

## OKVIRNI PROGRAM USPOSABLJANJA MLADEGA RAZISKOVALCA (MR)<sup>1</sup>

### 1. OSNOVNI PODATKI

Ime in priimek mentorja:	<b>Nina Šajna</b>	Evidenčna številka mentorja pri <a href="#">ARIS (SICRIS)</a> :	<b>24674</b>
E-naslov mentorja:	nina.sajna@um.si	Tel. štev. mentorja:	+38631341116
Ime in priimek vodje raziskovalnega programa:	Matjaž Perc	Evidenčna številka vodje RP pri <a href="#">ARIS (SICRIS)</a> :	23428
Naziv raziskovalnega programa:	Računsko intenzivni kompleksni sistemi	Evidenčna številka RP pri <a href="#">ARIS (SICRIS)</a> :	P1-0403
Članica Univerze v Mariboru (RO UM), kjer bo potekalo usposabljanje:	Fakulteta za naravoslovje in matematiko (FNM UM)	Evidenčna številka RO UM pri <a href="#">ARIS (SICRIS)</a> :	2547
Oznaka raziskovalnega področja po <a href="#">klasifikaciji ARIS</a> :	1.03.03	Raziskovalno področje po EURAXESS klasifikaciji:	118

### 2. OPREDELITEV RAZISKOVALNEGA PROBLEMA IN CILJEV DOKTORSKE RAZISKAVE<sup>2</sup>

Izhodišče raziskovalne naloge mladega raziskovalca in njena umestitev v raziskovalni program v katerega je vključen mentor, delovna hipoteza, cilji raziskave in predvideni rezultati s poudarkom na izvirnem prispevku k znanosti:

Kandidat/kandidatka se bo kot mladi raziskovalec pridružil raziskovalnemu programu Računsko intenzivni kompleksni sistemi P1-0403. Kompleksni sistemi so večnivojska omrežja interakcij, ki potekajo v koevoluciji. Fizikalni in matematični koncepti kompleksnosti se kažejo tudi v živi naravi v številnih različnih sistemih: v raznolikosti interakcij med organizmi, v selekcijskih pritiskih ter v sistemih z omejitvami in kompromisi. Ekološki sistemi so kompleksni sistemi, ki jih določajo medsebojni odnosi med vsemi vpletenimi deležniki, pri čemer so ti odnosi soodvisni tudi od

<sup>1</sup> Izraz mladi raziskovalec je zapisan v moški slovnični obliki in je uporabljen kot nevtralen za ženske in moške.

<sup>2</sup> Raziskovalni in študijski program usposabljanja morata biti skladna z vsebino raziskovalnega programa, katerega član je mentor.

danosti okolja. Kompleksnost ekosistema se dodatno poveča, če v ekosistem vstopijo invazivne tujerodne vrste, saj njihove lastnosti v sistem vnesejo nove spremenljivke. Odličen raziskovalni primer so nove interakcije med domorodnimi in tujerodnimi vrstami, še posebej interakcije med samimi tujerodnimi vrstami v novem območju razširjenosti. Te neizogibne interakcije ustvarjajo medsebojne soodvisnosti na več ravneh, zato njihova koeksistenca znotraj ekosistema zajema širok spekter procesov, vključno s predacijo, facilitacijo ter intra- in interspecifično kompeticijo. Sposobnost sobivanja vrste poveča njene možnosti preživetja in obstoja v lokalnem ekosistemu, na globalni ravni pa neposredno vpliva na evolucijo. Ker opis ekoloških sistemov zahteva veliko število nelinearno povezanih spremenljivk, to predstavlja velik izziv za iskanje rešitev in pogosto zahteva uporabo numeričnih metod.

Kandidat bo nadgradil dosedanje zelo uspešne raziskave RP P1-0403, ki temeljijo na obstoječem, realnem kompleksnem omrežju modelnih organizmov, z razširjeno raziskavo novonastalih interakcij med dvema tujerodnima gostiteljskima rastlinama in treh njihovih specialistov, tujerodnih vrst semenojedih hroščev. Kandidat bo preučeval soodvisnosti novih interakcij med tujerodnimi vrstami, ki nimajo skupne evolucijske zgodovine, in jih primerjal z interakcijami med vrstami s simpatrično evolucijo. To je ključno za razumevanje invazijske ekologije in naslavljanje globalnih ekoloških problemov, ki vplivajo tudi na človekovo blaginjo, saj so invazivne tujerodne vrste pomemben dejavnik izgube in homogenizacije globalne biotske raznovrstnosti. Nadalje bo poudarek kandidatovega raziskovanja na nadgradnji našega (P1-0403) prepoznavanja novo nastalih interakcij med tujerodnimi vrstami v novih okoljih in habitatih z razširitvijo raziskave na tri trofične ravni, vključno s posebej zanimivim in zelo slabo pojasnenim odnosom s parazitoidi. V preteklih raziskavah RP P1-0403 smo že odkrili vsaj štiri parazitoide, od katerih so nekateri specializirani na odrasle hrošče in en na fazo jajca. Z njihovo določitvijo bo kandidat vsaj eno od vrst opisal kot novo vrsto za znanost. Postavimo lahko hipotezo, da so specializirani parazitoidi potencialni model naravnega biološkega nadzora za omejevanje invazivnosti tujerodnih vrst. Nenehno vzpostavljajoče se interakcije med tujerodnimi vrstami je težko napovedati, pri čemer se kompleksnost modelnega sistema še bistveno poveča, če dodamo nove interakcije s parazitoidi. V znanstveni literaturi ni celovitih študij, ki bi obravnavale to vprašanje.

Cilj kandidatovega raziskovanja je pojasniti in razložiti omenjene kompleksnosti z določitvijo ključnih karakteristik koeksistence tujerodnih vrst ter opredelitvijo interakcij, ki omogočajo, determinirajo ali morda celo upočasnjujejo njihov invazijski uspeh. Kandidat bo pridobil eksperimentalne podatke in poglobil ekološko razumevanje, ki ga bo nadalje ovrednotil s sistemskimi pristopi in poglobljenim znanjem iz več znanstvenih področij, ki jih zastopajo člani RP P1-0403. To bo omogočilo novo raven kakovosti pri opisu in napovedovanju učinkov bioinvazij na obstoječe ekosisteme. Končni rezultat bo celovitejše razumevanje in izboljššan opis novonastalih interakcij, oboje temelječe na eksperimentalni študiji. Ker so učinki bioinvazij na splošno heterogeni in niso enosmerni pri čemer se lahko razlikujejo tudi znotraj vplivov posamezne vrste, pričakujemo, da bodo rezultati osvetlili tudi povezave in interakcije med temi učinki na več trofičnih ravneh ekosistema.

### 3. ŠTUDIJSKI PROGRAM

Predvideni študijski program podiplomskega študija v katerega se bo mladi raziskovalec vpisal v študijskem letu 2026/2027:

#### 4. OPIS DEL IN NALOG

Kandidat/kandidatka bo izvajal eksperimentalne študije v laboratoriju, vzdrževal eksperimentalna gojišča modelnih organizmov (mezokozme) ter opravljaj terensko delo za pridobivanje empiričnih podatkov o interakcijah med vrstami in njihovih učinkih na različnih trofičnih ravneh. Kandidat bo izvajal tudi molekularno-genetske analize (npr. priprava za sekvenciranje) in vrednotil rezultate. Med naloge bo sodila identifikacija ključnih lastnosti tujerodnih vrst, ki jim omogočajo koeksistenco. Kandidat bo opredelil različne interakcije, ki omogočajo ali vnaprej določajo invazijski uspeh. Delo bo vključevalo razvoj in uporabo numeričnih ter računskih modelov za opis kompleksnosti preučevanih modelnih vrst v mezokozmih. Poleg tega bo kandidat integriral pridobljene podatke ter jih obravnaval iz različnih vidikov več znanstvenih področij v sodelovanju s člani RP P1-0403 (npr. matematiki, fiziki), da bo doseženo celovitejše razumevanje novih interakcij in uspešnosti bioinvazij na ravni celotnih trofičnih nivojev ter njihovih heterogenih in ne enosmernih učinkov.

#### 5. ZAHTEVANA STOPNJA IZOBRAZBE

Magisterij (2. bolonjska stopnja; MSc) ali ekvivalentno

#### 6. ZAHTEVANA SMER IZOBRAZBE

Ekologija, biologija, mikrobiologija, biofizika, agronomija, gozdarstvo0521

#### 7. KLASIUS SRV

17003

#### 8. KLASIUS P

0521

#### 9. ZAHTEVANA ZNANJA

Osnovno znanje GIS, statistike (npr. R), spretnosti za delo v genetskem laboratoriju

#### 10. ZAHTEVANI POSEBNI POGOJI

Jih ni.

### 11. ZAHTEVANI JEZIKI

Angleščina

### 12. ZAHTEVANE DELOVNE IZKUŠNJE

Jih ni.

### 13. PREDVIDENO PODOKTORSKO USPOSABLJANJE

Nadaljni razvoj kariere kot podoktorant ali raziskovalec na začetku karierne poti je spodbujan z razpisi ARIS za npr. podoktorske projekte ali z razpisi EU MSCA.

Podpis mentorja:

\_\_\_\_\_

Podpis vodje raziskovalnega programa:

\_\_\_\_\_

Ime in priimek dekana oz.  
pooblaščenih oseb<sup>3</sup>:

Iztok Banič, dekan

Podpis dekana oz. pooblaščenih oseb:

\_\_\_\_\_

Kraj in datum:

Maribor

Kliknite ali  
tapnite  
tukaj, če  
želite vnesti  
datum.

Žig:

<sup>3</sup> Program usposabljanja podpiše dekan članice, na kateri bo potekalo usposabljanje MR.