Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta

Kmetijski inštitut Slovenije

Nove prakse za blaženje biotskega in abiotskega stresa koruze v luči klimatskih sprememb

L4-1840

Dr. Uroš Žibrat
Oddelek za varstvo rastlin, Kmetijski inštitut Slovenije
uros.zibrat@kis.si

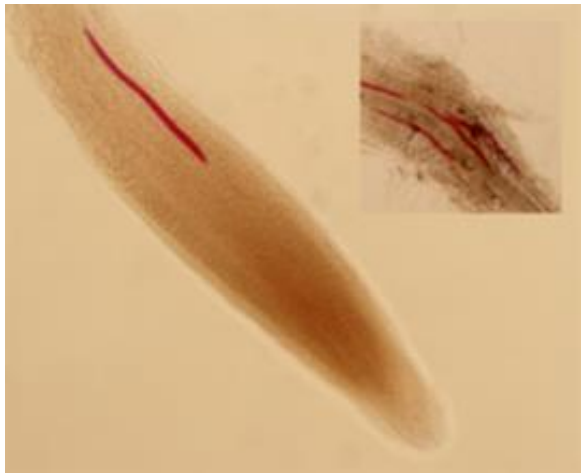
Izhodišča projekta

- Koruza občutljiva na pomanjkanje vode in hranil v tleh.
- Koruzni hrošč in ogorčice koreninskih šišk napadajo koreninski sistem. Zmanjšan prevzem vode in hranil vodi do splošnega slabljenja rastlin.
- Znaki napada na nadzemnih delih rastlin so nespecifični in podobni znakom sušnega stresa. Natančno določanje napada možno samo s pregledom koreninskega sistema.
- Klasično upravljanje težave z odpornostjo proti FFS, ostanki FFS v hrani in krmi, okoljska vprašanja.
- Cilj integriranih praks upravljanja je ublažiti te dejavnike z minimalno uporabo FFS, hkrati pa ohraniti trenutne donose ali jih po možnosti povečati.

Izhodišča projekta

Koruzni hrošč (*Diabrotica virgifera*)

Meloidogyne luci



Cilji projekta

1 Visokokakovostni feno- in genotipizacija

Daljinsko zaznavanje/hiperspektralne kamere, fiziologija in prehrana rastlin ter funkcionalni DNA markerji omogočajo razvoj natančnih kmetijskih konceptov za zgodnje odkrivanje in obvladovanje biotskih in abiotskih stresov.

2 Vloga mikroorganizmov

Koristni mikroorganizmi (glive in bakterije) lahko zmanjšajo učinke stresov, kot so suša, prehranske obremenitve ter patogeni in škodljivci. Inventarji gliv, ki lahko parazitizirajo jajca in ličinke koruznega hrošča, omogočajo prepoznavanje obetavnih snovi / razvoj novih biopesticidov, ki so naravno prilagojeni razmeram tal v Sloveniji.

3 Ocena kakovosti novih strategij

Novo razvite strategije bodo izboljšale zdravstveni status koruze. Njihovo uspešnost bomo ocenili glede na donos in biomaso pri določenih fenofazah med sezono in pri spravilu.

Težnja tega projekta je splošno zmanjšanje uporabe fitofarmacevtskih sredstev brez škodljivih učinkov na pridelke in kmetijsko gospodarstvo.

1 Selekcija

Izbor sort

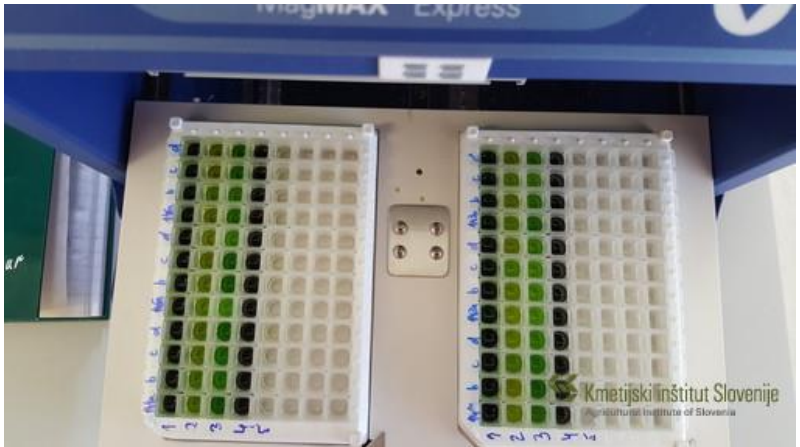
- Poljski testi na 6 lokacijah v SI
- Klasična fenotipizacija
- Primerjava z rezultati iz nacionalnega programa testiranja sort
- 76 genotipov/sort koruze, ožji izbor 15
- V sodelovanju z inštitutom Zemun Polje (Srbija)

Funkcionalni geni

- Izbrali 21 funkcionalnih DNA markerjev povezanih s sušo
- Na podlagi fragmentne analize izbrali sorti **ZP 341** in **Futurixx**

Mikrobni inokulanti

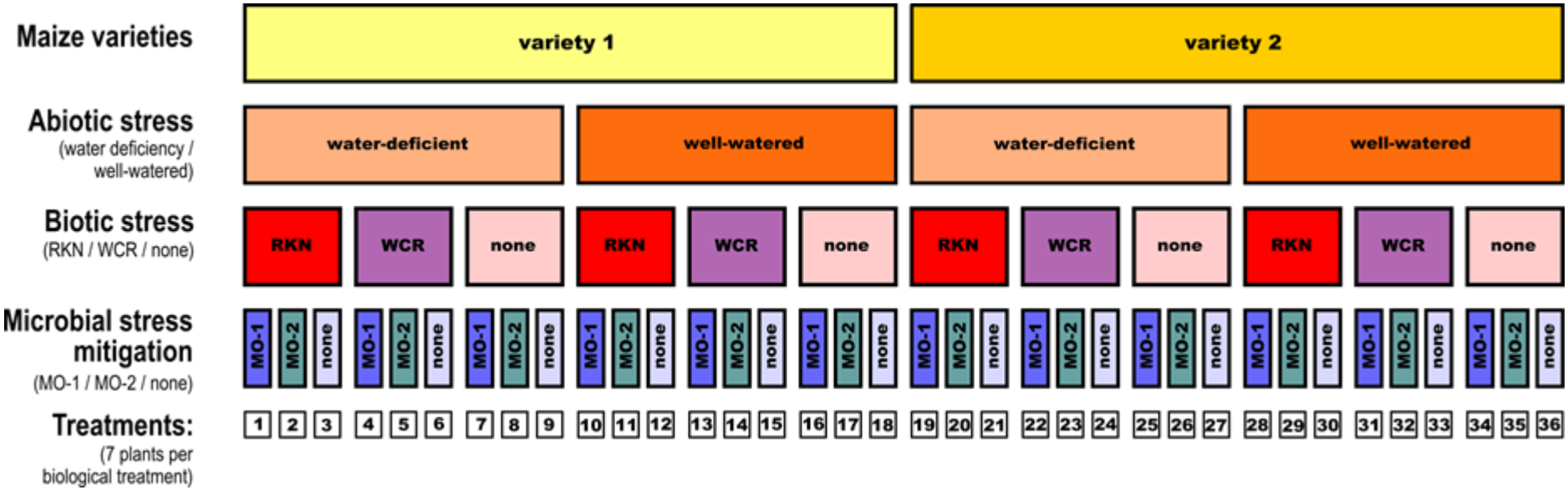
- Izvedli inventarizacijo in ovrednotili biostimulatorje rasti rastlin in antagoniste škodljivcev
- Našli 328 sevov, za izbor izvedli tud preliminarne poskuse
- ***Trichoderma afroharzianum*** sev 2885 in ***Bacillus firmus***



2 Lončni poskus

- Faktorska postavitev poskusa
- 2 sorti, 2 škodljivca, 2 biostimulansa/antagonista, sušni stres in kontrole.
- Klasična fenotipizacija + daljinsko zaznavanje (hiperspekter) v časovni vrsti

- Futurixx odporen na sušo
- Ob uporabi mikrobnih inokulantov nismo našli statistično značilnih razlik s kontrolami v fizioloških meritvah
- Napad škodljivcev imel večji vpliv na morfološke dejavnike
- Dokazan biostimulativni učinek *B. firmus*



3 Poljski poskusi

- 2 lokaciji v 2020 in 3 v 2021 (Rakičan, Bučečovci, Ajdovščina)
- Samo koruzni hrošč (RKN še ni prisotna v naravi)
- Klasična fenotipizacija + daljinsko zaznavanje
- Vrednotenje poškodovanosti koreninskega sistema

- Futurixx manjši nalet hroščev, ampak večja obržtost korenin
- Tretiranje s *T. afroharzianum* zmanjša obržtost korenin
- Futurixx manjše število rastlin na hektar, večji lom, večje poleganje in najmanjše mase koruznic
- *T. afroharzianum* dosegel enak rezultat kot Force pri velikosti storžev, poleganju rastlin, masi koruznice, biomasi, vendar manjše število rastlin

V letih 2020 in 2021 na nobeni lokaciji ni bilo suše.

4 Daljinsko zaznavanje

Lončni poskus

Poljski poskus

Hiperspekter

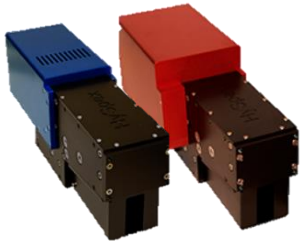
Multispekter

Satelit

Hyspex VNIR-1600 in SWIR-364

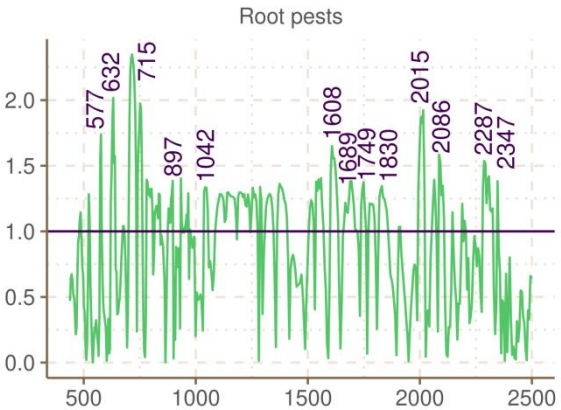
Micasense Rededge-M

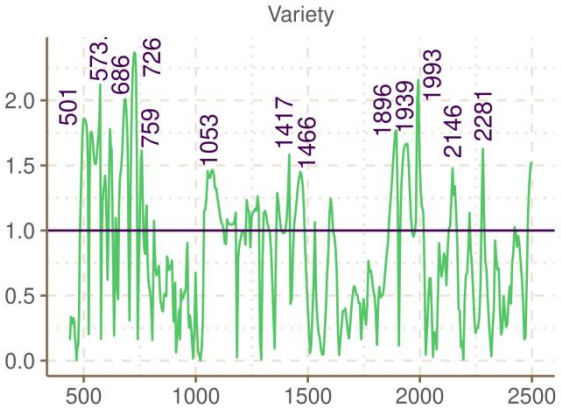
Sentinel-2



4.1 DZ Lončni poskus

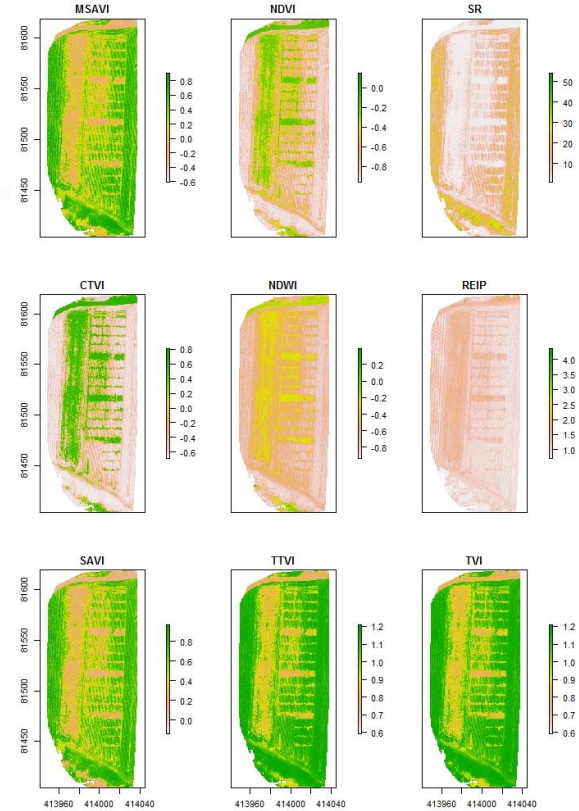
Poskus	Natančnost
Ločevanje sort	96,3%
Določanje inokulantov	87,7%
Določanje suše	94,5%
Določanje napada škodljivcev	87,7%
Škodljivci v suši	92,0%
Škodljivci v zalivanih	85,0%
Napad škodljivcev ne glede na sorto, mikrobne inokulante in sušo	74,9%

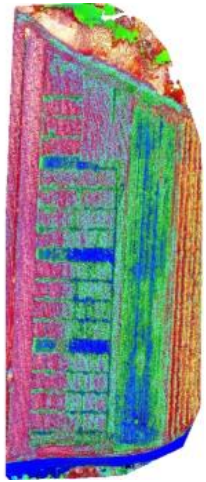


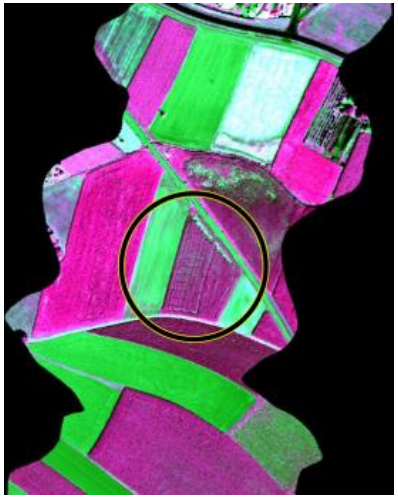


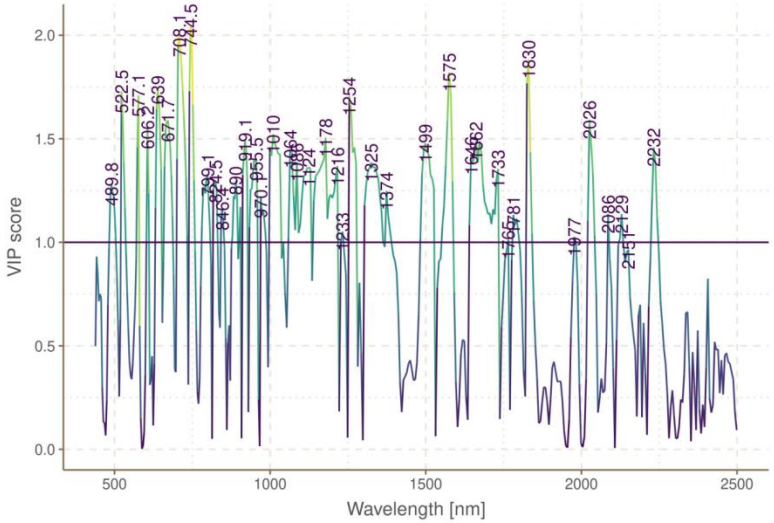
4.2 DZ Poljski poskus

Sistem	Poskus	Natančnost
Multispektralno	Ločevanje sort	94 %
	Določanje obravnavanj	61 %
	Obravnavanja ločena po sorti	69,7 % - 83 %
Hiperspektralno	Ločevanje sort	94 %
	Določanje obravnavanj	71 %
	Obravnavanja ločena po sorti	70 % - 89 %
Satelitsko	Ločevanje sort	39 %
	Določanje obravnavanj	37 %
	Obravnavanja ločena po sorti	18 % - 46 %









Zaključki

- Razlike med sortama so prisotne tudi v fiziološkem odzivu na pomanjkanje vode. Med sortama prisotne morfološke razlike.
- Biostimulativno in antagonistično delovanje *T. afroharzianum* sev 2885 in *B. firmus* lahko ublaži vpliv pomanjkanja vode in delovanja koreninskih parazitov.
- Nove metode imajo večjo variabilnost kot klasične (npr. manjše koruznice, manjša biomasa), vendar razlike niso statistično značilne.
- Učinkovitost novih metod odvisna tudi od sorte koruze.
- Daljinsko zaznavanje omogoča natančno in neinvazivno zgodnje (pred pojavom simptomov) odkrivanje žarišč in sušnega stresa.
- Hiperspektralno slikanje je najbolj zanesljivo, multispektralno slikanje z brezpilotnimi letalniki je tudi dovolj zanesljivo.

Hvala za pozornost.

KIS	BF
Barbara Pipan	David Lenarčič
Branko Lukač	Dominik Vodnik
Aleš Kolmanič	Klemen Eler
Andrej Vončina	
Barbara Gerič Stare	
Špela Modic	
Melita Theuerschuh	
Matej Knapič	
Tadej Galič	
Nik Susič	
Primož Žigon	
Saša Širca	
Hans-Josef Schroers	
Eva Praprotnik	
Janez Lapajne	
Jaka Razinger	

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO

arrs
JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST REPUBLIKE SLOVENIJE