

Uporaba daljinskega zaznavanja v strokovno-raziskovalnem delu inštituta

Matej Knapič, Uroš Žibrat



Uvod

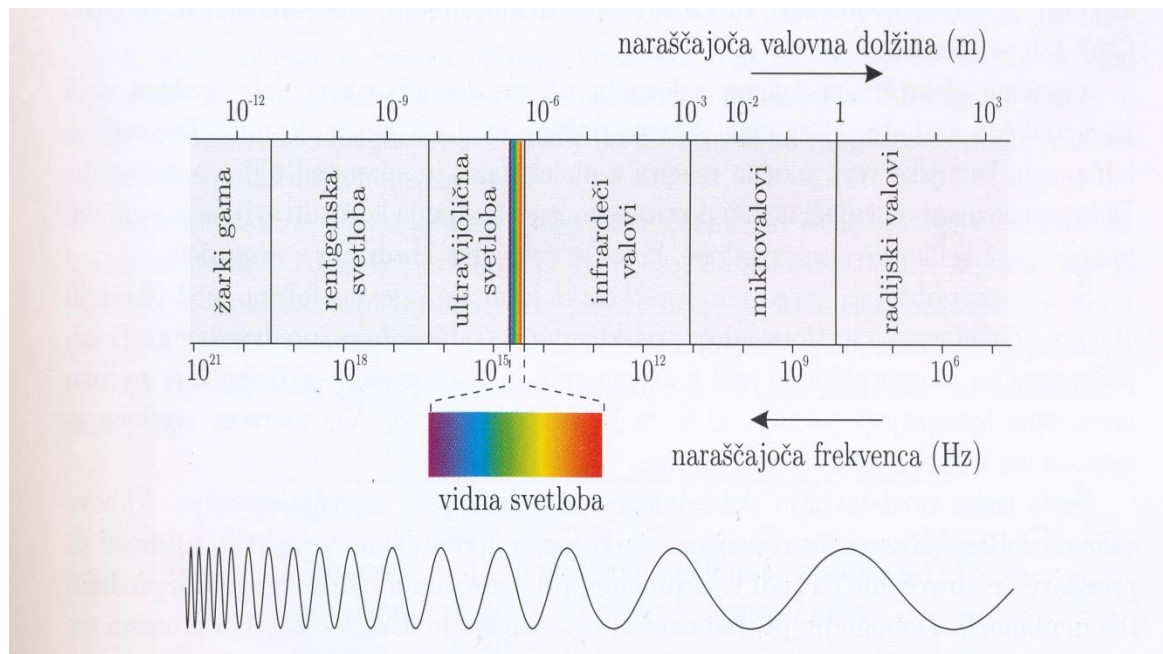
Daljinsko zaznavanje? Pridobivanje informacij o objektu brez vzpostavitve fizičnega kontakta.

Vir EV - **aktiven** (RADAR, LIDAR), pasiven



Običajen vir EV je sonce.

Tehnika daljinskega zaznavanja izkorišča dejstvo, da vsako telo odbija in seva elektromagnetno energijo na svojstven način – spektralni podpis



(Oštir K., 2006)

Senzorji na KIS

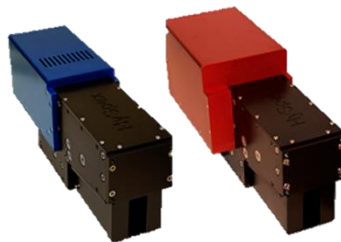
Multispektralni

Micasense
Rededge-MX



Hiperspektralni

Hypex
VNIR-1600
SWIR-364



Mjolnir VS-620



Termalni

FLIR Vue Pro
R



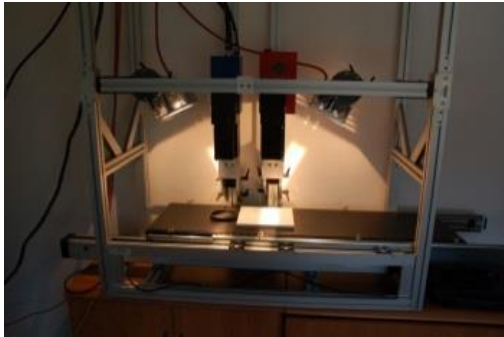
Spektrometer

Oceanoptics
Flame



Različne platforme

Laboratorij



Rastlinjak in teren



Brezpilotni letalniki



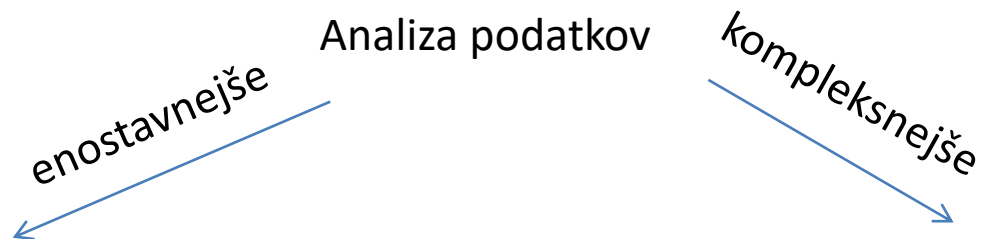
Letalo



Satelit



Uvod



Izračun vegetacijskih indeksov in enostavnejše statistične analize

Metode strojnega učenja

Vegetacijski indeksi(VI) – razmerja med odbojem v posamezni valovni dolžini. Z VI ocenjujemo bujnost , rast in razvoj rastlin , prisotnost stresnih dejavnikov

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

$$OSAVI = 1.5 * \frac{NIR - RED}{NIR + RED + 0.16}$$

$$MSAVI2 = \frac{2 * NIR + 1 - \sqrt{(2 * NIR + 1)^2 - 8 * (NIR - RED)}}{2}$$

Daljinsko zaznavnje

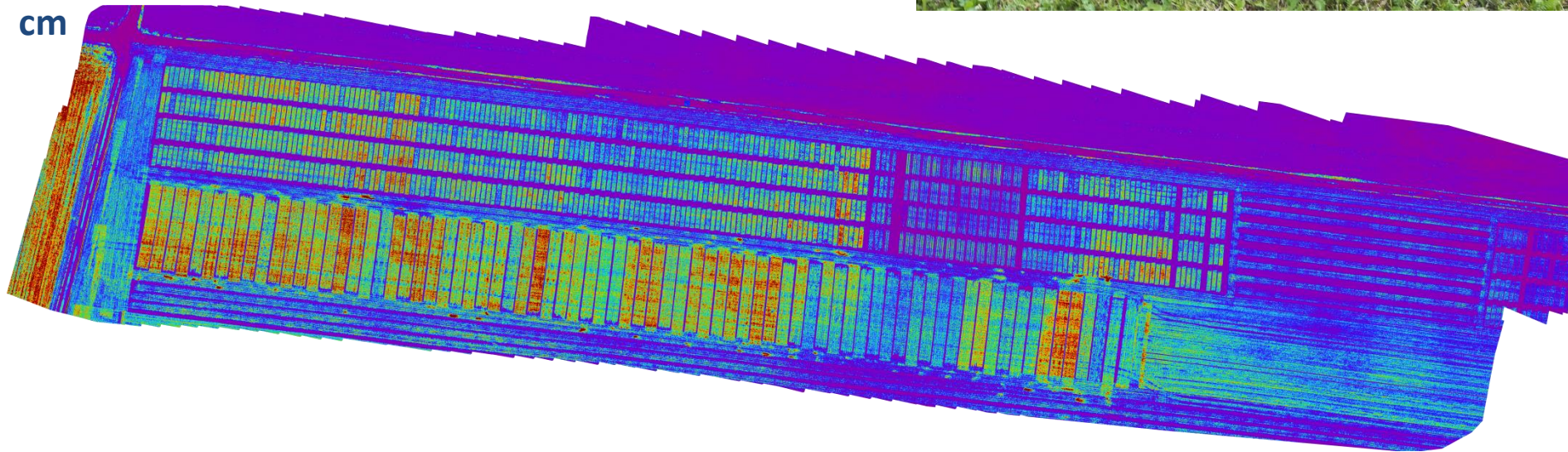
Pomen digitalne slike



Daljinsko zaznavanje

Slikanje 24 sort oz. hibridov oz. ječmen a
v 3 terminih; 9.4, 19.4. in 31.5

Multispektralna kamera Micasense Rededge
5 kanalov - moder, zelen, rdeč, robni rdeč in bližnje
infrardeči pas; velikost osnovne celice na sliki je 3,5
cm

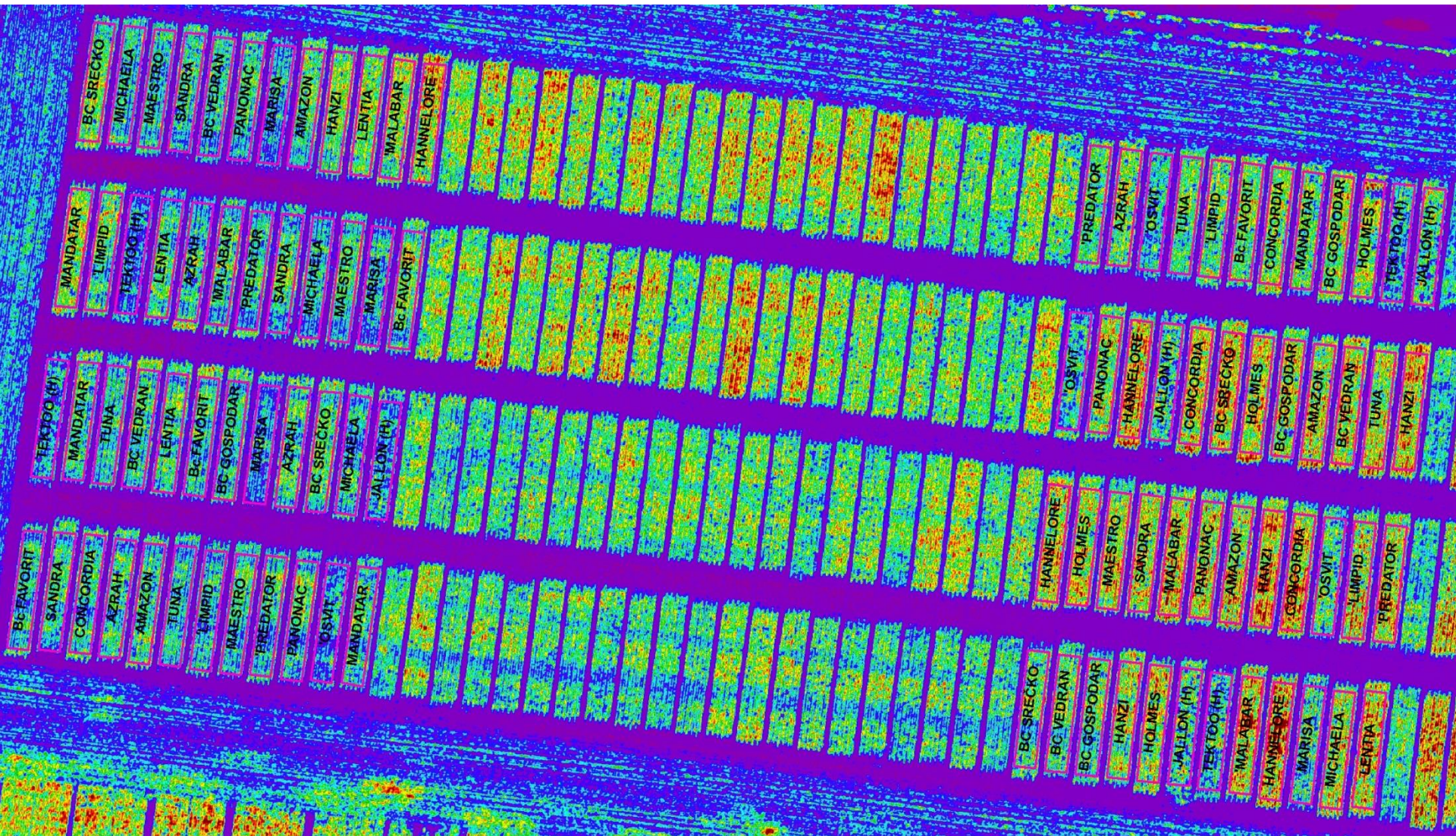


DZ v oz. ječmenu

PSSR indeks; 9.4.2018

Hiter začetek rasti sort Hannelore,

Hanzi, Holmes; Tektto, Marisa, Osvit počasen



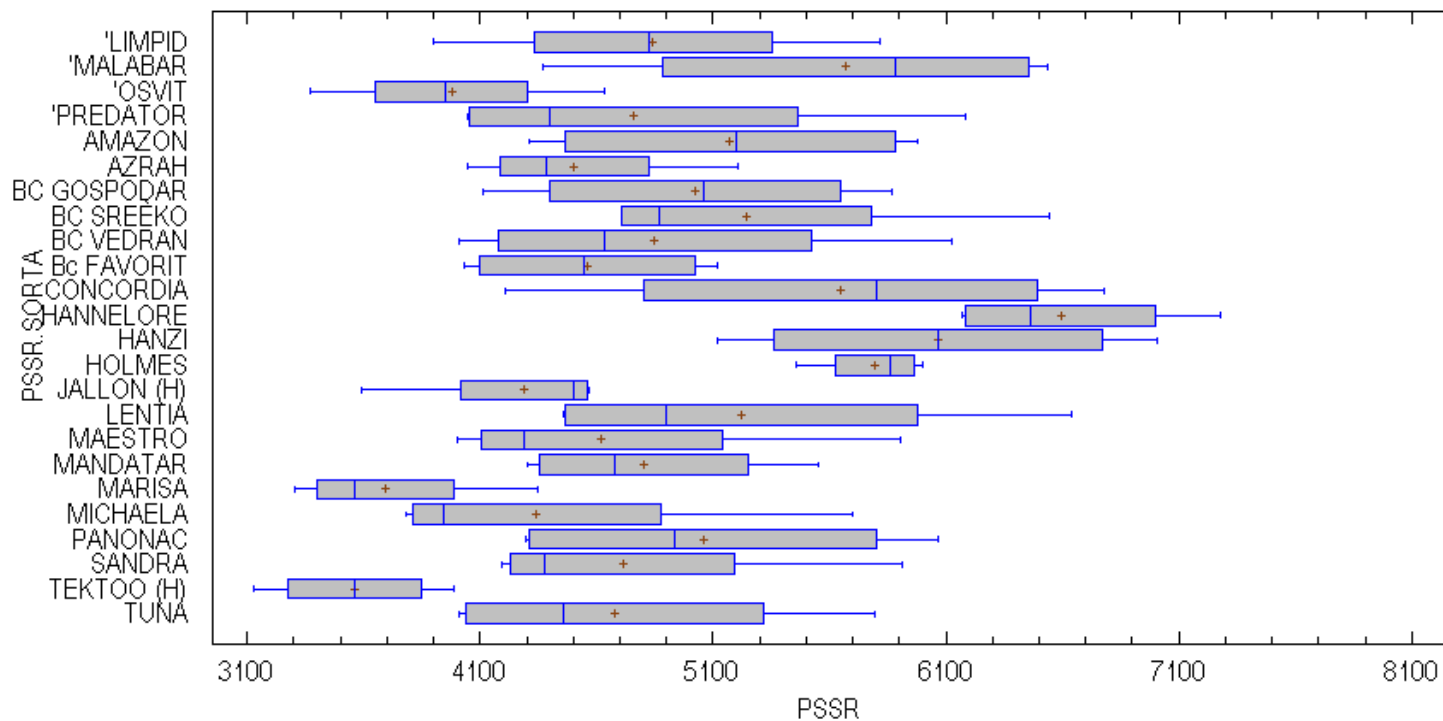
Rezultati

PSSR indeks; 9.4.2018

Hiter začetek rasti sort Hannelore,

Hanzi, Holmes; Tektto, Marisa, Osvit počasen

Box-and-Whisker Plot

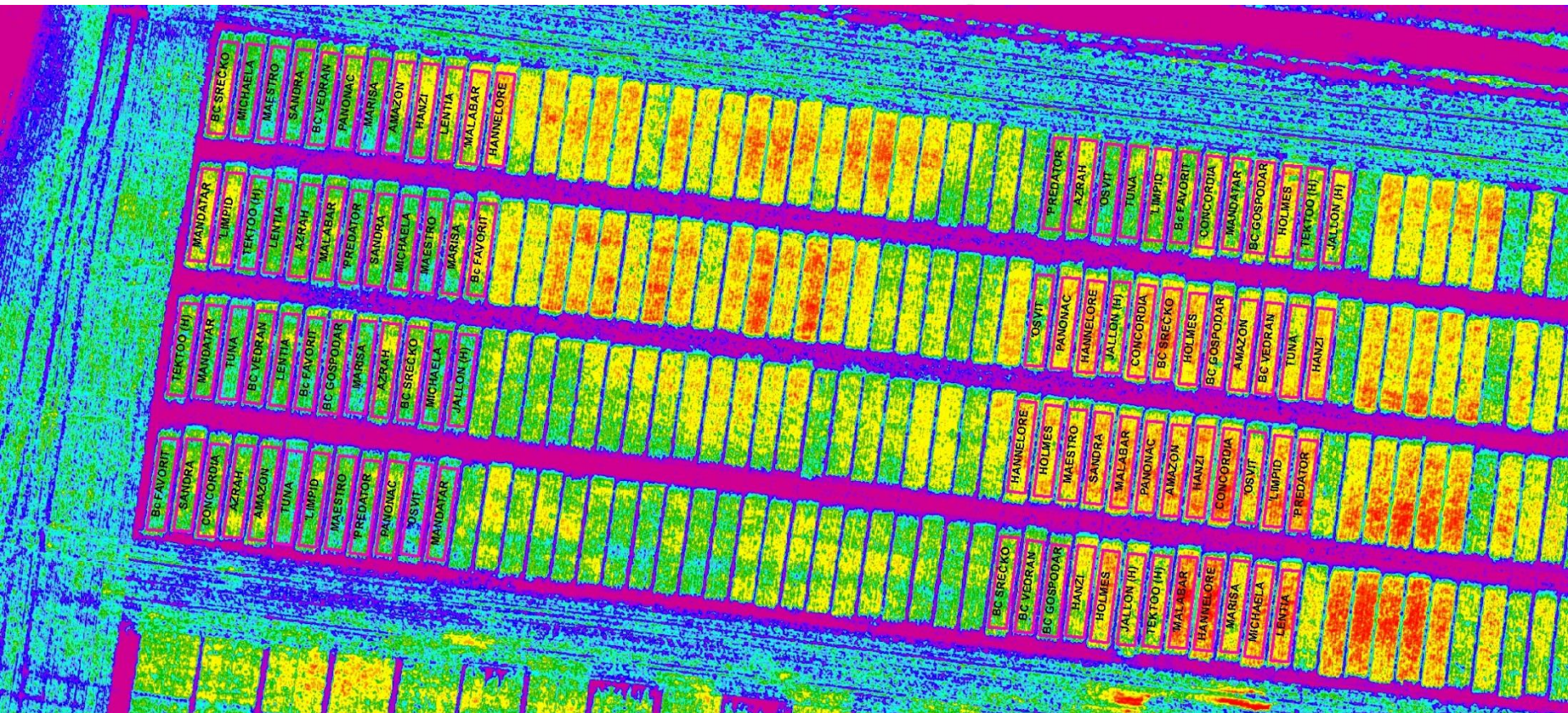


Rezultati

PSSR indeks; 19.4.2018

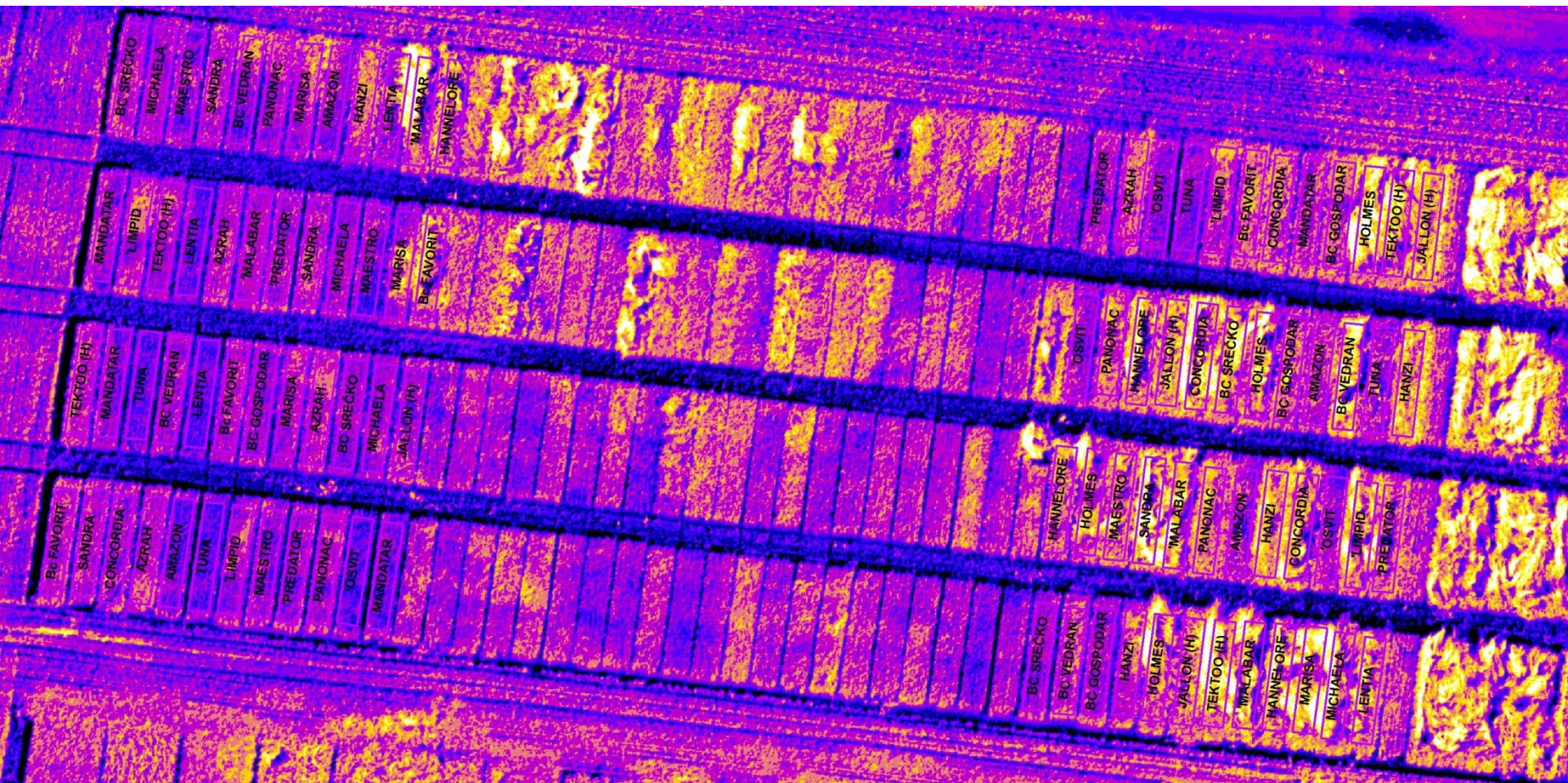
Hiter začetek rasti sort Hannelore,

Hanzi, Holmes; Tektto, Marisa, Osvit počasen

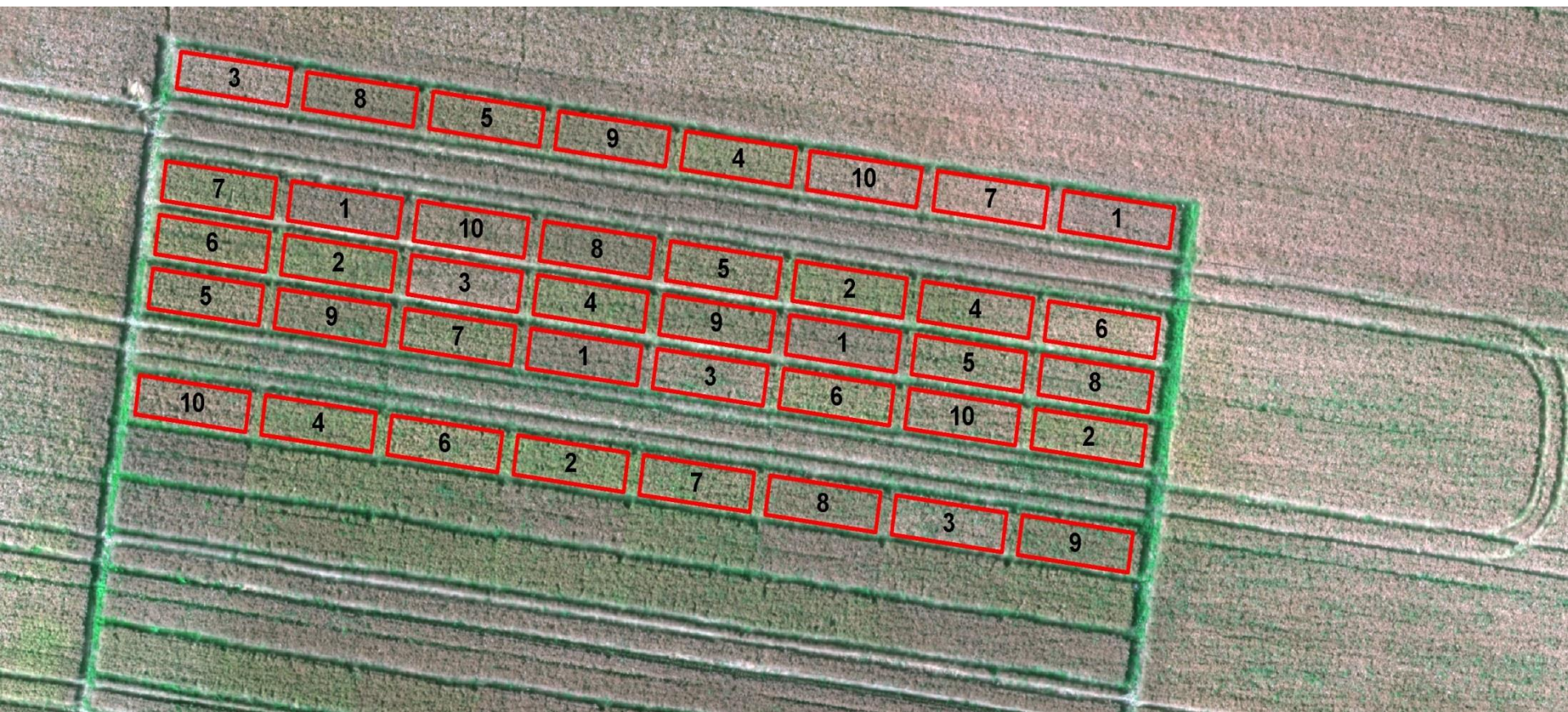


Rezultati

NIR
Poleganje;
31.05.2018



FUNGICIDNI POSKUS V PŠENICI



Pšenična listna pegavost

Zymoseptoria tritici

- je najpomembnejša bolezen na pšenici
- povzroča predčasno sušenje in odmiranje listov
- rastline se lahko okužijo že v jeseni ali zgodaj spomladi
- ugodne razmere za širjenje bolezni: hladno vreme, dež



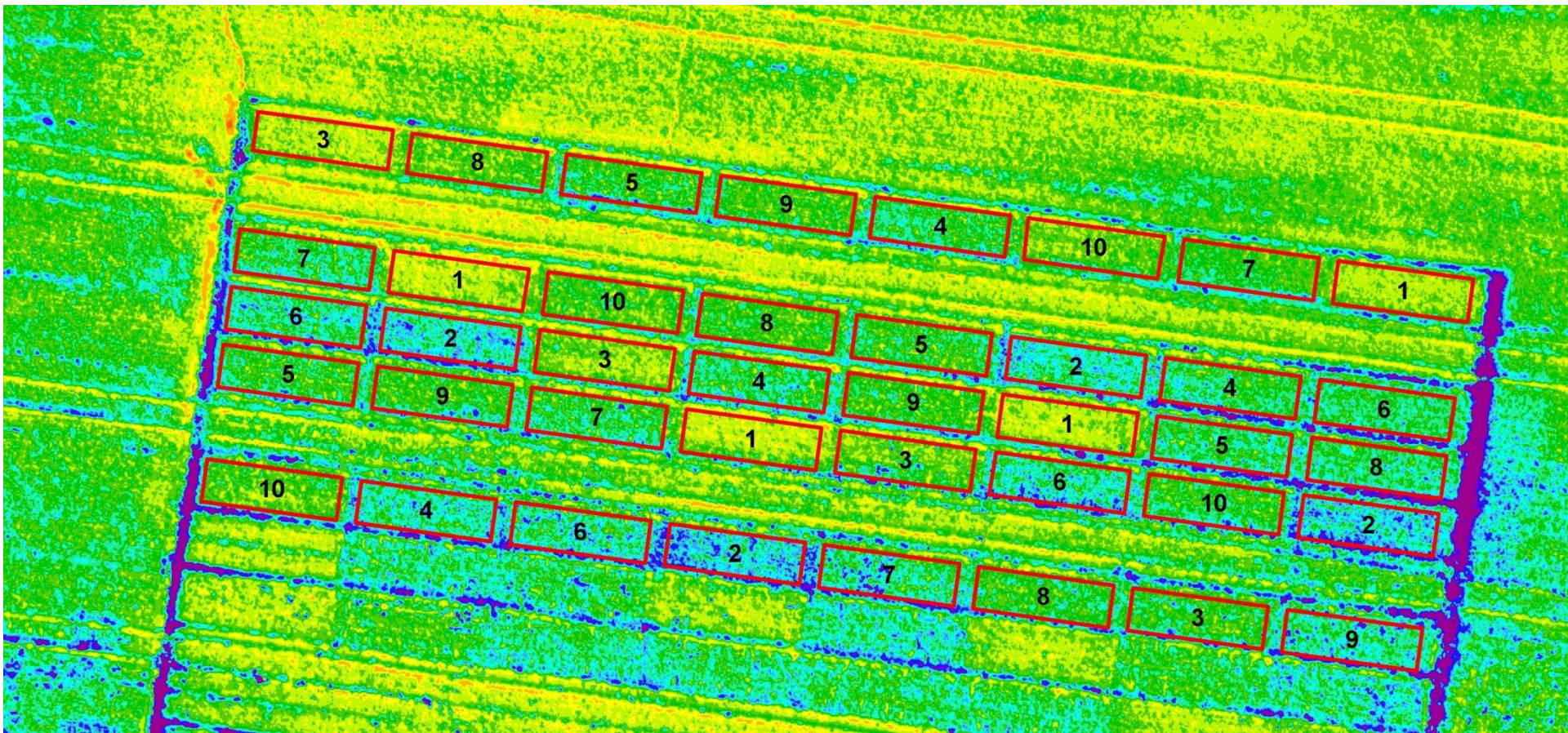


Fuzarioze klasa

- Povzročitelji: več vrst gliv iz rodu *Fusarium* (*F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*)
- Zmanjšujejo količino in kakovost pridelka
- Tvorijo mikotoksine (DON, ZEA, in drugi)
- Rastline se okužijo pretežno med cvetenjem žit



FUNGICIDNI POSKUS V PŠENICI



Rezultati

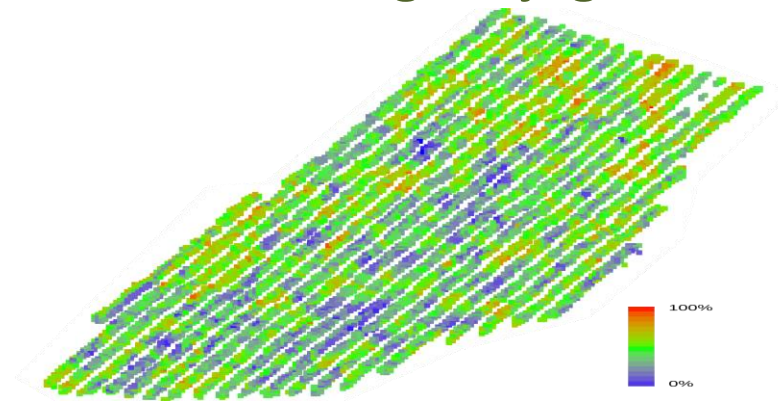
Indeks PSSR, $F=6,09$; $p=0,0001$

Obravnavanje	Št. ponovitev	Povprečje	Homogene skupine
1	4	211.401	X
3	4	223.228	XX
10	4	229.815	XXX
8	4	248.666	XXX
5	4	250.568	XXX
7	4	254.734	XX
6	4	258.784	XX
9	4	263.156	XX
4	4	264.435	XX
2	4	288.202	X

NDVI, OSAVI,

Daljinsko zaznavanje – satelitski posnetki

V4-1103 'Trsne rumenice: metode zgodnjega odkrivanja in obvladovanja, WV2



Projekt H2020 PerceptiveSentinel

<http://www.perceptivesentinel.eu/>

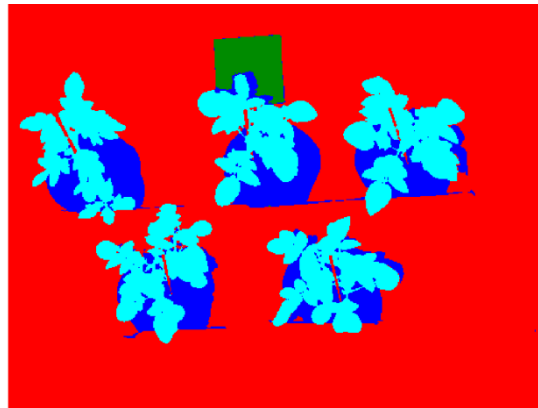


V4-1811 - Uporaba podatkov satelitskega sistema Sentinel ter nekaterih ostalih podatkov daljinskega zaznavanja za kontrolo neposrednih plačil v kmetijstvu

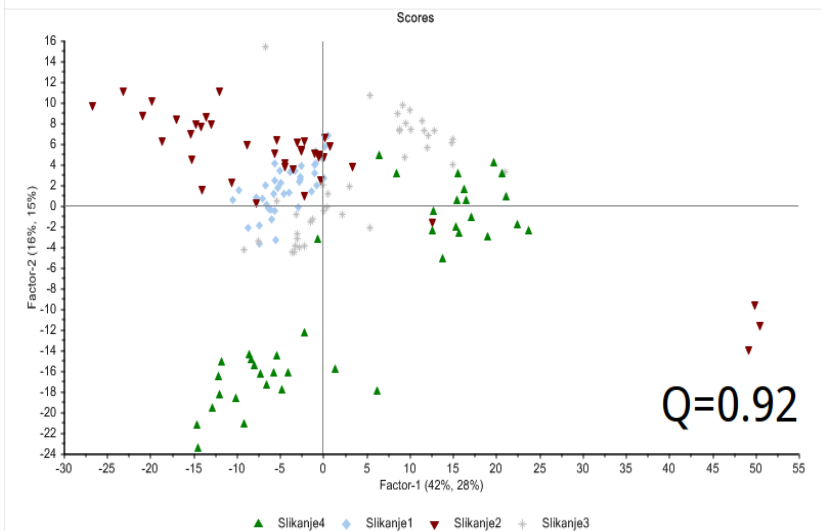
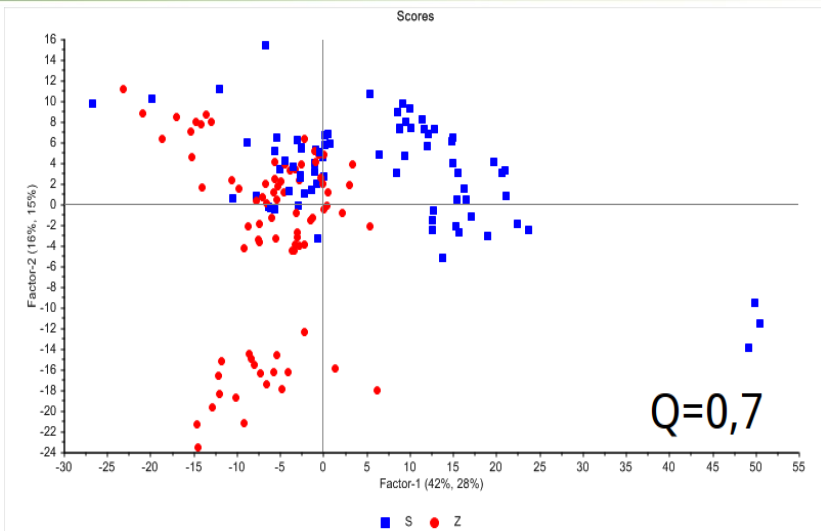
Daljinsko zaznavanje – hiperspektralno slikanje

Hiperspektralni kameri ; 400 - 2500 nm

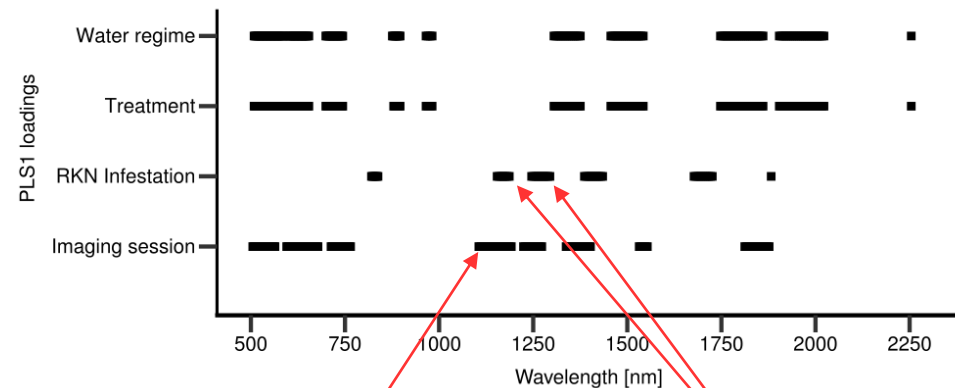
Odlična spektralna in prostorska ločljivost
Omogoča zaznavo sprememb v rastlini
pred vidnimi znaki oziroma določanje lastnosti
in razlik brez vidnih znakov..



Daljinsko zaznavanje – hiperspektralno slikanje - ogorčice



Nematode oz ogorčice – fokus zadnjih let paradižnik in krompir



N-H vezi v beljakovinah

C-H vezi v ogljikovodikih & beljakovinah

Daljinsko zaznavanje – hiperspektralno slikanje

Nemdetect - Zgodnje zaznavanje karantenskih ogorčic v krompirju z uporabo daljinskega zaznavanja (GP/EFSA/ALPHA/2018/02)

Vrsta lončnih in poljskih poskusov:...

Hiperspektralno slikanje omogoča:

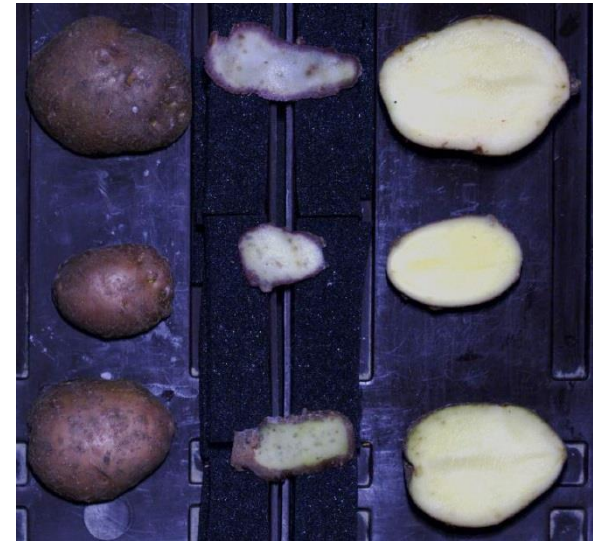
- Zgodnje zaznavanje napada ogorčic
- Določanje napadenih gomoljev
- Določanje latentnih okužb
- Ločevanje med vrstami ogorčic koreninskih šišč v gomoljih

Objave

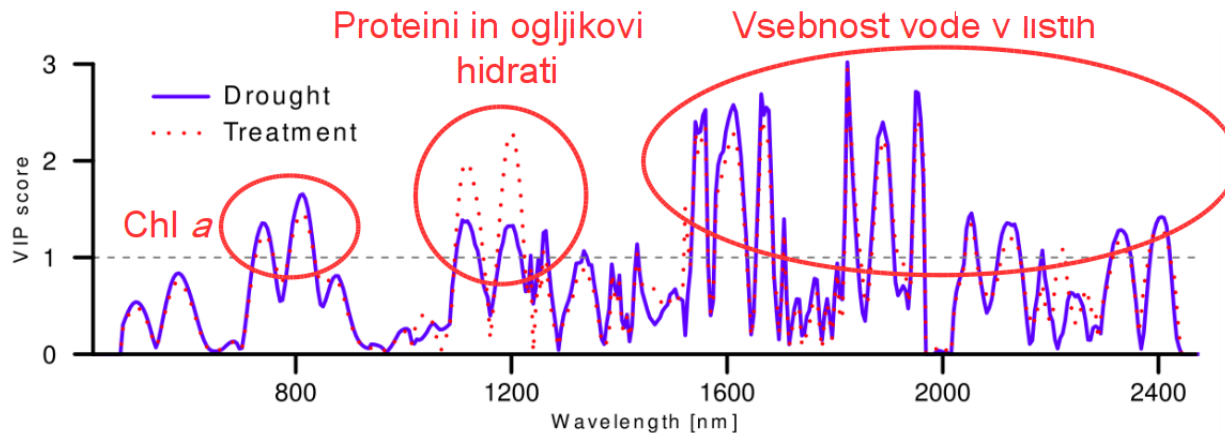
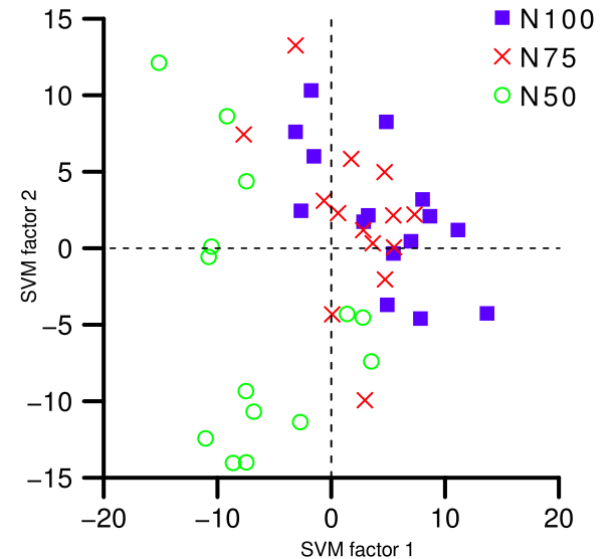
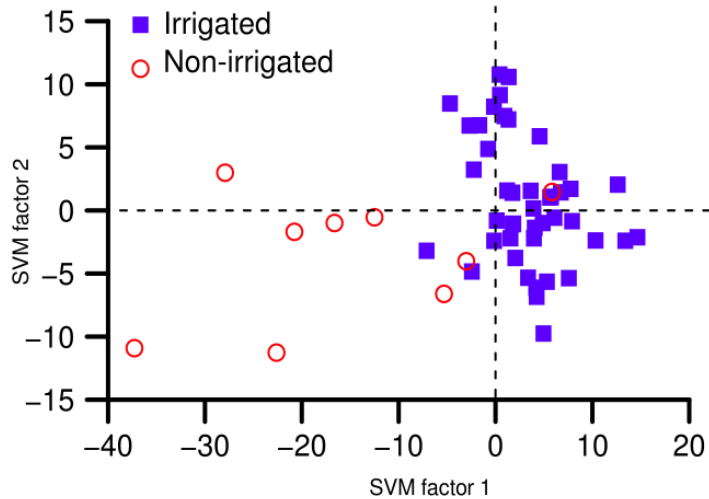
Žibrat *et al.* 2019. Pipeline for imaging, extraction, pre-processing, and processing of time-series hyperspectral data for discriminating drought stress origin in tomatoes. *MethodsX* 6: 399-408.

Susič *et al.* 2019. From genome to field-observation of the multimodal nematicidal and plant growth-promoting effects of *Bacillus firmus* I-1582 on tomatoes using hyperspectral remote sensing. *Plants* 9(5): 1-28

Susič *et al.* 2019. Discrimination between abiotic and biotic drought stress in tomatoes using hyperspectral imaging. *Sensors and actuators. B, Chemical.*, 273: 842-852



Daljinsko zaznavanje – sušni stres vinske trte

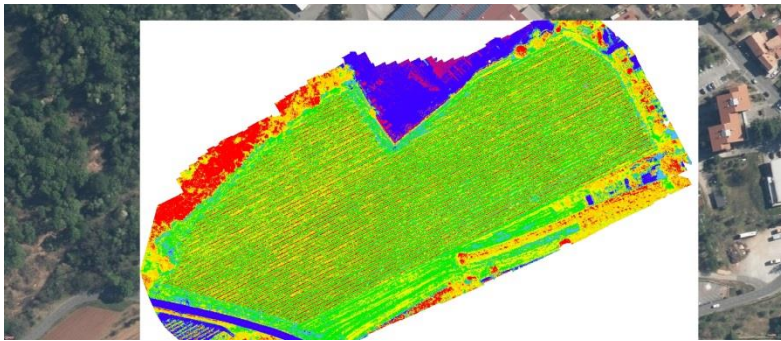


Daljinsko zaznavanje – sušni stres vinske trte

Interreg projekt Acquavitis - Inovativne rešitve za učinkovito rabo vode v čezmejnem vinogradništvu

Cilj projekta je razvoj in preizkušanje inovativnih tehnologij in smernic za zaščito in učinkovito rabo vodnih virov ter načrtovanje ukrepov ob nepredvidenih dogodkih in klimatskih spremembah.

<https://www.ita-slo.eu/sl/acquavitis>



Daljinsko zaznavanje – sušni stres v koruzi

ARRS projekt L-1840 Nove prakse za blaženje biotskega in abiotskega stresa koruze v luči klimatskih sprememb

V projektu želimo oblikovati celostne odgovore na izzive pogostih suš in obvladovanja nekaterih škodljivcev koruze, ki že povzročajo probleme v pridelavi koruze ali pa jih v luči podnebnih sprememb lahko utemeljeno pričakujemo.



1

Visokokakovostni feno- in genotipizacija



2

Vloga mikroorganizmov



3

Ocena kakovosti novih strategij

Daljinsko zaznavanje – fenotipizacija

Projekt H2020 Ecobreed

Osnoven cilj je izboljšati izbor sort in kakovost semena za organsko pridelavo.

<https://ecobreed.eu/>

Projekt H2020 Excalibur

Osnoven cilj je vpeljava novih celostnih tehnologij v ustaljene koncepte obdelave tal v hortikulturi, ki bi povečale izkoristek talne biodiverzitete

<https://www.excaliburproject.eu/>

Daljinsko zaznavanje

Hvala za pozornost!