



14. Zelenjadarske urice

Posvet Javne službe v vrtnarstvu

VPLIV CEPLJENJA IN TEHNIKE GOJENJA NA KOLIČINO IN KAKOVOST PLODOV PAPRIKE

dr. Nina Kacjan Maršič in dr. Maja Mikulič Petkovšek

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta



Vir in sodelujoči

- program raziskovalno razvojnih nalog VC BF UL
- v sklopu programa 'Posebno preizkušanje sort zelenjadnic za vpis v opisno sortno listo' (MKGP)
- obdobje izvedbe: 2017

sodelujoči: N. Kacjan Maršič; A. Slatnar, M. Jeraša; M. Mikulič Petkovšek
(biokemijske analize)



Povod za izvedbo poskusov s cepljenkami plodovk (razhudnikov in bučevk)

- CEPLJENJE ZELENJADNIC – tehnika, ki jo izvajamo pri vrtninah iz skupine PLODOVK, z namenom:

- **da zmanjšamo izpad pridelka zaradi** različni stresnih dejavnikov: talne okužbe in talni škodljivci; zasoljenost tal; neustrezne talne T; zasičenost tal z vodo; suša;
- **povečamo sesalno moč korenin** – možnost dvostebelne vzgoje (npr. paradižnik); možnost podaljšanja sezone pridelave – pomlad/jesen; možnost hitrejše zasnove posevka v pomladanskem času (?? Za naše pridelovalne razmere)

CILJ RAZISKAVE S CEPLJENJEM PAPRIKE:

- preučiti vpliv cepljenja na pridelek treh sort paprike (*Capsicum annuum* L. var. *grossum*) pri pridelavi v tleh in v hidroponskem sistemu - v inertnem substratu (kameni volni)



Paprika (*Capsicum annuum* L.)

spada v skupino plodovk, v družino razhudnikovk;

uživanje plodov v tehnološki ali fiziološki zrelosti – razlike v kakovosti plodov!!





Hranilna vrednost paprike

- vir različnih vitaminov (antioksidanti) – vitamin C, E (tokoferol), P, provitamin A;

karotenoidov (v botanični zrelosti)

1 srednje velik plod paprike (150 g) vsebuje :

Vrsta	Pokritje priporočenega dnevnega obroka (PDO)
Vitamin C	180 %
Provitamin A	8 %
Ca	2%
Fe	2%



Rastne zahteve

- toplotno zahtevna vrtnina

pridelava v toplejših območjih

pridelava v objektih zavarovanega prostora

pridelava preko sadik - TUNELI, NEOGREVANI RASTLINJAKI





Rastne zahteve:

KLIMA

vznik optimum: 21-25°C (min. 15°C)
rast optimum: 22-28°C (min 15 °C cvetenje, razvoj plodov);
> 30 °C – zaviranja rasti in cvetenja, slabša oprašitev;

TLA

lažja, dobro gnojenja (org. + min. gnojila); 60-80% poljsko kapaciteto
v kolobarju: na prvo poljino oz. za: korenovkami, stročnicami, žiti ali krmnimi
rastlinami;

za papriko lahko sadimo: korenovke in čebulnice

SVETLOBA

jakost osvetlitve >10.000 luxov oz. 175 $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$, fotoperioda: > 12 ur
pri osvetlitvi 10.000-20.000 luxov – doseže generativni razvoj v 50-60 dneh,
DLI: 15-25 mol/m^2 dan



Razvojna obdobja paprike	Dnevi
Setev – vznik	10-25
VzNIK – začetek cvetenja	70-100
Prvi cvetovi – cvetovi 2. etaže	8-12
Cvetovi 2. etaže – cvetovi 3. etaže	6-10
Oplodnja – tehnološka zrelost ploda	20-30
Tehnološka zrelost - fiziološka zrelost	25-35





Spravilo in pridelek

15-60 t/ha (na prostem)

150-200 t/ha (dolgoročno pridelovanje)

do 100 t/ha (kratkoročno pridelovanje)

spravilo tehnološko zrelih plodov (1x tedensko – zeleni/rumeni plodovi)





CEPLJENJE PLODOVK

= alternativna tehnika za reševanje težav s talnimi boleznimi in škodljivci;

verticilijska in fuzarijska uvelost - sta traheomikozi - gliva zamaši ksilem, izloča toksine

⇒ manjša listna površina, tanko steblo, plodovi slabe kakovosti;

simptomi - lokalno venenje, odpadanje spodnjih listov, uvelost in propad cele rastline,

- talne ogorčice





Reševanje težav s talnimi okužbami in škodljivci:

- uporaba talnih pesticidov – prepovedana v rastlinjaki (Montrealški protokol 2008);
- tretiranje tal s paro – delovno in stroškovno zahtevno;
- solarizacija tal – pride v poštev na območjih z veliko sončnimi dnevi, visokimi T - 4-6 tednov prekrijemo tla s prozorno prekrivko (v najtoplejšem delu leta);
- žlahtnjenje odpornih/tolerantnih sort – dolgotrajen, počasen in drag postopek;
- CEPLJENJE OBČUTLJIVIH SORT NA ODPORNE/TOLERANTNE PODLAGE
začetki: 1920 Koreja in Japonska – cepljenje lubenic na bučo;
danes se cepijo bučevke: lubenice, melone, kumare; razhudnikovke: paradižnik, jajčevec, paprika – v najmanjšem obsegu ... Posledica pomanjkanja odpornih podlag;



Pridelovanje paprike in abiotiski stress

- okrog 82% potencialnega pridelka paprike se izgubi letno zaradi abiotskega stresa (visoke/nizke temperature, slanost (Meditersko območje), vlaga, svetloba, pomanjkanje hranil, kontaminanti);

UKREPI:

- senčenje s senčilnimi mrežami; ogrevanje rastlinjakov; aktivno hlajenje rastlinjakov;

cepljenje na podlage, tolerantne na:

slanost – podlaga prepreči sprejem Cl^- v liste in Na^+ ionov v liste in

korenine – omogoči hitrejši sprejem K^+ , Ca^{++} in Mg^{++} - omogoči nižji ozmotski potencial, ob manjši porabi energije,

vodni stres – še ni razvitih učinkovitih podlag, ki bi blažile sušni stres rastlin zaradi pomanjkanja vode



TEHNIKA CEPLJENJA

CEPLJENJE S PREČNIM REZOM – cepljenje izvedemo v fazi razvitih 2 pravih listov;
oz. debelina stebila cca 0,8-1,0 mm





Spajanje cepiča s podlago in pričvrstitvev s silikonsko sponko





Aklimatizacija cepljenk



14. Zel



- AKLIMATIZACIJA CEPLJENK

poteka v zasenčenem tunelu ali pod pleksi pokrovom, cepljenke morajo biti zasenčene 3-4 dni pri povišani rel. zr. vlagi (95-100%) in konstantni temperaturi 25-26°C.

po 4. dnevu odstranimo senčila (zjutraj in popoldne), privajamo rastline na osvetlitev in temperaturo ravnega prostora





PREDSTAVITEV POSKUSA

Pridelava cepljenih rastlin paprike na hidroponskem sistemu (kameni volni) in v tleh

Lokacija: rastlinjak na laboratorijskem polju BF, Ljubljana, marec – oktober 2017,
substrat za gojenje: kamena volna in tla

sorte vključene v poskus: **cepič: 'Vedrana F1', 'Red Knight F1' in 'Bagoly F1' (*Capsicum annuum* L.);
podlaga 'Rocal F1'**

POTEK POSKUSA

setev: marec 2017
cepljenje: april,
tehnika cepljenja. s prečnim rezom
presajanje v rastlinjak: maj

POBIRANJE PRIDELKA

6.7. 2017 do 5.10. 2017 (12 pobiranj)

GNOJENJE RASTLIN V HIDROPONU

Hranilna raztopina (Hoagland, po Resh-u; 2009)

soli	količina soli		mg/l						
	g/L	mmol/L	N-NO ₃	N-NH ₄	PO ₄ ²⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻
KNO ₃	505,5	6	84			195			
KH ₂ PO ₄	136	1			31	39			
Ca(NO ₃) ₂	654,7	4	112				160		
NH ₄ NO ₃	40	1	14	14					
MgSO ₄ *7H ₂ O	486,5	2						48	64
Skupaj			210	14	31	234	160	48	64



Zasnova poskusa

ZASNOVA POSEVKA

PRIDELAVA V TLEH: 3 PONOVIKVE

HIDROPON: 4 PONOVIKVE; 6 rastlin/ponovitev

SADILNA RAZDALJA: 40 CM X 50 CM

OBRAVNAVANJA:

3 SORTE; CEPLJENE/NECEPLJENE RASTLINE/

TEHNIKA GOJENJA (TLA/HIDROPON)

GNOJENJE RASTLIN V TLEH:

500 kg/ha 15:15:15 NPK + fertigacija z vodotopnim gnojilom 19:6:20 in $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (izmenično, 1x tedensko).... 14 fertigiranj (junij – september)

MERITVE PRIDELKA

Štetje in tehtanje plodov; prikaz pridelka po terminih pobiranja; pridelek (g/rastlino); št. plodov/rastlino;

Izračun pridelka/ha

(upoštevajoč 37.5000 rastlin/ha)

BIOKEMIJSKE MERITVE PLODOV (HPLC)

Analiza vsebnosti sladkorjev: glukoze, fruktoze, saharoze;

Vsebnosti org. kislin: citronska kisl, jabolčna kisl;

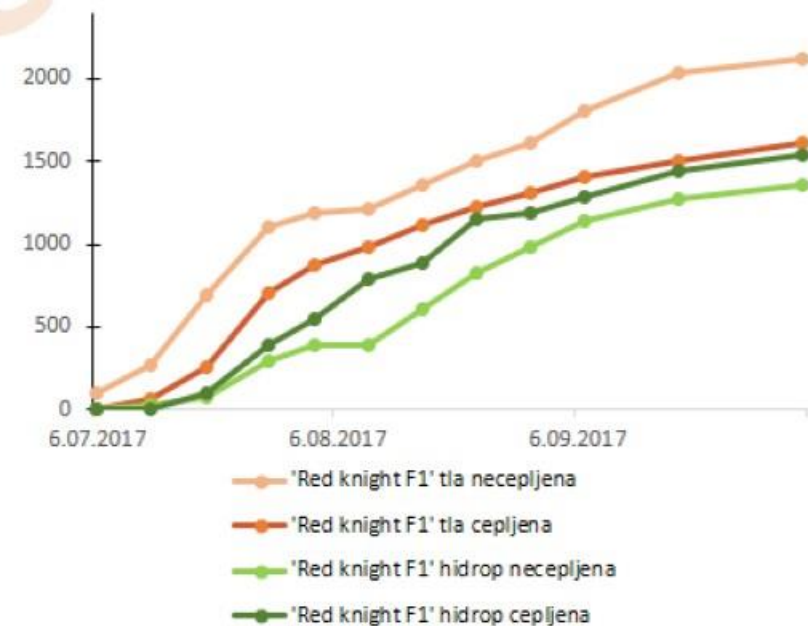
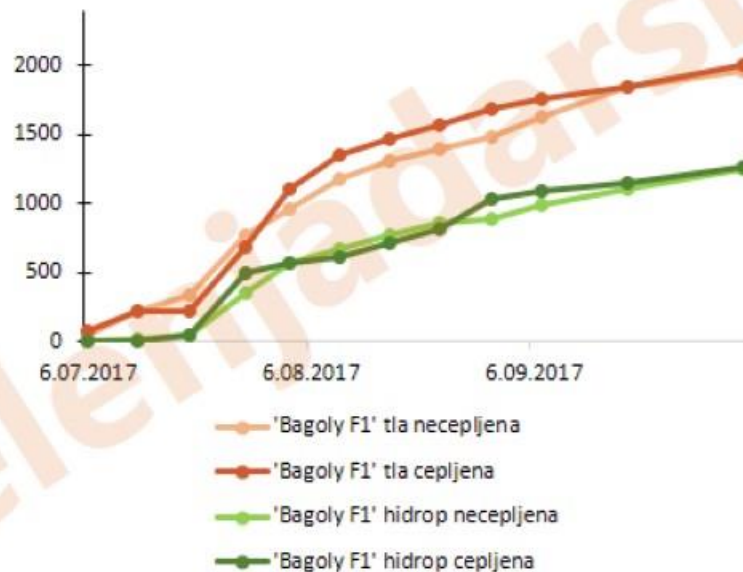
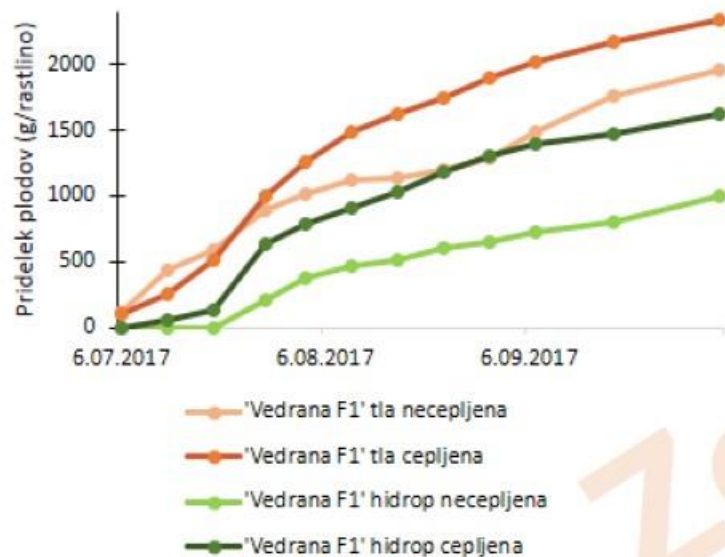
Vsebnosti vitamina C





Rezultati

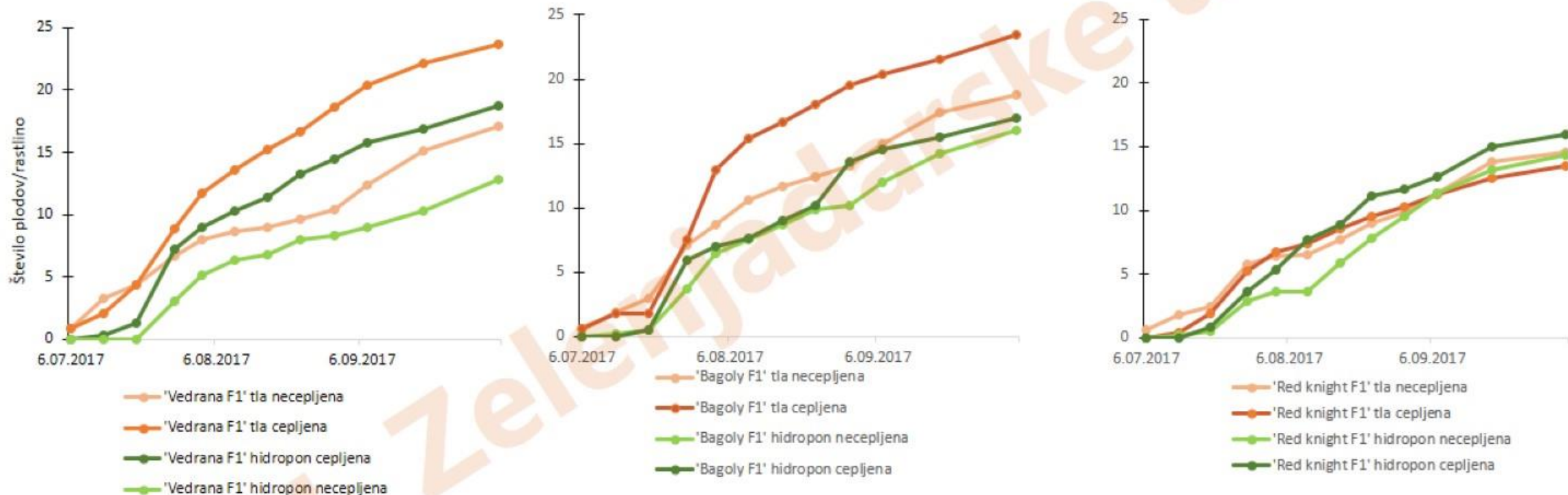
1. Pridelek po terminih pobiranja



14. Zelenjadarske urice



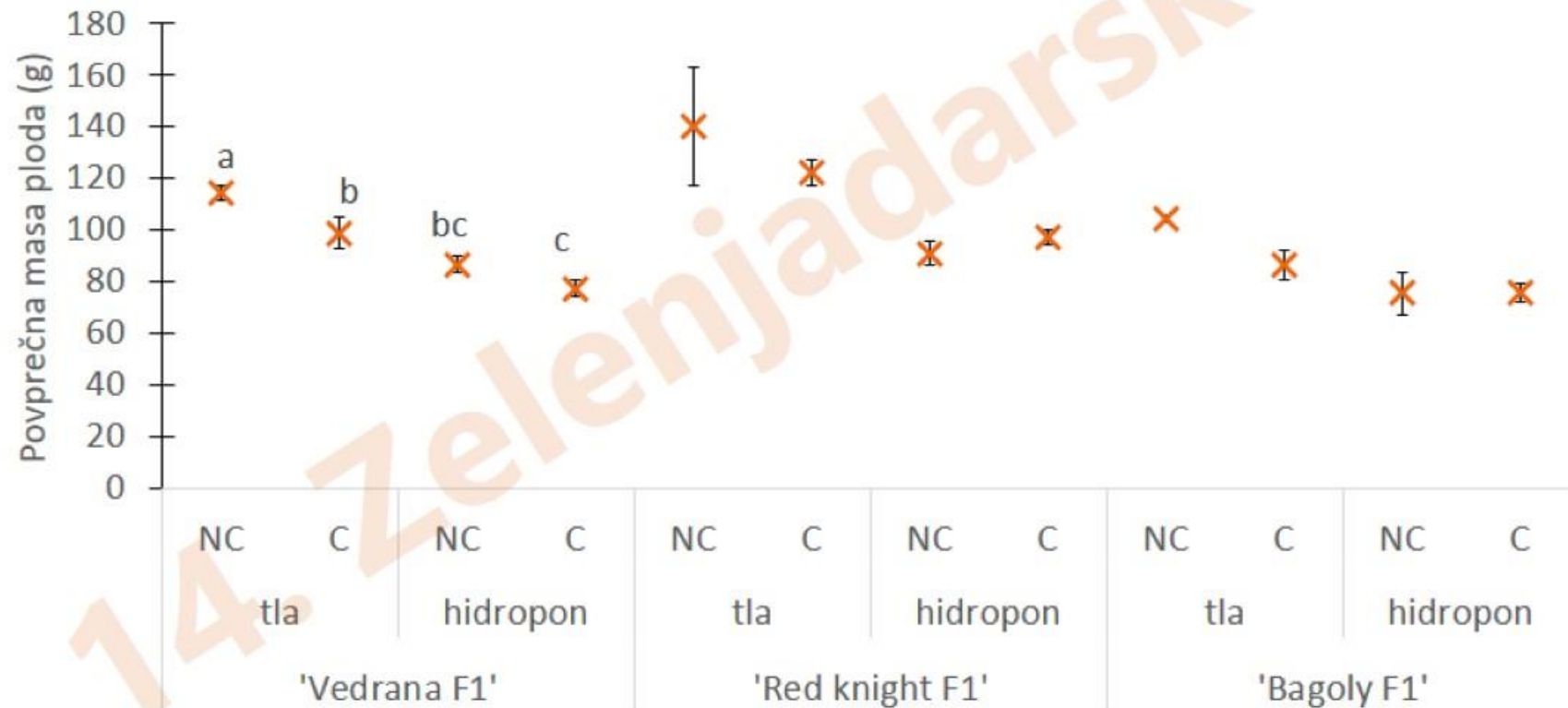
Rezultati 2. število plodov/rastlino





Rezultati

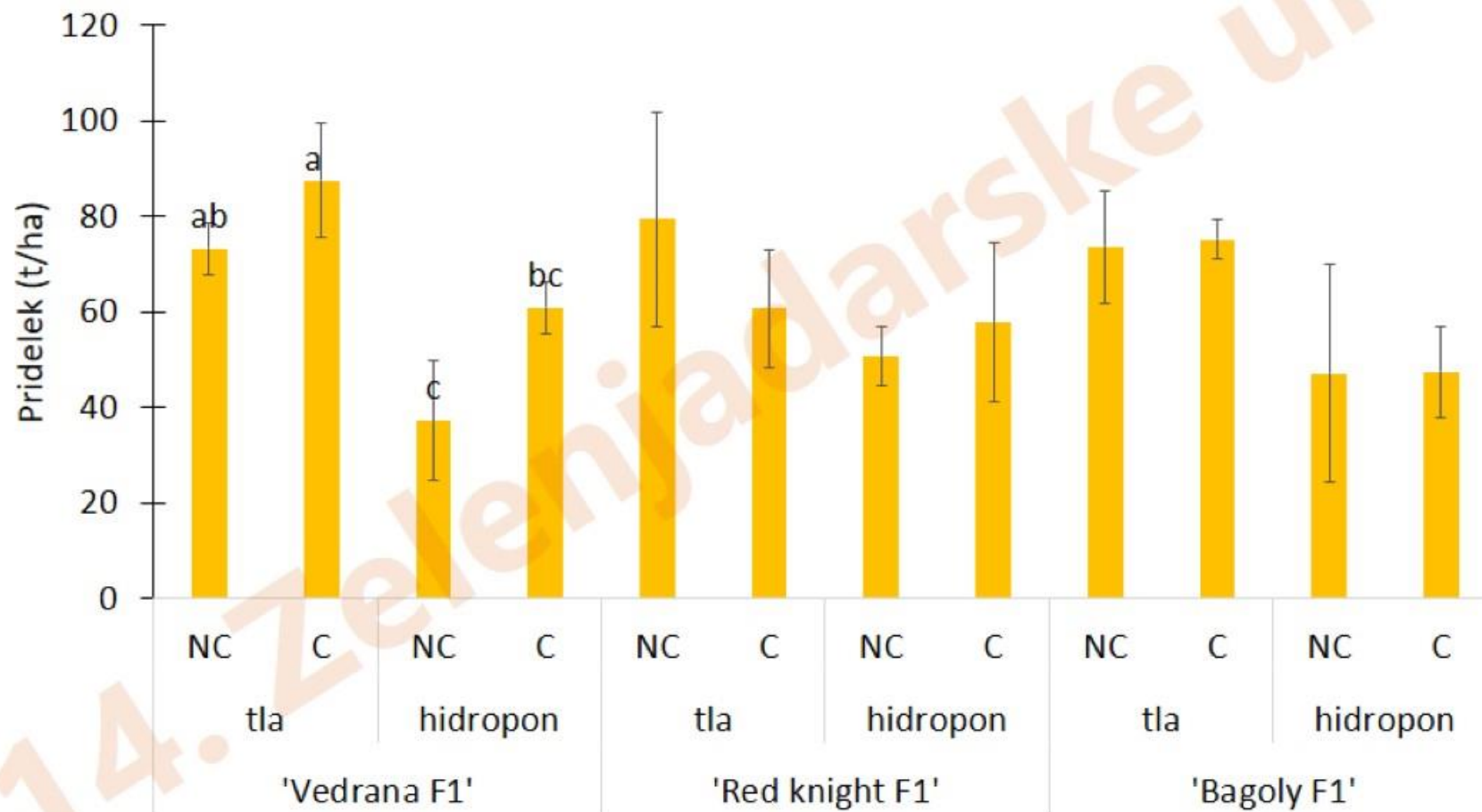
3. povprečna masa ploda (g)





Rezultati

4. Pridelek (t/ha)





Rezultati

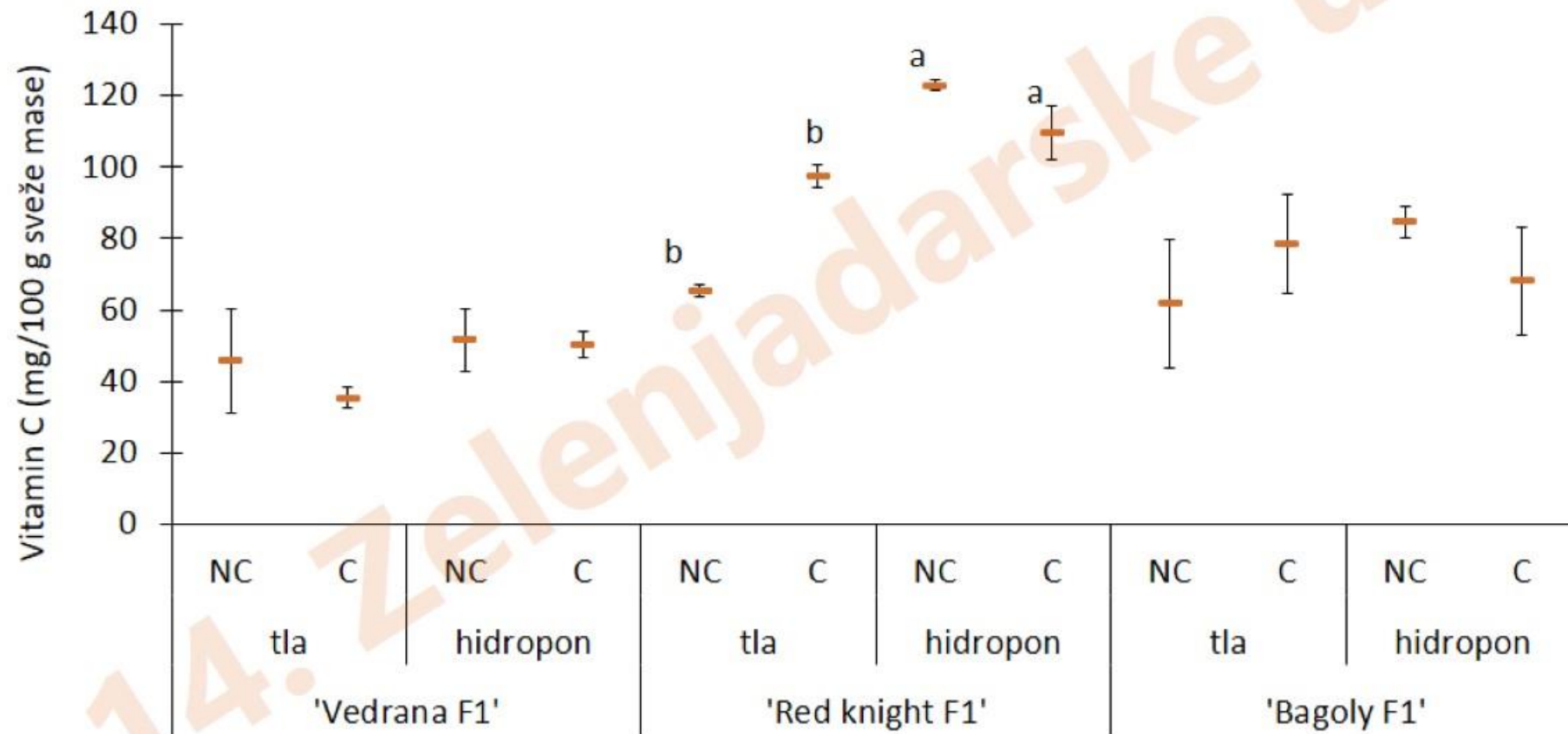
5. Masa ploda, masa in število plodov/rastlino

Sorta	Tehnika gojenja		Masa ploda (g) SE		Masa pl./rastlino SE		Število pl./rastlino SE	
'Vedrana F1'	tla	necepljena	114,2	3,0 a	2,0	0,1 ab	17,1	1,3 ab
		cepljena	98,2	6,1 b	2,3	0,3 a	23,7	2,5 a
	hidropon	necepljena	86,6	3,0 c	1,0	0,3 c	12,9	3,9 b
		cepljena	81,8	3,3 bc	1,6	0,1 bc	18,8	1,5 ab
'Red knight F1'	tla	necepljena	140,2	22,8	2,1	0,6	14,3	1,7
		cepljena	121,9	5,0	1,8	0,3	14,3	2,1
	hidropon	necepljena	91,0	4,5	1,2	0,7	13,3	7,0
		cepljena	97,1	2,6	1,5	0,4	16,0	5,0
'Bagoly F1'	tla	necepljena	104,2	1,6	2,1	0,3	18,8	2,8
		cepljena	86,4	5,6	2	0,1	23,0	1,8
	hidropon	necepljena	75,4	8,2	1,3	0,6	16,0	6,3
		cepljena	75,6	3,8	1,2	0,3	16,6	3,8

14. Zelenjadarske urice

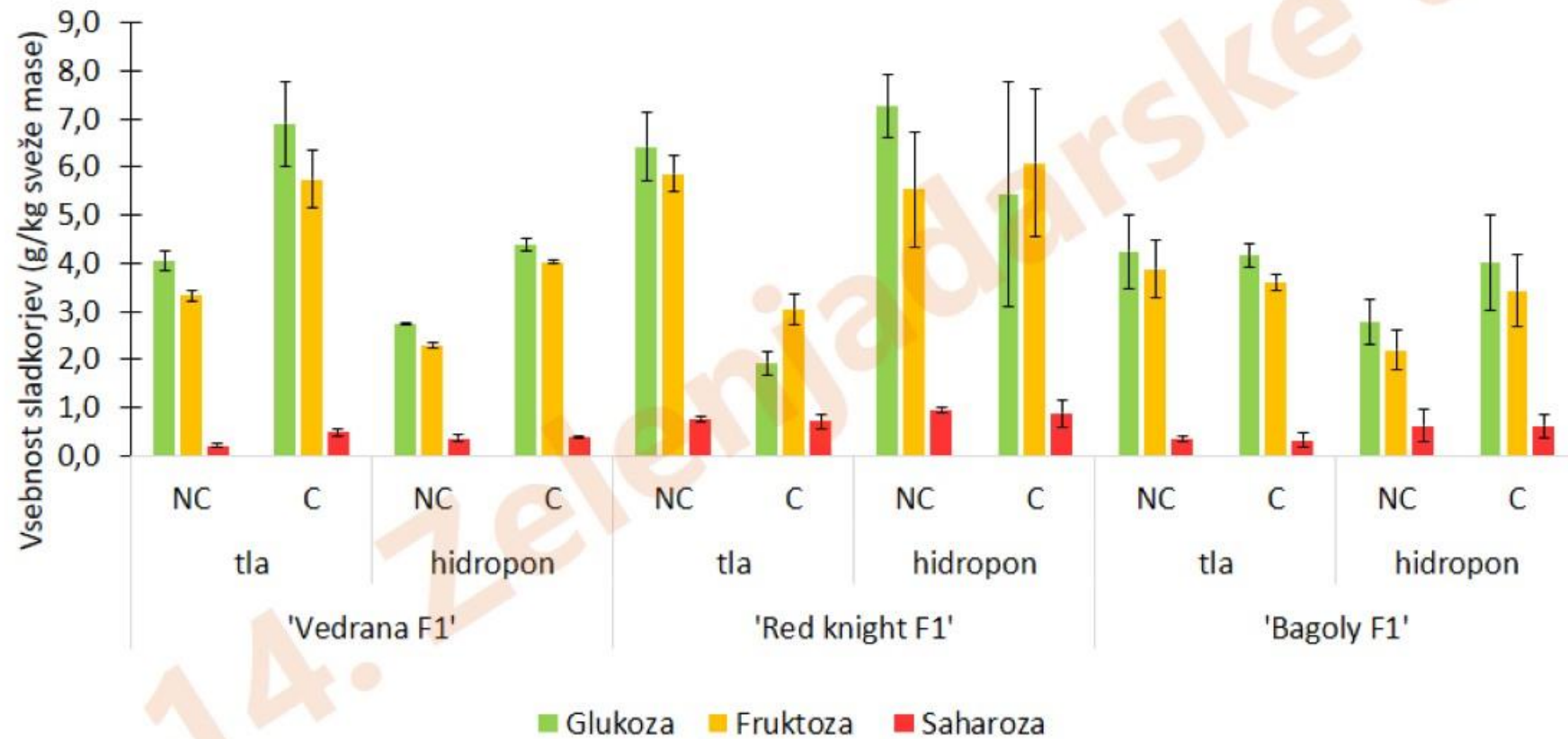


Rezultati biokemijskih analiz – vitamin C



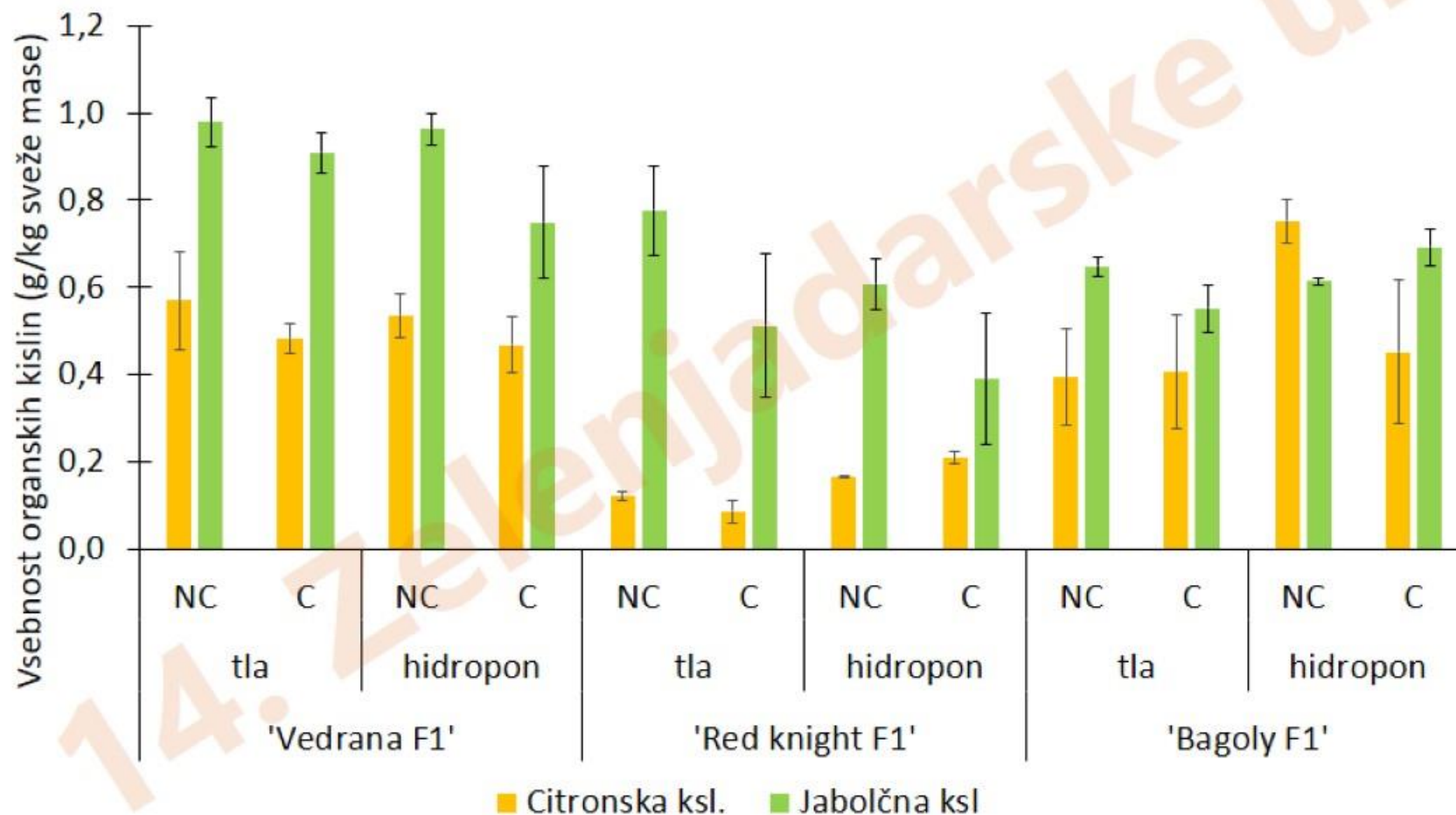


Rezultati biokemijskih analiz – sladkorji





Rezultati biokemijskih analiz – organske kisline





Cepljenje je vplivalo +/- na:

tehnika	Učinek	Vpliv cepljenja na pridelek	Prizkušana sorta
TLA	Pridelek	20% ↑ ==== 30% ↓	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'
HIDROPON	Pridelek	64% ↑ ==== 14% ↑	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'
TLA	Vitamin C	30% ↓ 27% ↑ 50% ↑	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'
HIDROPON	Vitamin C	==== 25% ↓ 13% ↓	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'



Cepljenje je vplivalo +/- na:

tehnika	Učinek	Vpliv cepljenja na pridelek	Prizkušana sorta
TLA	Vsebnost sladkorjev	75% ↑ 5% ↓ 225% ↓	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'
HIDROPON	Vsebnost sladkorjev	59% ↑ 42% ↑ ====	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'
TLA	Organske kisline	8% ↓ 18% ↓ 53% ↓	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'
HIDROPON	Organske kisline	28% ↓ 135% ↑ 93% ↓	'Vedrana F1' 'Bagoly F1' 'Red Knight F1'



Zahvala - MKGP

HVALA ZA POZORNOST!