporabo podatkov gozdnih inventur
11.10-11.30	doc. dr. Naja Marot	Mestni turizem – nadloga mesta ali njegova dodana vrednost?
11.30-12.10		Odmor
12.10-12.30	doc. dr. Davor Kržišnik	Gozdno-lesna veriga in podnebne spremembe: prehod v krožno biogospodarstvo
12.30-12.50	doc. dr. Polonca Štefanič	Bacillus subtilis – smrtonosno dobra bakterija
12.50-13.10	znan. svet. dr. Bojana Bogovič Matijašič	Rezistomi mlečnokislinskih bakterij in bifidobakterij, namerno dodanih v agroživilsko verigo, niso med pomembnejšimi dejavniki tveganja za širjenje odpornosti proti antibiotikom
13.10-13.30	izr. prof. dr. Anja Klančnik	Razumevanje mikrobnih interakcij za njihovo uspešno obvladovanje

Prof. dr. Helena Grčman

Geokemični kazalniki tlotvornih procesov in izvora tal na apnencih

Soavtorji: Rok Turniški, prof. dr. Nina Zupančič

Oddelek za agronomijo, Katedra za pedologijo in varstvo okolja

helena.grcman@bf.uni-lj.si

Zaradi počasnega raztapljanja apnencev in zelo majhnega deleža netopnega ostanka vzbujajo vprašanja o izvoru in razvoju tal na apnencih še vedno zanimanje. Raziskave so usmerjene predvsem v iskanje potrditve eolskega doprinosa pri nastajanju tal, medtem ko so raziskave eluvialno-iluvialnih procesov v teh tleh redke. V naši raziskavi smo se osredotočili na izprana tla Dinarskega krasa, kjer na razvoj tal vpliva tudi velika količina padavin. Proučevali smo pedološke, geokemične in mineralne značilnosti 10 profilov globokih tal z dobro izraženimi znaki izpiranja. Razlike v geokemičnih in mineralnih lastnostih med A, E in Bt horizonti smo lahko dobro pojasnili s procesi biokroženja, izomorfni zamenjav v mineralih, površinske adsorpcije na glinene minerale ter Fe in Al okside ter izobarjanja iz talne raztopine. Povečevanje vsebnosti Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO, K_2O , Ba, Co, Cr, Ga, Ni, Sc, Th, U, V, Y, in redkih zemeljskih elementov z globino je potrdilo eluvialno-iluvialne procese. Kljub razlikam v geokemijskih značilnostih 10 proučevanih profilov, eluvialno-iluvialni procesi prevladajo nad heterogenostjo tal z različnih lokacij in brišejo sledi verjetnega prispevka alohtonega materiala. V raziskavi smo predlagali tudi nove teksturne in geokemične indikatorje, ki bi lahko pojasnili razlike med horizonti in profili v luči poligenetskega izvora talnega materiala in tlotvornih procesov.

Objava:

DOI: [10.1016/j.geoderma.2022.116266](https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.116266).

DOI: [10.1016/j.geodrs.2022.e00522](https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2022.e00522).

DOI: [10.1016/j.catena.2018.05.040](https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.05.040).

Izr. prof. dr. Matej Butala

Iznajdba, s katero virus nadzira entomopatogeno bakterijo

Soavtorji: Anja Pavlin, Anže Lovše, Gregor Bajc, Jan Otoničar, Amela Kujović, Živa Lengar, Ion Gutiérrez-Aguirre, Rok Kostanjšek, Janez Konc, Nadine Fornelos

Oddelek za biologijo, Katedra za biokemijo, Katedra za zoologijo, Katedra za molekularno genetiko in biologijo mikroorganizmov

matej.butala@bf.uni-lj.si

Suspenzija spor in kristalnih toksinov bakterije *Bacillus thuringiensis* serovar *israelensis* (Bti) je najpogosteje uporabljeni biopesticid za zatiranje komarjev, ki prenašajo viruse denge, zika in rumene mrzlice. Komercialno uporabljeni izolati bakterije Bti nosijo več genomov bakterijskih virusov. Ni še pojasnjeno, kako ti "speči" virusi bakterij (bakteriofagi) vplivajo na fiziologijo in larvicidnost gostiteljske bakterije. Na Oddelku za biologijo raziskujemo biologijo bakteriofaga GIL01, ki okužuje bakterijo Bti. Opisali smo genetsko stikalo bakteriofaga GIL01, ki ga regulirata dva mala proteina. Protein gp6 aktivira preklop bakteriofaga iz "spečega", dormantnega stanja v cikel sinteze novih virusov in sprostitev le-teh ob lizi bakterije. Protein gp7, grajen iz vsega 50 aminokislinskih ostankov, omogoči vzpostavitev dormantnega stanja. Presenetljivi izsledki naših nedavnih raziskav pojasnijo, da protein gp7 ne omogoča le vzpostavitve in ohranjanja "trdnega spanca" bakteriofaga v bakteriji. Dokazali smo, da protein gp7 utiša prepis več kot 50 genov bakterije Bti, vključenih v virulenco, sporulacijo, odziv na poškodbe DNA ter inhibira sintezo virionov drugega bakteriofaga, ki sobiva v tej bakteriji. Tako smo kot prvi opisali molekularni mehanizem, ki omogoča prevlado enega bakteriofaga nad drugim. Prepoznavna ključnih regulatornih proteinov bakteriofaga nam sedaj omogoča, da preučimo funkcijo virusa v tripartitni interakciji: bakteriofag - bakterija Bti – larva komarja.

Objava:

[DOI: 10.1038/s42003-022-04238-3](https://doi.org/10.1038/s42003-022-04238-3)

Izr. prof. dr. Andrej Ficko

Analiza asimetrij v odzivih navadne bukve na padavinske anomalije v različnih sestojnih in rastiščnih razmerah z uporabo podatkov gozdnih inventur

Soavtorji: Vasilije Trifković, Andrej Bončina

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Katedra za urejanje gozdov in ekosistemske analize

andrej.ficko@bf.uni-lj.si

V razmerah »normalne« variabilnosti padavin so drevesa sposobna kompenzirati zmanjšano rast v sušnih razmerah s povečano rastjo v času mokrih ekstremov. Vendar so lahko odzivi dreves v zelo suhih/mokrih razmerah nelinearni in asimetrični. Na podlagi podatkov gozdne inventure v Sloveniji (smo ocenili vpliv padavinskih anomalij na debelinski prirastek bukve v različnih podnebnih, rastiščnih in sestojnih razmerah. Razvili smo model debelinske rasti, ki kaže, da je zmanjšanje rasti v izjemno sušnih obdobjih 3,0-krat večje od povečanja rasti v izjemno vlažnih obdobjih. Pokazali smo, da je negativno asimetrijo mogoče zaznati z veliko bolj grobimi podatki kot so letni prirastki. Dajanje večje teže ekstremnejšim odstopanjem od povprečne poletne količine padavin pojasnjuje bistveno več variabilnosti v primerjavi z uporabo povprečnega sušnega indeksa v poletjih med obema popisoma. A ob enakem obsegu podnebnih anomalij ter enaki gostoti sestoja in stopnjah tekmovalnosti model kaže, da bo bukev bolje uspevala v strukturno in vrstno raznolikih sestojih. Modeliranje razširjamo tudi na ostale drevesne vrste in demografske procese, kot so vrast in mortaliteta dreves.

Objava:

[DOI: 10.1016/j.agrformet.2022.109195](https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.109195)

Doc. dr. Naja Marot

Mestni turizem – nadloga mesta ali njegova dodana vrednost?

Soavtorji: Matjaž Uršič (UL FDV), Irena Ograjenšek (UL EF), Uroš Horvat (UM FF), David Klepej, Nina Stubičar in Manca Krošelj

Oddelek za krajinsko arhitekturo

naja.marot@bf.uni-lj.si

Mestni turizem je pred izbruhom pandemije covid-19 v Sloveniji predstavljal eno najhitreje rastočih gospodarskih panog, četudi se raziskovalci do pred nekaj let s to temo niso ukvarjali. V temeljnem projektu »Analiza in upravljanje prostorskih in družbenih učinkov mestnega turizma na primeru Ljubljane in Maribora (MESTUR)« smo tako z mešanico kvalitativnih in kvantitativnih raziskovalnih pristopov (statistična analiza, anketa s turisti, delavnice s predstavniki stroke in javnih institucij ter kartografska analiza) ugotavljali, kakšna je prostorska dimenzija mestnega turizma. Identificirali smo, kje v prostoru so turistične dejavnosti, kje se gibajo turisti in zakaj ter kako to vpliva na prebivalce. To informacijo potrebujejo upravljavci prostora in turizma za pripravo ukrepov za omilitev negativnih učinkov mestnega turizma in izboljšanje kakovosti življenja prebivalstva. Podobno tematiko je naslovil tudi projekt »SPOT - Inovativna družbena platforma za kulturni turizem in njegov potencial za krepitev evropeizacije« (Obzorje 2020), vendar s poudarkom na kulturnem turizmu Ljubljani. Izvedbo obeh projektov je zaznamovala pandemija, ki je zahtevala sprotno prilagajanje raziskovalne agende, a hkrati tudi omogočila uvid v krizno upravljanje turizma. Rezultate smo objavili v znanstveni monografiji z naslovom »Mestni turizem v Sloveniji: značilnosti in upravljanje«, ki predstavlja prvi celovit pregled tematike mestnega turizma v naši državi ter služi kot vir informacij raziskovalcem, študentom in strokovnjakom s področja turizma ter tistim, ki se s turizmom ukvarjajo vsakodnevno.

Objava:

<https://www.bf.uni-lj.si/sl/o-fakulteti/knjiznice-bf/publikacije-in-revije/2022112414264945/mestni-turizem-v-sloveniji-znacilnosti-in-upravljanje>
<https://www.bf.uni-lj.si/sl/o-fakulteti/knjiznice-bf/publikacije-in-revije/2022112414302395/urban-tourism-in-slovenia-characteristics-and-governance>

Doc. dr. Davor Kržišnik

Gozdno-lesna veriga in podnebne spremembe: prehod v krožno biogospodarstvo

Sodelavci: Gozdarski inštitut Slovenije: Jožica Gričar, Peter Prisljan, Luka Krajnc, Primož Simončič, Gregor Skoberne, Robert Krajnc in Peter Horvat; Zavod za gradbeništvo Slovenije: Boris Azinovič, Andreja Pondelak in Matic Sitar; Biotehniška fakulteta: Luka Juvančič, Ana Novak, Jure Žigon, Aleš Straže, Dušan Roženberger, Gal Fidej, Anton Poje, Janez Krč, Igor Potočnik

Oddelek za lesarstvo, Katedra za lesne škodljivce, zaščito in modifikacijo lesa

Davor.Krzisnik@bf.uni-lj.si

Predstavljamo nov raziskovalni program, ki povezuje tri raziskovalne organizacije. Cilj novega raziskovalnega programa je identifikacija trenutnih izzivov znotraj gozdno-lesne verige vrednosti (od stoječih dreves do končnih izdelkov) in iskanje optimalnih rešitev na podlagi znanja in razpoložljivih virov treh raziskovalnih organizacij: Gozdarskega inštituta Slovenije, Univerze v Ljubljani, Biotehniške fakultete in Zavoda za gradbeništvo Slovenije. Raziskovalci teh treh organizacij prvič oblikujemo raziskovalno skupino z namenom zagotovitve medsektorskega (gozdarstvo, lesarstvo, gradnja z lesom) in inovativnega pristopa za doseganje zastavljenih ciljev ter povezovanje skupine z industrijo. Rezultati raziskovalnega programa se bodo kot inovativne rešitve prenesli tudi v prakso. S podporo trajnostnemu gospodarjenju, celovitemu varovanju gozdnih virov in biotske raznovrstnosti ter z uvajanjem okolju prijaznih, družbeno sprejemljivih in ekonomsko upravičenih izdelkov in delovnih procesov na osnovi lesa se bo povečal prispevek gozdno-lesne verige k nacionalnemu gospodarstvu.

Doc. dr. Polonca Štefanič

***Bacillus subtilis* – smrtonosno dobra bakterija**

Sodelavci: Eva Stare, Mojca Krajnc, Katarina Belcijan, dr. Tjaša Danevčič, dr. Barbara Kraigher, dr. Iztok Dogša, dr. Anna Dragoš, dr. David Stopar, dr. Ines Madič-Mulec, dr. Katarina Šimunovič

Oddelek za mikrobiologijo, Katedra za mikrobno ekologijo in fiziologijo

Polonca.stefanic@bf.uni-lj.si

Bacillus subtilis je industrijsko in okoljsko pomembna in koristna bakterija, znana kot probiotik, pospeševalec rasti rastlin in producent pomembnih encimov ter drugih biološko aktivnih molekul. Naš cilj je bil raziskati mehanizme, ki usmerjajo ekologijo, fiziologijo in evolucijo te koristne bakterije, ki je znana kot modelni organizem za raziskave biofilmov, sporulacije, horizontalnega prenosa genov in mikrobnih interakcij. V okviru predavanja bom predstavila nove uvide v sorodstveno razlikovanje te koristne bakterije, mehanizme tega prepoznavanja in posledice na razvoj in strukturo biofilma, in na horizontalni prenos genov znotraj vrste *B. subtilis*. Predstavila bom tudi izbrane raziskave, ki kažejo na visok potencial bakterij iz rodu *Bacillus* za pospeševanje rasti rastlin in zaščito živali pred patogenimi bakterijami. Nazadnje bom predstavila tekoče raziskave, ki potekajo v okviru projekta J1-4411 in raziskovalnega programa P4-0116 s pristopi eksperimentalne evolucije in primerjalne genomike, s katerimi želimo osvetliti mehanizme in posledice sorodstvenega razlikovanja na evolucijo vrste *B. subtilis*.

Objava:

DOI: [10.1128/AEM.02955-20](https://doi.org/10.1128/AEM.02955-20).

DOI: [10.1128/aem.00240-22](https://doi.org/10.1128/aem.00240-22)

DOI: [10.1038/s41467-021-23685-w](https://doi.org/10.1038/s41467-021-23685-w)

DOI: [10.1038/s41522-022-00293-0](https://doi.org/10.1038/s41522-022-00293-0)

Znan. svet. dr. Bojana Bogovič Matijašič

Rezistomi mlečnokislinskih bakterij in bifidobakterij, namerno dodanih v agroživilsko verigo, niso med pomembnejšimi dejavniki tveganja za širjenje odpornosti proti antibiotikom

Sodelavci: Vita Rozman, Petra Mohar Lorbeg

Oddelek za zootehniko, Inštitut za mlekarstvo in probiotike, Katedra za mlekarstvo
Bojana.BogovicMatijasic@bf.uni-lj.si

Dandanes se vsi zavedamo naraščajoče razširjenosti bakterij, odpornih proti antibiotikom in s tem zmanjševanjem njihove učinkovitosti pri obvladovanju infekcij. Tudi mlečnokislinske bakterije (LAB) in bifidobakterije, namerno dodane v agroživilsko verigo preko starterskih, zaščitnih in probiotičnih kultur, lahko predstavljajo rezervoar genov za protimikrobno odpornost (ARG), vendar je podatkov o razširjenosti ARG med temi bakterijami ter o mehanizmih odpornosti malo. Omenjene problematike smo se lotili z raziskavami v okviru projekta »Rezistomi probiotičnih in starterskih kultur kot potencialni dejavnik tveganja za širjenje odpornosti proti antibiotikom«. Na osnovi *in silico* napovedovanja prisotnosti ARG v bakterijskih genomih, analiz pangenomov in ugotavljanja fenotipske odpornosti smo ugotavljali obremenjenost starterskih in probiotičnih kultur z ARG. Z *in silico* preiskovanjem metagenomskih podatkov za črevesne mikrobiome in mikrobiome fermentirane hrane smo ocenili potencial za *in vivo* prenos ARG med komercialnimi bakterijskimi sevi in drugimi bakterijami. Izbrane vzorce živil in starterskih/probiotičnih kultur smo preiskali z metagenomskim sekvenciranjem »shotgun«, da bi odkrili več ARG in ocenili prispevek starterskih in probiotičnih kultur k rezistomom vzorcev fermentiranih živil. Pokazalo se je, da skupina sevov, namerno dodanih v agroživilsko verigo, ne predstavlja večjega tveganja, saj so pridobljeni ARG in MGE pri teh sevih manj razširjeni in manj raznoliki kot pri izolatih iz humane črevesne sluznice ali blata. Kljub temu pa je potrebno nameniti pozornost posameznim komercialnim probiotičnim sevom, ki vsebujejo pridobljene ARG, povezane z mobilnimi elementi, saj imajo potencial za širjenje med fekalno mikrobioto. Opisani pristop bo omogočil učinkovitejše odkrivanje ARG v različnih rezistomih, povezanih z živili, ter boljše ocenjevanje tveganja za prenos ARG vzdolž živilske verige.

Objava:

DOI: [10.1080/19490976.2022.2127438](https://doi.org/10.1080/19490976.2022.2127438).

DOI: [10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108388](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108388).

Izr. prof. dr. Anja Klančnik

Razumevanje mikrobnih interakcij bakterij *Campylobacter* v biofilmu za njihovo uspešno obvladovanje

Sodelavci: Dina Ramić, Manca Volk, Blaž Jug, Meta Sterniša, Barbara Jeršek, Sonja Smole Možina

Oddelek za živilstvo, Katedra za biotehnologijo, mikrobiologijo in varnost živil

E-mail: anja.klancnik@bf.uni-lj.si

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) zaskrbljeno poroča o odpornih bakterijah, prenosljivih s hrano in poudarja pomen njihovega omejevanja. Preživetje in persistenca patogenih bakterij tekom živilske proizvodno-oskrbovalne verige, kamor vstopajo s kontaminiranimi živali, iz okolja ali preko okuženih živali, vodi v razvoj bolezni, ki letno prizadenejo približno 600 milijonov ljudi. Že več kot desetletje so bakterije vrste *Campylobacter jejuni* glavni povzročitelji bakterijskih gastroenteritisov v razvitem svetu. Za varno vpeljavo inovativnih strategij nadzora in preprečevanja okužb z bakterijami *Campylobacter* je prav interakcije z drugimi bakterijami potrebno podrobno raziskati in definirati, na kar že opozarjajo tudi regulatorne ustanove mnogih držav, tudi znotraj Evropske unije. Raziskave med-bakterijske interakcije potrjujejo potencialno preživetje bakterij *Campylobacter* v večvrstni združbi biofilma, kjer dobijo zadostna mikrohranila, mikroaerofilno atmosfero, zaščito pred difuzijo učinkovin in olajšan prenos genetskih informacij. Skupina Katedre za biotehnologijo, mikrobiologijo in varnost živil aktivno raziskuje odgovor celic bakterij *Campylobacter*, usmerjen na spremembe presnove zaradi spremenjene aktivnosti izlivnih črpalk, gibljivosti, medcelične komunikacije in posledično virulentnosti. Gre za celosten pristop, ki vključuje raziskave na več celičnih nivojih z uporabo različnih metodologij.

Objava:

DOI: [10.1128/spectrum.02572-22](https://doi.org/10.1128/spectrum.02572-22)

DOI: [10.1016/j.bios.2022.114439](https://doi.org/10.1016/j.bios.2022.114439)

DOI: [10.1007/s11101-020-09669-6](https://doi.org/10.1007/s11101-020-09669-6)