



ARRS

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE

Raziskovalni projekti so (so)financirani s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost

Raziskovalni projekt

Članica UL	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Šifra	J7-9418
Naziv projekta	Raziskave ionoma kulturnih rastlin za pridelavo varne in kakovostne hrane
Obdobje	1.7.2018 – 30.6.2021
Obseg v 2018	1.34 FTE
Vodja	Katarina vogel-Mikuš
Veda	Interdisciplinarni projekt (Biologija/ Biotehnologija)
Sodelujoče RO	Inštitut »Jožef Stefan«
	Kemijski inštitut
Sofinancerji	/
Vsebinski opis projekta	<p>Več kot polovica svetovnega prebivalstva trpi zaradi pomanjkanja mineralnih elementov (ME) v prehrani, medtem ko obsežna uporaba umetnih gnojil skupaj z onesnaževanjem vodi do povečanih koncentracij potencialno nevarnih elementov (PNE) v kmetijskih rastlinah. Železo (Fe), cink (Zn), jod (I) in selen (Se) so ME, ki jih najpogosteje primanjkuje v prehrani, medtem ko povečane koncentracije kadmija (Cd) in živega srebra (Hg) v osnovnih živilih predstavljajo tveganje za zdravje ljudi in živali. Rešitev na osnovi pridelka, kot je biofortifikacija, predstavlja najbolj stroškovno učinkovito in trajnostno strategijo za zmanjšanje podhranjenosti z mineralnimi snovmi. ME/PNE določenega organizma predstavljajo anorgansko komponento v celicah, tkivih in organizmih, ki je opredeljena kot ionom. Namen projekta je povezati študije rastlinske ionomike in metabolomike,</p>

kar bo omogočilo, da bomo pridobili nov vpogled v mehanizme privzema, transporta, kopičenja in biorazpoložljivosti izbranih ME/PNE. Natančneje bomo v okviru projekta odgovorili na vprašanja, ki so razdeljena v dva delovna sklopa (DS). V DS1 se bomo v sodelovanju z raziskovalci iz Italije, ukvarjali z ionomiko in metabolomiko mutant z nizko vsebnostjo fitata (*lpa*) fižola (*Phaseolus vulgaris*) in koruze (*Zea mays*) s poudarkom na presnovi Fe na ravni organov, tkiv in celic. Nedavno je bilo ugotovljeno, da se v zrnih v *lpa* mutant, v primerjavi z divjimi tipi, nalaga manj fitata in več prostega fosforja (P) ter biorazpoložljivih kationov. Cilj prvega DS je tako povezati gensko ekspresijo dozdevnega Fe prenašalca in prenašalca, ki skrbi za transport fitata v založne vakuole, s prostorsko razporeditvijo fitata in Fe ter speciacijo Fe v semenih *lpa* mutant. To bo vodilo do boljšega razumevanja prenosa in kopičenja Fe v odnosu do vsebnosti in razporeditve fitata, kar je bistvenega pomena za večjo biološko razpoložljivost Fe. Poleg tega bo povezava mineralnih in metabolnih profilov divjega tipa in *lpa* mutant zagotovila informacije o fenotipskih učinkih, ki jih povzroča mutacija genov povezanih s sintezo in transportom fitata, kar bo omogočilo izbor in vzgojo *lpa* rastlin z visoko vsebnostjo biološko razpoložljivih ME in dobrim agronomskim potencialom. V DS2 se bomo ukvarjali z učinki biofortifikacije izbranih kmetijskih rastlin s selenom, ugotavljali vpliv Se na privzem ME/PNE ter s pomočjo uporabe sistema mikro in mezokozmosa ter polža (*Arion* spp.) kot modelnega bioindikatorskega organizma preučili nadaljnji prenos ME/PNE po prehranjevalni verigi. Do sedaj se je dodajanje Se v obliki listnega škropljenja in talnega gnojenja izkazalo kot uspešno za povečanje koncentracije Se v užitnih delih posevkov. Vendar pa obstaja le malo informacij o presnovi različnih Se spojin v rastlinah in kako te Se spojine vplivajo na rastlinski ionom in metabolom ter posledično na prenos ME/ PNE v prehranjevalno verigo. To znanje bi postavilo temelje za oblikovanje visoko kakovostnih s Se obogatenih kulturnih rastlin in pomagalo ovrednotiti varnost uporabe s Se obogatenih kulturnih rastlin v nizko do srednje onesnaženih okoljih. Raziskave obeh sklopov bodo vključevale visoko tehnološko metodologijo na osnovi rentgensko fluorescenčne in absorpcijske spektroskopije s sinhrotronsko svetlobo za določanje porazdelitve in vezavnih oblik Fe, Se in PNE ter masne spektroskopije kot npr. mega elektron voltne sekundarne ionske masne spektroskopije (MeV SIMS) za slikanje razporeditve organskih spojin v bioloških vzorcih na tkivni in celični ravni. V kombinaciji z mikro-PIXE za določanje razporeditve ME/ PNE, bo možnost določanja prostorske porazdelitve biomolekul pomembno prispevala k boljšemu razumevanju povezav med ključnimi strukturnimi in funkcionalnimi biomolekulami ter razporejanjem mineralnih elementov na tkivni in celični ravni, kar predstavlja nove analize in raziskovalne koncepte na področju biologije

	<p>kmetijskih rastlin, katerih cilj je zagotoviti temeljno znanje za nadaljnjo biotehnološko in agronomsko uporabo.</p>
Sestava projektne skupine	<p>http://www.sicris.si/public/jqm/prj.aspx?lang=slv&opdescr=search&opt=2&subopt=402&code1=cmn&code2=auto&psi ze=1&hits=1&page=1&count=&id=17367&slng=&search_term=vogel-mikus&order_by=</p>
Faze projekta in njihova realizacija	<p>DS1) Ionomika <i>lpa</i> mutant s poudarkom na metabolizmu Fe Naloga 1: Cilj: Povezati gensko ekspresijo dozdevnega Fe prenašalca in prenašalca, ki skrbi za transport fitata v založne vakuole, s prostorsko razporeditvijo fitata in prostorsko razporeditvijo in speciacijo Fe v semenih divjega tipa in <i>lpa</i> mutant fižola in koruze z namenom razjasniti povezave med Fe in metabolizmom fitinske kisline pri <i>lpa</i> mutantah. Kratkoročni (KR) in dolgoročni (DR) cilji: KR: -objava rezultatov Fe lokalizacije in speciacije pri <i>lpa</i> mutantah fižola in koruze v korelaciji z ekspresijo genov; objava korelacij ionomskih in metabolomskih profilov fižola in koruze; DR: -novo znanje s področja metabolizma železa in fitata pri <i>lpa</i> mutantah Naloga 2: Cilj: Povezati mineralne in metabolne profile divjega tipa in <i>lpa</i> mutant fižola, z namenom pridobiti nove informacije o fenotipskih učinkih, povzročenih z okvaro genov za sintezo in transport fitata. KR: objava rezultatov primerjave ionoma in metaboloma <i>lpa</i> rastlin; DR: novo znanje o pleiotropnih učinkih pri <i>lpa</i> mutantah. Naloga 3: Cilj: na podlagi dobljenih rezultatov predlagati in implementirati smernice za biofortifikacijo kulturnih rastlin (fižola) s Fe KR: Smernice za gojenje <i>lpa</i> mutant, DR: -gojenje <i>lpa</i> fižola in koruze z dobrim agronomskim potencialom, izboljšana prehrana z Fe pri ranljivih populacijah.</p> <p>DS2) Učinki Se biofortifikacije zelenjave na ionom in metabolom ter prenos izbranih PNE po prehranjevalni verigi Naloga 1: Cilj: Preučiti ionom in metabolom s Se biofortificirane zelenjave (npr. zelene solate) vzgojene v različno onesnaženih tleh, da bi ugotovili vpliv Se biofortifikacije na privzem PNE (Cd, Hg) in sintezo izbranih primarnih in sekundarnih metabolitov. KR: objava rezultatov o vplivih Se na privzem PNE, objava rezultatov speciacije Se v rastlinah; DR: novo znanje s področja speciacije Se v rastlinah in vpliva Se na privzem in transport PNE po rastlini Naloga 2: Cilj: Preučiti vpliv različnih selenovi organskih spojin na prenos in strupenost PNE (Cd, Hg) po prehranjevalni verigi z uporabo mikro in mezokozmosnega sistema z zeleno solato in polži lazarji (<i>Arion</i> spp.) kot modelnimi organizmi. KR: objava vplivov Se na prenos in strupenost PNE po prehranjevalni verigi; DR: novo znanje s področja vpliva Se spojin na prenos PNE po prehranjevalni verigi Naloga 3: Cilj: na podlagi dobljenih rezultatov predlagati in</p>

	<p>implementirati smernice za biofortifikacijo zelenjave s Se, s poudarkom na zmerno s težkimi kovinami onesnaženem okolju. <u>KR</u>: Smernice za biofortifikacijo solate s Se-v zmerno onesnaženem okolju; <u>DR</u>:- izboljšana preskrba s Se in izboljšana odpornost na PNE ranljivih populacij</p> <p>DS3) Upravljanje projekta in diseminacija rezultatov: <u>Cilji</u>: a) Upravljanje projekta, b) javna predstavitev in objava rezultatov, c) izvajanje začrtanih smernic Letna in končna potočila, objave na mednarodnih konferencah in v mednarodno odmevnih revijah s faktorjem vpliva, objavljene smernice, izdelava spletne strani.</p>
Bibliografske reference	<p>http://izumbib.izum.si/bibliografije/J20190106114724-J7-9418.html</p>