

Kako odporna je paprika?

Rezultati testiranja sort na verticilijsko uvelost



Dr. Sebastjan Radišek

POVZROČITELJI UVELOSTI, KORENINSKIH GNILOB IN ODMIRANJA PAPRIKE



BAKTERIJE

- *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*
- *Pectobacterium carotovorum*
- *Ralstonia solanacearum*

VIRUSI

- Tomato spotted wilt virus (TSWV)

OGORČICE

- *Meloidogyne* spp



TALNE GLIVE IN OOMICETE

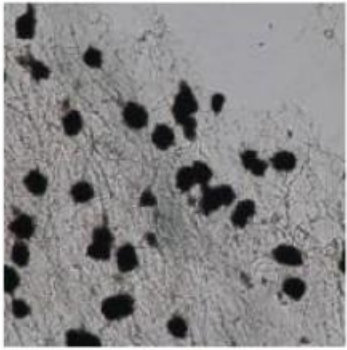
- *Fusarium oxysporum*
- *Fusarium solani*
- *Fusarium semitectum*
- *Fusarium incarnatum*
- *Fusarium falciforme*
- *Verticillium dahliae*
- *Verticillium nonalfalfae*
- *Verticillium isaacii*,
- *Verticillium klebahnii*
- *Sclerotinia sclerotiorum*
- *Plectosphaerella* spp.
- *Macrophomina phaseolina*
- *Rhizoctonia solani*
- *Thielaviopsis ethacetica*
- *Globisporangium heterothallicum*
- *Pythium ultimum*
- *Pythium myriotylum*
- *Phytophthora* spp. (*capsici*,
nicotianae)

Verticilijska uvelost paprike – *Verticillium dahliae*

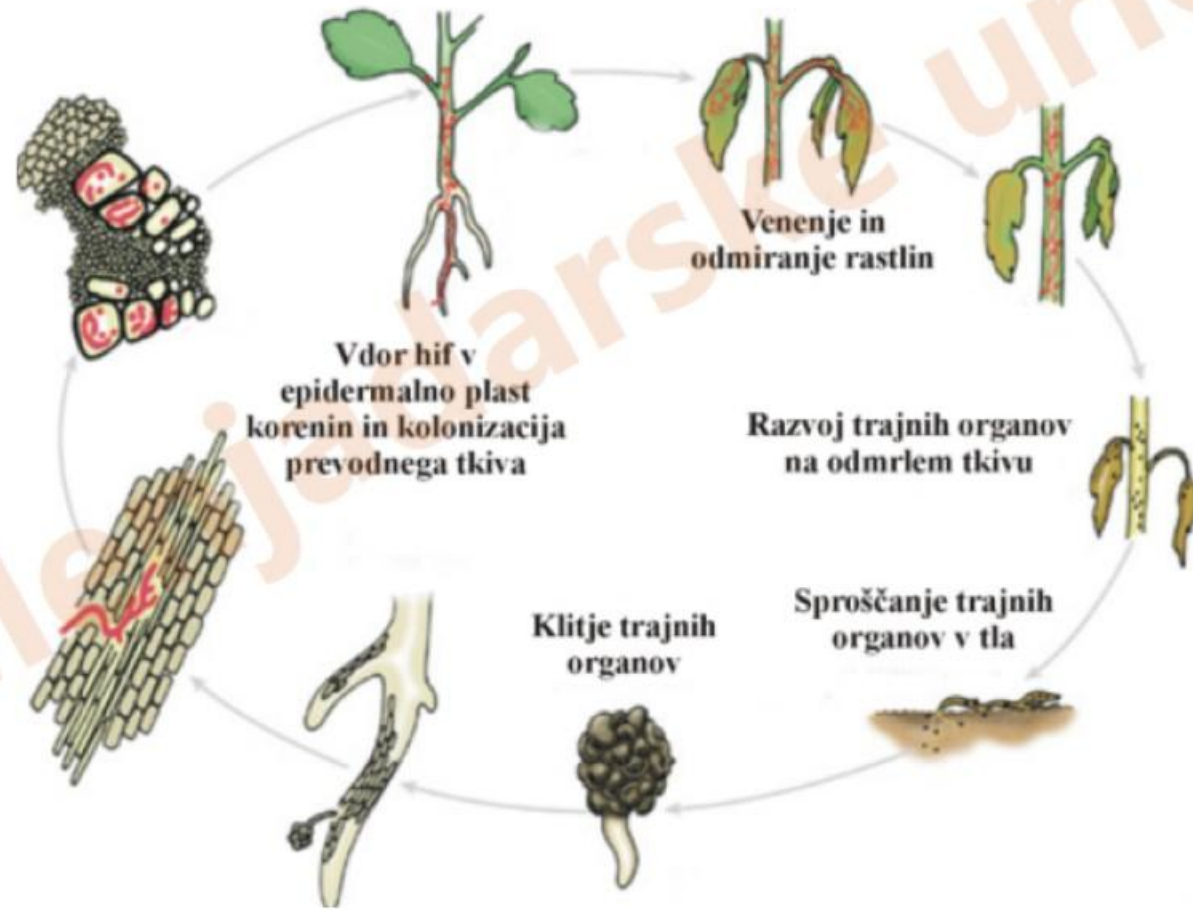
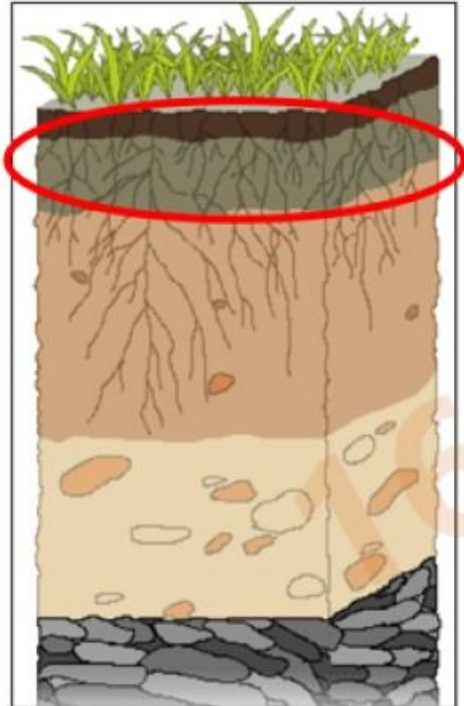




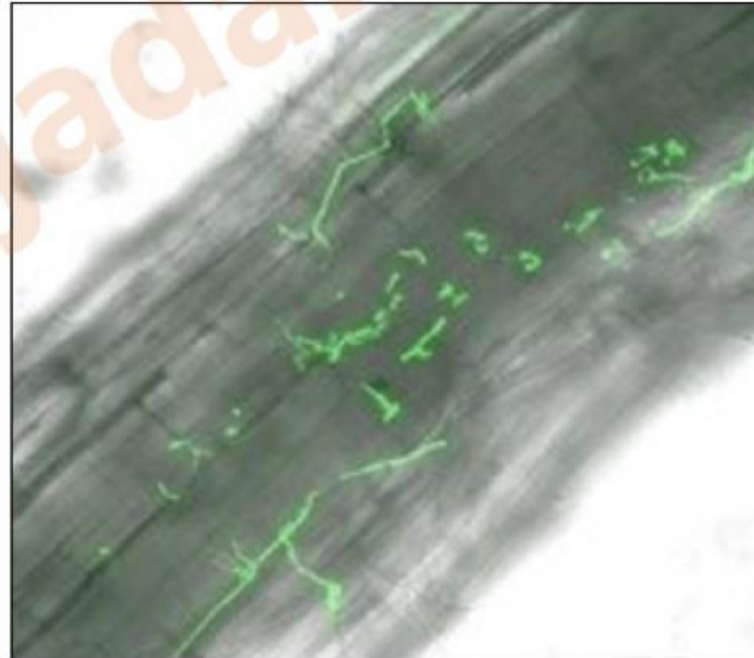
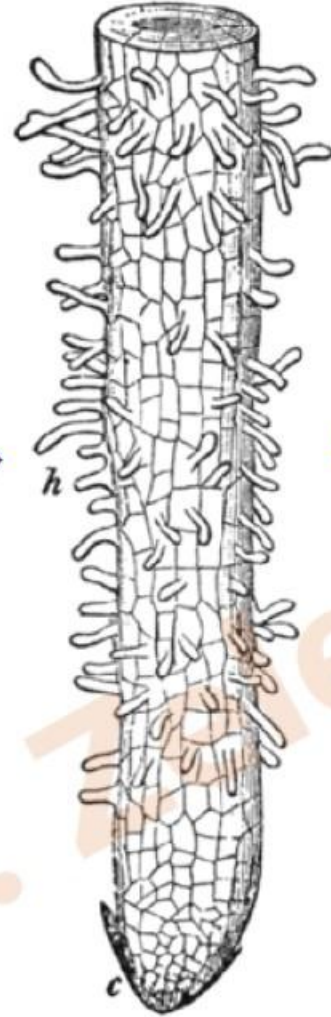
Verticillium dahliae – razvojni krog



Mikrosklerociji



Okužb in kolonizacija korenin



Verticillium dahliae

Širok nabor gostiteljev (>300 dvokaličnice)

Fiziološka specializacija (patotipi/rase), endofit



NAČINI ŠIRJENJA - *Verticillium dahliae*

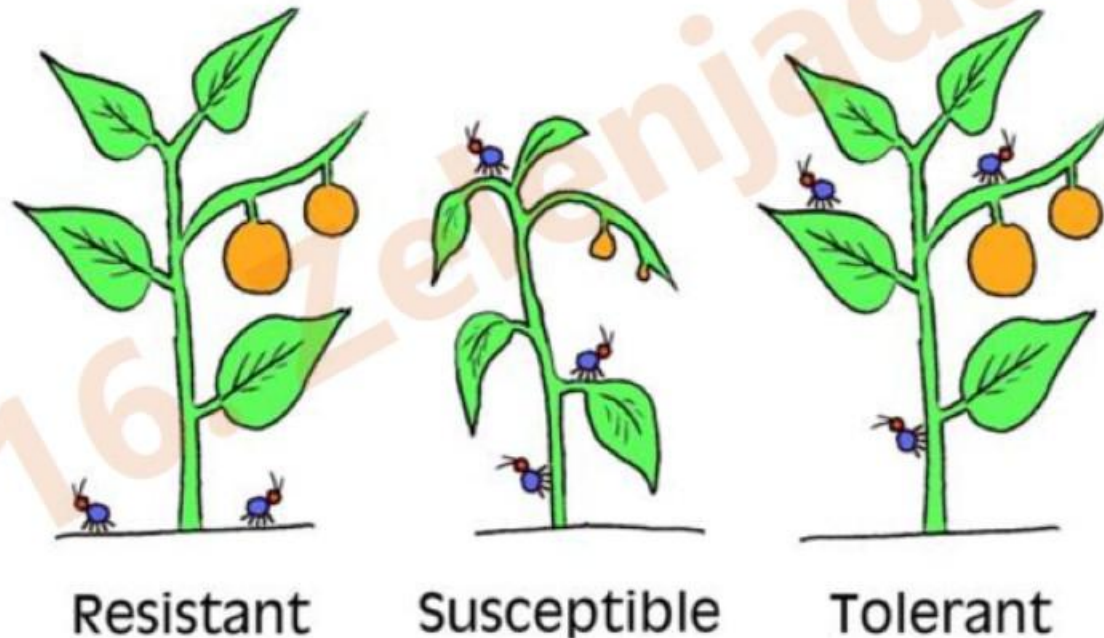


Okuženo seme in gomolji
Okužen sadilni material – vegetativno razmnoževanje

Ostanki okuženih rastlin,
kontaminirana tla (voda/veter)
Kontaminirana mehanizacija, oprema, obutev
Obdelava kontaminiranih tal – širjenje na polju
in rastlinjakih
Plevelne vrste – endofit

UKREPI PREPREČEVANJA- *Verticillium dahliae*

- Sanitarni ukrepi
- Izboljšanje zdravstvenega stanja tal
- Zdrav sadilni material
- Uporaba koristnih organizmov (biofungicidi)
- **Odporne sorte/podlage**
(dejavnik z visoko učinkovitostjo preprečevanja bolezni)



Podatki o odpornosti sort/podlag



CRISTINA F1

- IR: TSWV
- Nov hibrid rumene babure
- odlikuje odpornost na xantomonas
- Plodovi so izenačeni, veliki 85.90 mm
- Teža 200g
- Odpornost: HR: Xcv1-3 /Tm:2
- Odlikuje jo kompaktna rast ter velik pridelek kvalitetnih plodov

Screening of Wild and Cultivated *Capsicum* Germplasm Reveals New Sources of Verticillium Wilt Resistance

Suraj Gurung and Dylan P. G. Short, Department of Plant Pathology, University of California, Davis, c/o U.S. Agricultural Research Station, Salinas, CA 93905; Xiaoping Hu, State Key Laboratory of Crop Stress Biology for Arid Areas and College of Plant Protection, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi, China; German V. Sandoya, The Genome Center and Department of Plant Sciences, University of California, Davis, Salinas, CA 93905; Ryan J. Hayes, USDA-ARS, Salinas, CA 93905; and Krishna V. Subbarao, Department of Plant Pathology, University of California, Davis, c/o U.S. Agricultural Research Station, Salinas 93905

Pogosto ni podatkov o odpornosti na talne glive: *Verticillium dahliae*, *Fusarium* spp.

Namen programa

I. Določiti odpornost/toleranco
sort paprike proti glivi *V. dahliae*



Slovenska sortna lista paprike 2025

Feferon ali paprika *Capsicum annuum* L.

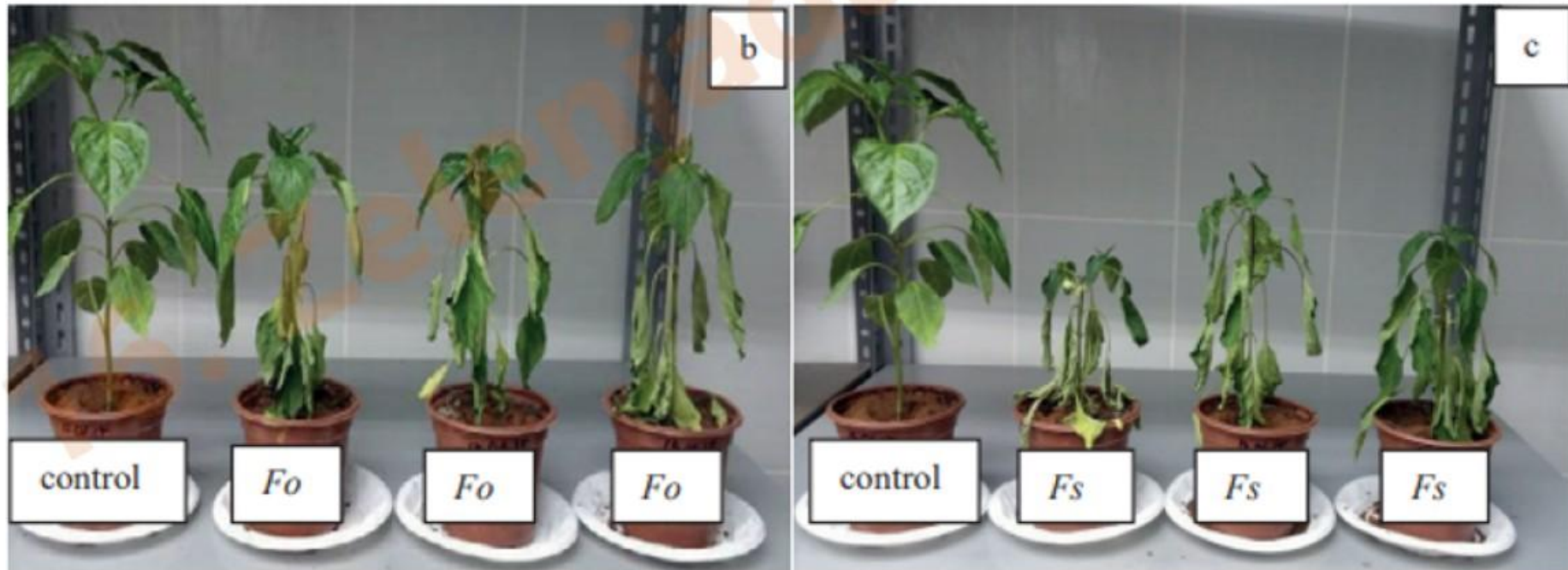
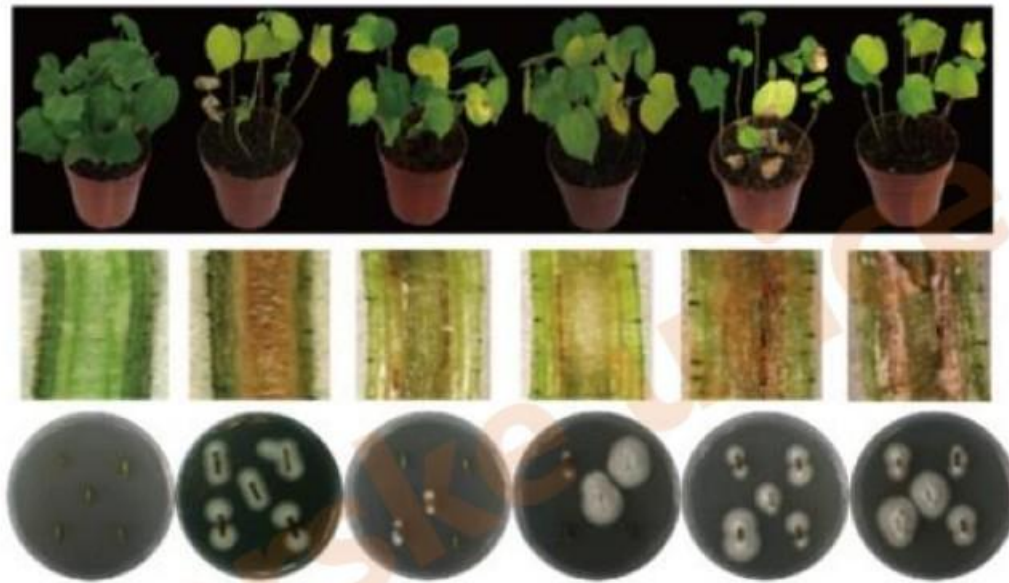
- CAG049 Alpina
- CAG005 Botinska rumena
- CAG063 Diavolicchio italico
- CAG065 Irina
- CAG055 Jerneja
- CAG059 Kalifornijsko čudo
- CAG052 Magdalena
- CAG058 Nataša
- CAG025 Sivrija
- CAG053 Soroksari
- CAG062 Torrese
- CAG061 Tricorno
- CAG057 Vasja
- CAG054 Eta

Podatki o pridelavi - (KGZS)

Sorta	Vrsta paprike
Blondy F1	Rumena babura
Yecla F1	rdeča babura
Blancina F1	Rumena babura
Enix F1	zeleno - rumena babura
Maestral	rdeča babura
Lores	rumena babura
Celtic F1	rumena rog
Valira	rdeča rog
Cristina F1	babura rumena
Spartaco F1	babura rumena
Kaptur F1	rdeča rog
Daimos F1	rdeča Lamuyo
Salana F1	rumena babura
Orea F1	kozji rog
Bianque F1	rumena rog
California wonder	zeleno rdeča babura
Iulor F1	rumena babura
Red knight	rdečo zelena babura
Beli Kalvil	rumena (paradižnik)
Soroksari	bela babura
Divna F1	bela babura
Chayaka F1	zeleno/redča babura
Solario F1	rdeča babura
Panache F1	rdeča babura
Campero F1	rdeča babura
Abakara F1	rdeča babura
Beluga Purole	violična babura
Redex F1	rdeča rog

Testiranje odpornosti

- Umetno okuževanje
- Izolat/rasa/patotip
- enaka izpostavljenost vseh rastlin



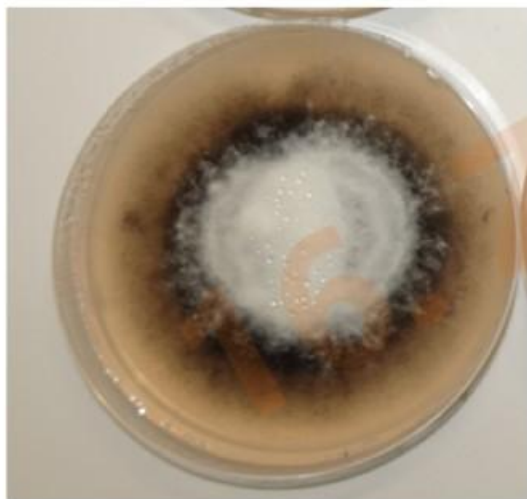
Izbira ustreznih izolatov za testiranje odpornosti paprike:

V. dahliae

- Paprika - 167VD
- Paprika – 110 VD
- Krizanteme – 188VD
- Krompir – 58VT
- Zelje – 67VT
- Javor – 166VD
- Hmelj – 38VD

Lončni poskus z umetno namnoženim inokulom

- Inokulum: 10^7 konidijev/ml + 10^2 mikrosklerocijev/ml
- Kontrola – sterilna voda
- Namakanje koreninskega sistema – 10 min
- Sajenje v komercialni substrat (brez BCA)
- Sadike - BBCH 13 (5 rastlin/obravnavanje)



Sorte:

- Blondy F1
- Yecla FI
- Blancina F1

Odziv paprike na različne izolate glive *Verticillium dahliae*



188VD - Krizanteme

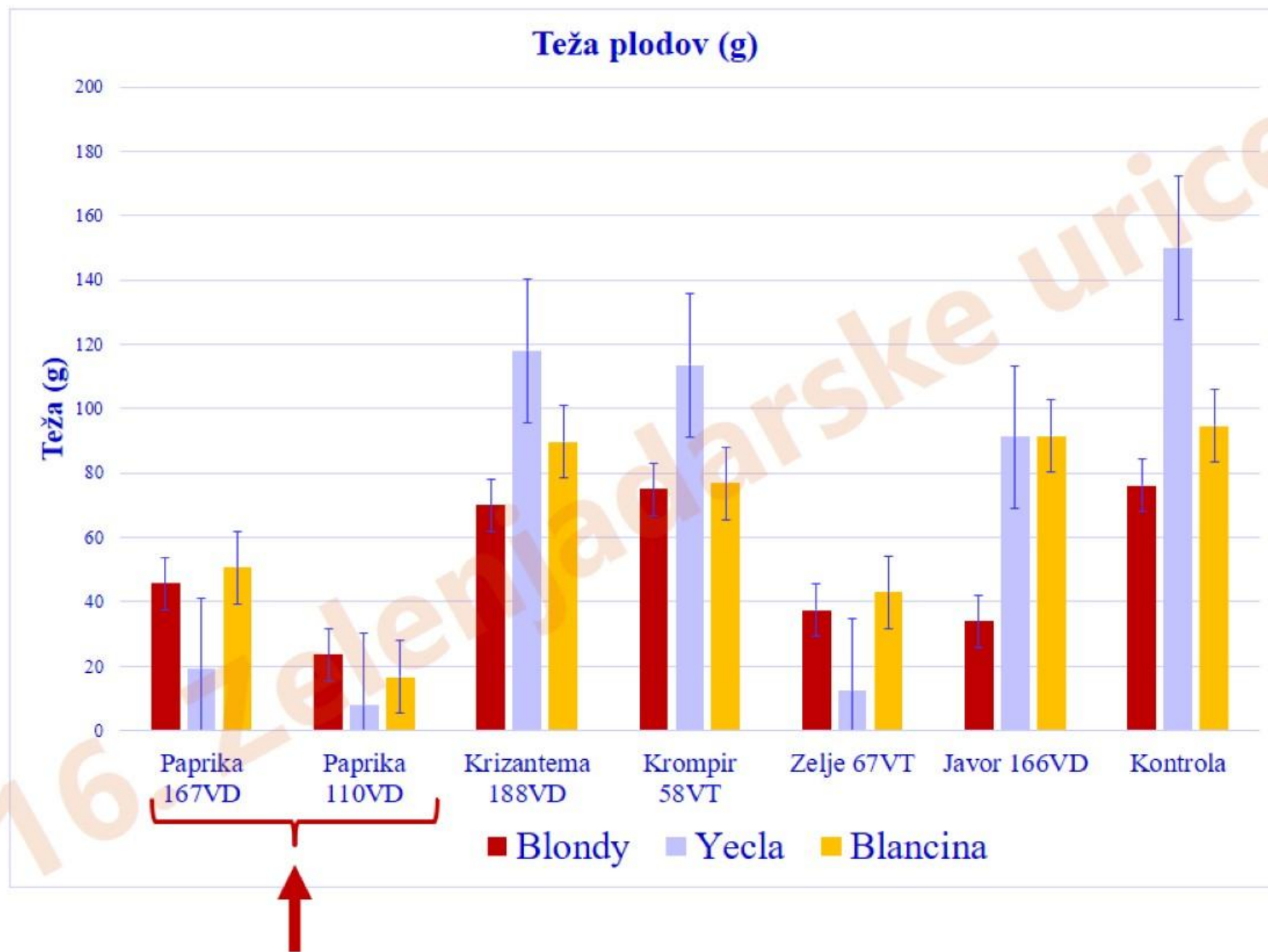
67VT - Zelje



166VD - Javor

110VD - Paprika







Testiranja 2021 – 2025 (6-8 sort/leto)

Raziskovalna postaja za varstvo
rastlin IHPS (Karantenski objekt)

Testiranja 2025 – Rastna komora



Kontrola

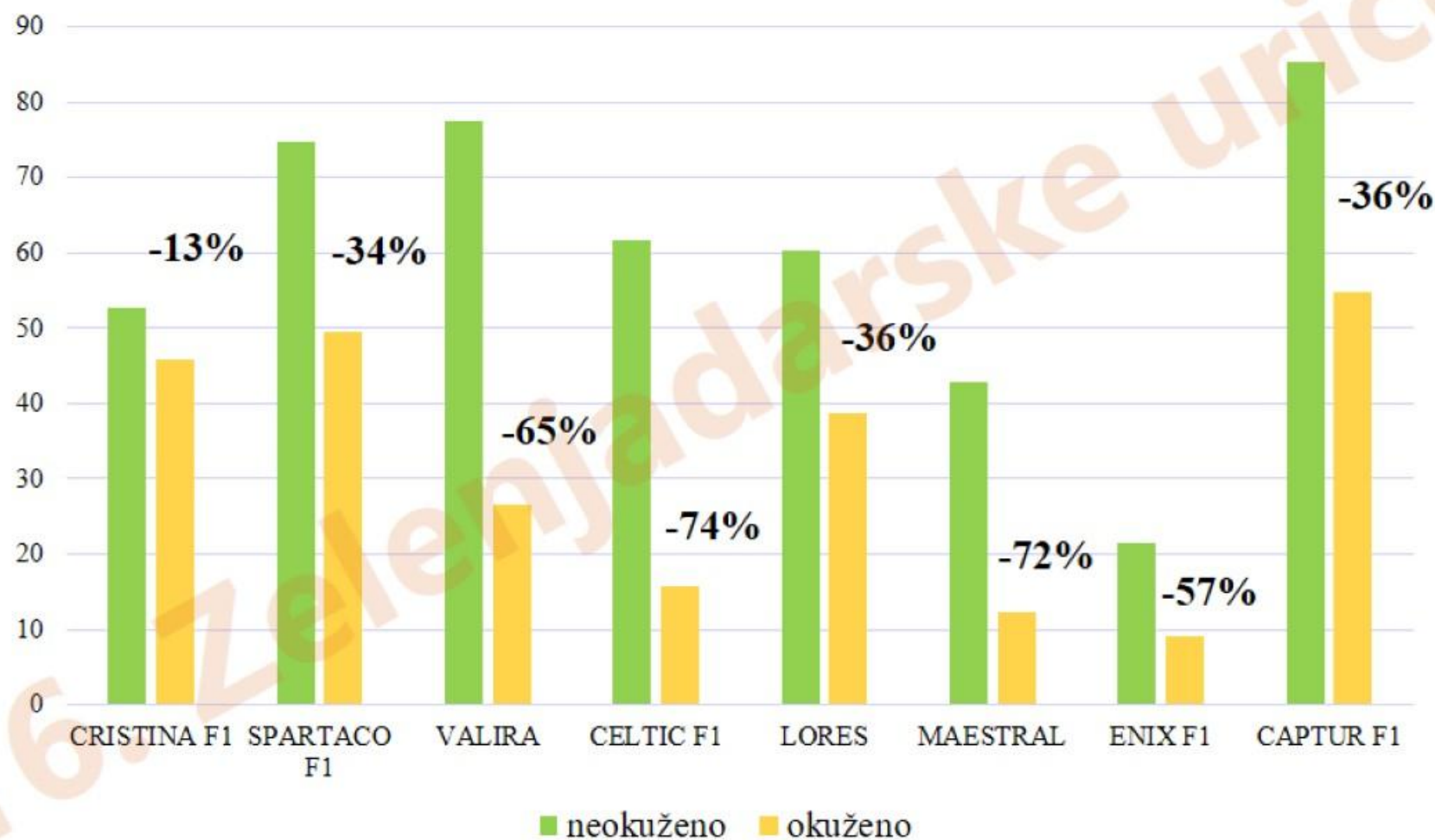
V. dahliae



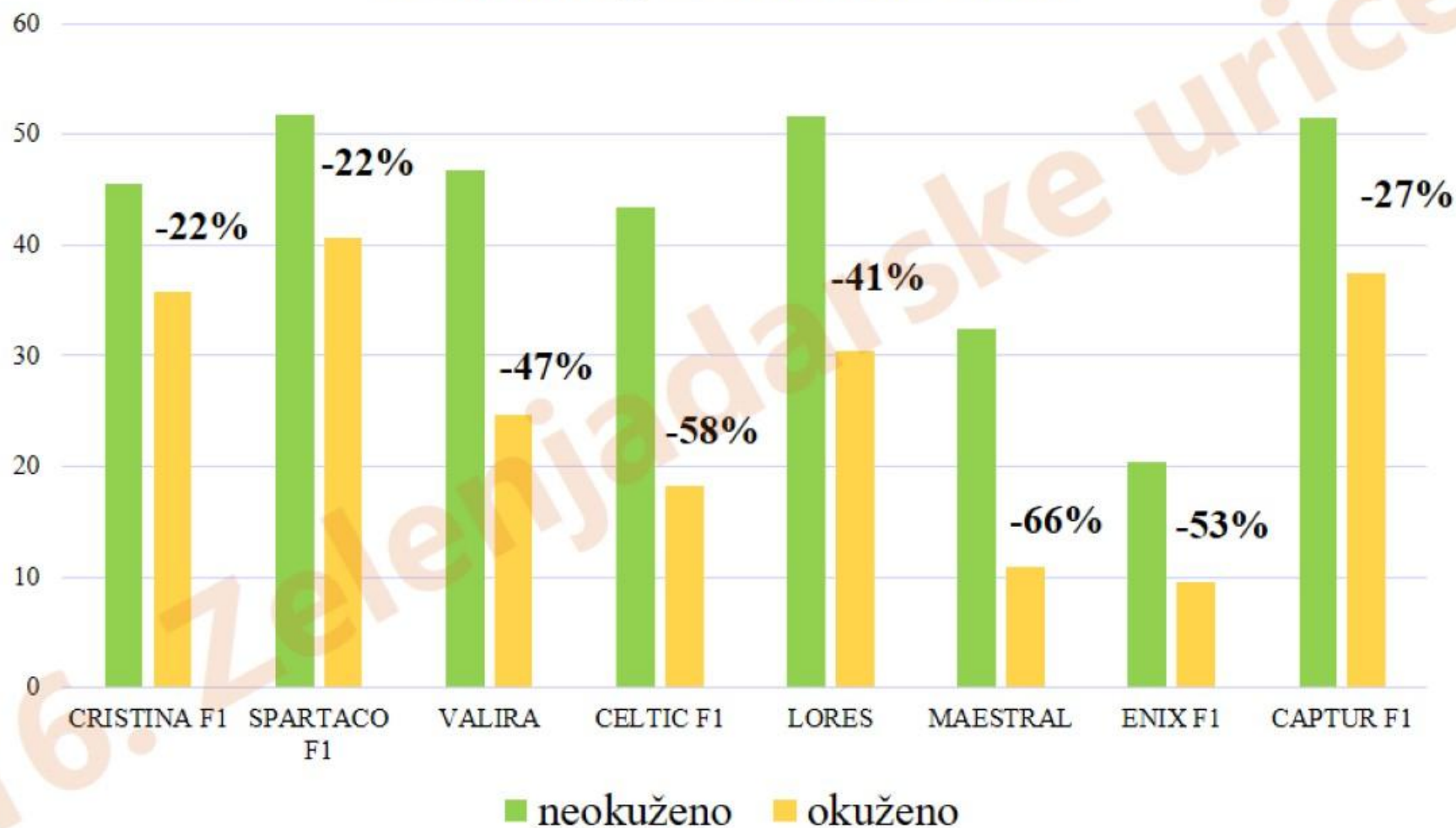
Validacija okužbe - reizolacija

Rezultati meritev – 8 sort

Povprečna višina (cm) rastlin različnih sort paprike okuženih
in neokuženih z glivo *Verticillium dahliae*



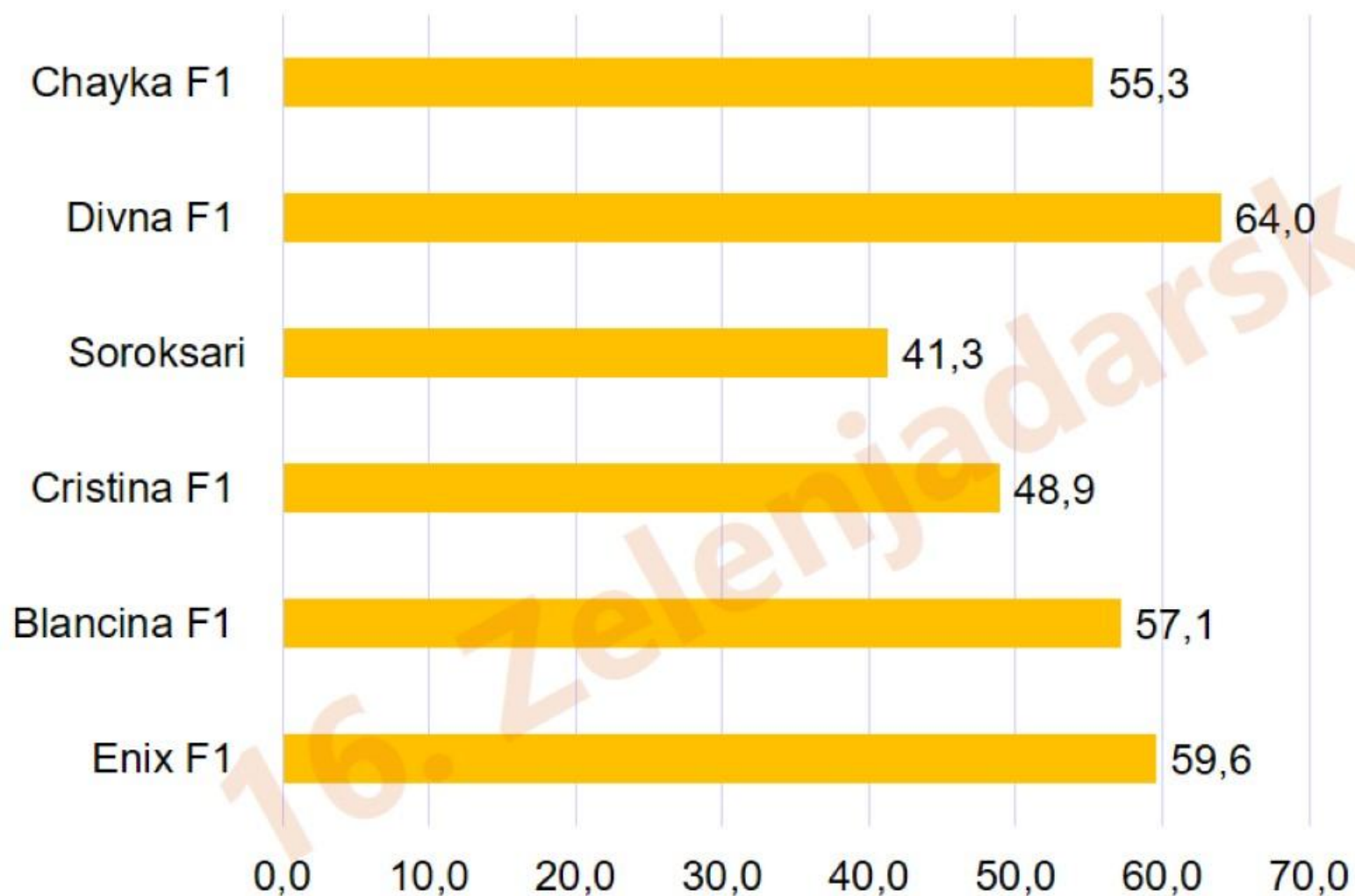
Povprečna teža (g) rastlin različnih sort paprike okuženih in neokuženih z glivo *Verticillium dahliae*



Povprečna teža plodov (g) rastlin različnih sort paprike okuženih
in neokuženih z glivo *Verticillium dahliae*



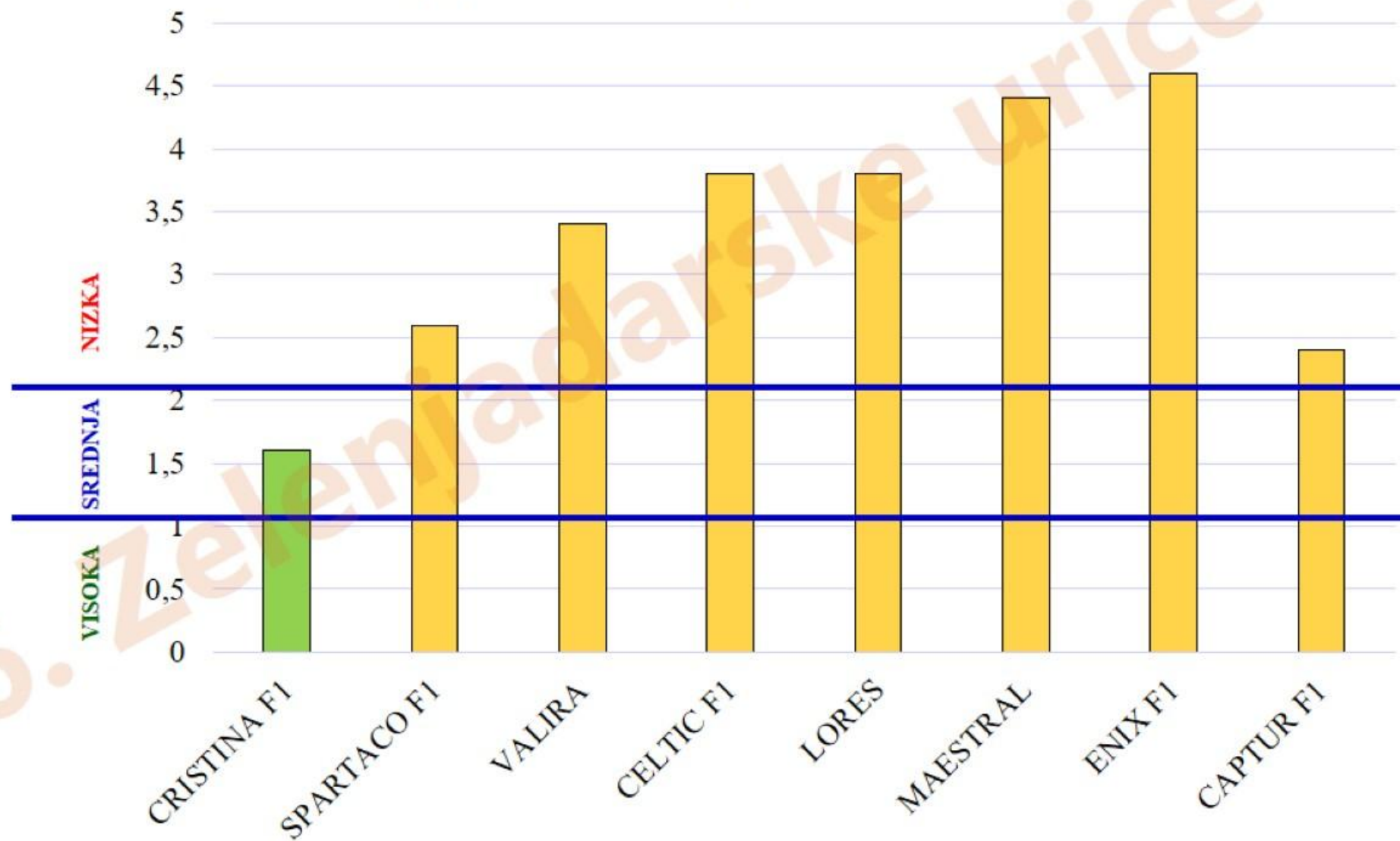
Delež kolonizacije prevodnega tkiva rastlin različnih sort paprike
okuženih z glivo *Verticillium dahliae*





Povprečni indeks prizadetosti listne površine rastlin različnih sort paprike okuženih z glivo *Verticillium dahliae*

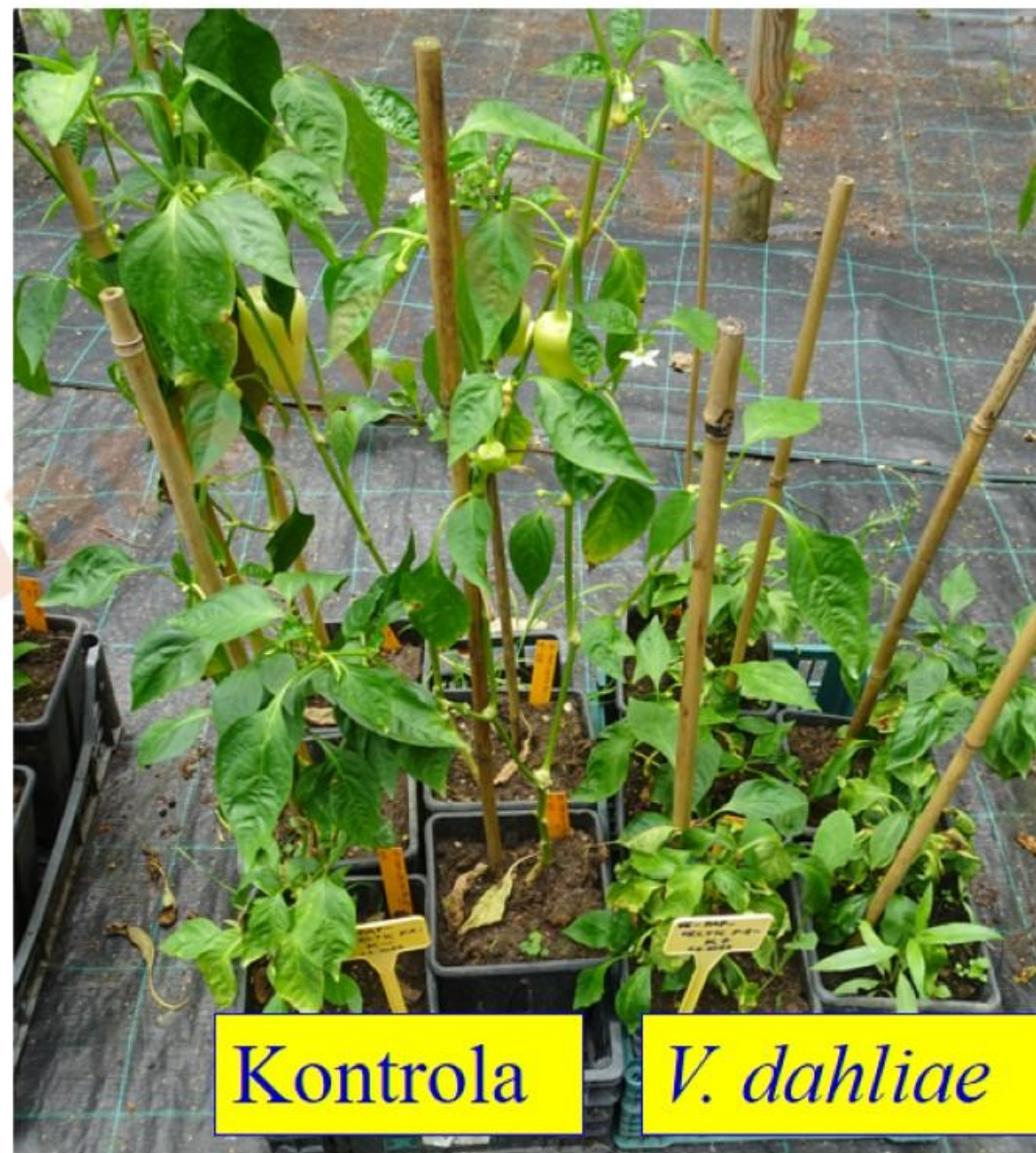
Odpornost/toleranca



Captur F1



Celtic F1



Cristina F1



Kontrola

V. dahliae



Kontrola



V. dahliae



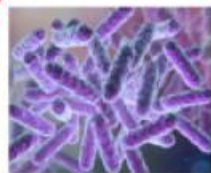
Rezultati testiranja na verticiljsko uvelost paprike (2021-2025)

Sorta	Vrsta paprike	Leto testiranja	Odpornost (<i>Verticillium dahliae</i>)	Odpornost ostali ŠO
Blondy F1	Rumena babura	2021	občutljiva	PVY: 0
Yecla F1	rdeča babura	2021	občutljiva	TM: 0
Blancina F1	Rumena babura	2021, 2024	občutljiva	Tm:2, TSWV
Enix F1	zeleno - rumena babura	2022, 2024	občutljiva	Xcc
Maestral	rdeča babura	2022	občutljiva	Tm:0-3 in TSWV
Lores	rumena babura	2022	občutljiva	Tm:0-3 in TSWV:PO
Celtic F1	rumena rog	2022	občutljiva	Tm:0-2
Valira	rdeča rog	2022	občutljiva	TSWV
Cristina F1	babura rumena	2022, 2024	srednje odporna	Xcv1-3 /Tm:2/TSWV
Spartaco F1	babura rumena	2022	srednje odporna	Tm 0
Kaptur F1	rdeča rog	2022	srednje odporna	/
Daimos F1	rdeča Lamuyo	2023	občutljiva	PMMoB-1-2-3, TSWV
Salana F1	rumena babura	2023	občutljiva	/
Orea F1	kozji rog	2023	srednje odporna	TMV
Bianque F1	rumena rog	2023	občutljiva	Tm:0
California wonder	zeleno rdeča babura	2023	odporna	TMV
Iulor F1	rumena babura	2023	občutljiva	/
Red knight	rdečo zelena babura	2023	srednje odporna	X. axonopodis; Potato virus Y
Beli Kalvil	rumena (paradižnik)	2023	srednje odporna	TMV
Soroksari	bela babura	2024	srednje odporna	/
Divna F1	bela babura	2024	občutljiva	Tm:0-2
Chayaka F1	zeleno/redča babura	2024	občutljiva	PVY:0 / Tm:0-2 / X spp:0,2,5
Solario F1	rdeča babura	2025	občutljiva	TMV / PMMoV: 1-2 / PVY: 0,1,1-2/ PepMoV / PepYMV
Panache F1	rdeča babura	2025	srednje odporna	/
Campero F1	rdeča babura	2025	občutljiva	/
Abakara F1	rdeča babura	2025	občutljiva	Tm: 0-3; IR: TSWV: 0 / Lt / M / M
Beluga Purole	violična babura	2025	občutljiva	/
Redex F1	rdeča rog	2025	občutljiva	Tm: 0-2, TSWV: 0, M

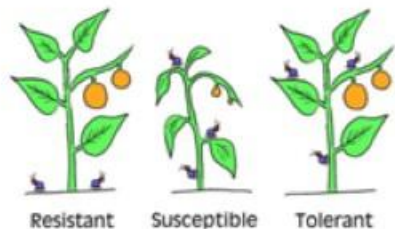
28 testiranih sort:

- - 1 odporna
- - 8 srednje odporna
- - 19 občutljivih

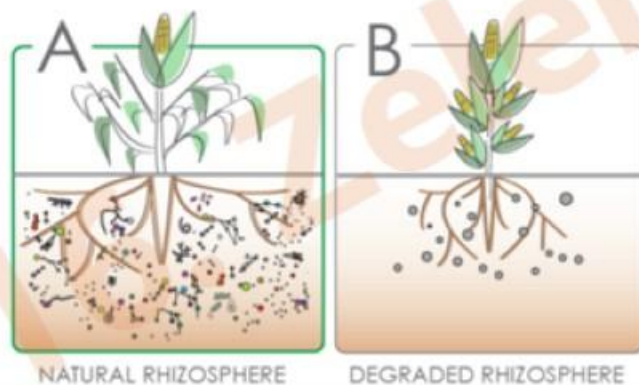
PREPREČEVANJE TALNIH BOLEZNI



Uporaba biotičnih agensov (BCA)



Odporne sorte; cepljenje na odporne podlage



Skrb za ustrezno zdravstveno stanje tal

Ohranjanje mikrobiološke aktivnosti tal

Ustrezen delež organske snovi

Gnojenje/pH

Tehnologija obdelave tal, kolobar

Sanacija tal



REPUBLIKA SLOVENIJA
GOV.SI

Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin

MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN
PREHRANO

Dunajska cesta 22
1000 Ljubljana

Program strokovnih nalog IVR



Sorta	Vrsta paprike	Leto testiranja	Odpornost (<i>Verticillium dahliae</i>)	Odpornost ostali ŠO
Blondy F1	Rumena babura	2021	občutljiva	PVY: 0
Yecla F1	rdeča babura	2021	občutljiva	TM: 0
Blancina F1	Rumena babura	2021, 2024	občutljiva	Tm:2, TSWV
Enix F1	zeleno - rumena babura	2022, 2024	občutljiva	Xcc
Maestral	rdeča babura	2022	občutljiva	Tm:0-3 in TSWV
Lores	rumena babura	2022	občutljiva	Tm:0-3 in TSWV:PO
Celtic F1	rumena rog	2022	občutljiva	Tm:0-2
Valira	rdeča rog	2022	občutljiva	TSWV
Cristina F1	babura rumena	2022, 2024	srednje odporna	Xcv1-3 /Tm:2/TSWV
Spartaco F1	babura rumena	2022	srednje odporna	Tm 0
Kaptur F1	rdeča rog	2022	srednje odporna	/
Daimos F1	rdeča Lamuyo	2023	občutljiva	PMMoB-1-2-3, TSWV
Salana F1	rumena babura	2023	občutljiva	/
Orea F1	kozji rog	2023	srednje odporna	TMV
Bianque F1	rumena rog	2023	občutljiva	Tm:0
California wonder	zeleno rdeča babura	2023	odporna	TMV
Iulor F1	rumena babura	2023	občutljiva	/
Red knight	rdečo zelena babura	2023	srednje odporna	X. axonopodis; Potato virus Y
Beli Kalvil	rumena (paradižnik)	2023	srednje odporna	TMV
Soroksari	bela babura	2024	srednje odporna	/
Divna F1	bela babura	2024	občutljiva	Tm:0-2
Chayaka F1	zeleno/redča babura	2024	občutljiva	PVY:0 / Tm:0-2 / X spp:0,2,5
Solario F1	rdeča babura	2025	občutljiva	TMV / PMMoV: 1-2 / PVY: 0,1,1-2/ PepMoV / PepYMV
Panache F1	rdeča babura	2025	srednje odporna	/
Campero F1	rdeča babura	2025	občutljiva	/
Abakara F1	rdeča babura	2025	občutljiva	Tm: 0-3; IR: TSWV: 0 / Lt / M / M
Beluga Purole	violična babura	2025	občutljiva	/
Redex F1	rdeča rog	2025	občutljiva	Tm: 0-2, TSWV: 0, M