



Procjena konzervacijske obrade tla kao
napredne metode uzgoja usjeva i prevencije
degradacije tla

[ACTIVEsoil: IP-2020-02-2647]

HRZZ PROJEKT



activesoil.eu

Voditelj
projekta:

Prof.dr. sc. Danijel Jug

HRZZ Istraživački projekt – osnovni podaci

Naziv projekta:	Procjena konzervacijske obrade tla kao napredne metode uzgoja usjeva i prevencije degradacije tla
Naziv projekta na engleskom jeziku	Assessment of conservation soil tillage as advanced methods for crop production and prevention of soil degradation
Akronim i broj (šifra) projekta:	ACTIVEsoil - IP-2020-02-2647
Web stranica projekta:	www.activesoil.eu
Projekt financira:	Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ)
Institucija voditelja i nositelja projekta:	Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek - FAZOS
Voditelj projekta:	Prof. dr. sc. Danijel Jug
Trajanje projekta:	4 godine (48 mjeseci)
Datum trajanja projekta:	22/12/2020 - 21/12/2024
Vrijednost projekta:	1.279.000,00 kn 169.752,47 eur
Suradničke institucije na Projektu:	<ul style="list-style-type: none"> – Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek – Odjel za biologiju – Agronomski fakultet Zagreb – - Veleučilište u Križevcima
Suradničke institucije pridružene Projektu:	<ul style="list-style-type: none"> – Državni hidrometeorološki zavod - DHMZ – Sveučilište Sjever, Koprivnica – University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine - USAMV, Cluj-Napoca, Rumunjska – Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split – OLMIX, Francuska – - University of Science and Technology, Bydgoszcz, Poljska – Research Institute of Karcag, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences – Mendel University in Brno, Faculty of AgriSciences, Brno, Češka
Broj suradnika prijavljeno na Projekt:	19 suradnika
Broj suradnika pridružen Projektu:	13 suradnika

Projektni tim

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek (FAZOS) (Nositelj projekta)		
Dr. sc.	Redoviti profesor u trajnom izboru	Danijel Jug
Dr. sc.	Redovita profesorica u trajnom izboru	Irena Jug
Dr. sc.	Redoviti profesor	Boris Đurđević
Dr. sc.	Izvanredna profesorica	Bojana Brozović
Dr. sc.	Redoviti profesor u trajnom izboru	Bojan Stipešević
Dr. sc.	Redovita profesorica u trajnom izboru	Vesna Vukadinović
Dr. sc.	Redoviti profesor u trajnom izboru	Darko Kiš
Dr. sc.	Redoviti profesor u trajnom izboru	Boris Antunović
Dr. sc.	Redovita profesorica	Gabriella Kanižai-Šarić
Dr. sc.	Izvanredna profesorica	Marija Ravlić
Dr. sc.	Izvanredna profesorica	Monika Marković
Mag.ing.agr.	Laborantica	Larisa Bertić
Agronomski fakultet Zagreb (AFZ) (Suradnička institucija)		
Dr. sc.	Izvanredna profesorica	Branka Šakić Bobić
Dr. sc.	Redoviti profesor u trajnom izboru	Zoran Grgić
Odjel za biologiju (OZB) (Suradnička institucija)		
Dr. sc.	Izvanredna profesorica	Olga Jovanović Glavaš
Dr. sc.	Izvanredna profesorica	Davorka Hackenberger Kutuzović
Visoko gospodarsko učilište u Križevcima (VGUK) (Suradnička institucija)		
Dr. sc.	Znanstveni suradnik	Ivka Kvaternjak
Dr. sc.	Znanstveni suradnik	Andrija Špoljar
Mag.ing.agr.	Predavač	Iva Rojnica



Značaj projekta

Konzervacijska obrada tla predstavlja jedan od temeljnih postulata konzervacijske poljoprivrede i predstavlja pristup upravljanju poljoprivrednim ekosustavima za poboljšanu i kontinuiranu produktivnost, povećanu dobit i sigurnost hrane uz očuvanje i poboljšanje prirodnih resursa i okoliša.

Konzervacijska obrada tla privlači sve veću pažnju brojnih znanstvenika u svijetu nudeći se kao rješenje problema povezanih sa konvencionalnom obradom koja neminovno uključuje degradaciju tla, a time i smanjenje prinosa. Degradacija tla ima višestruke i složene učinke na globalno okruženje kroz niz izravnih i neizravnih procesa, koji utječu na veliki broj funkcija i usluga ekosustava uključujući klimatsko regulacijsku ulogu, kroz sekvestraciju ugljika i emisiju stakleničkih plinova te povećanje biološke raznolikosti. Posljedice degradacije tla očituju se kroz gubitak organske tvari, smanjenje plodnosti tla, smanjenje biološke raznolikosti, kvalitete zraka i vode, onečišćenje, prekrivanje i prenamjenu tla te klimatske promjene. Negativne posljedice degradacije tla u konačnici mogu uključivati smanjenje prinosa usjeva i smanjenje uporabne i prirodne vrijednosti zemljišta, što izravno implicira na problematiku i pitanja sigurnosti proizvodnje hrane i sposobnosti prilagodbe klimatskim promjenama.

Klimatske promjene okidač su za nova pitanja u području sigurnosti hrane za životinje i ljude širom svijeta, a iznimno snažno mogu utjecati na utječu na promjene areala uzgoja, distribuciju biljaka, štetnika i bolesti. Procjenjuje se da su globalne klimatske promjene odgovorne za 30 do 40% varijabilnosti prinosa poljoprivrednih kultura. Poljoprivreda može ublažiti utjecaj negativnih klimatskih promjena smanjujući emisiju CO₂ i povećavajući sekvestraciju organskog ugljika pravilnim gospodarenjem tлом, a u ovom slučaju konzervacijska obrada tla igra iznimno značajnu ulogu. Klimatske promjene imaju neke korisne i niz štetnih aspekata: korisni su produžetak vegetacije, brži rast i razvoj, introdukcija novih vrsta u hladnija područja, itd. dok su nepovoljni aspekti: smanjena pristupačnost vode, povećanje toplinskog stresa, povećani broj korovnih vrsta, štetnika i bolesti, onemogućena cvatnja, povećanje salinizacije, učestalije suše, itd. Organski ugljik tla predstavlja potencijalni izvor stakleničkih plinova kroz stvaranje CO₂, CH₄ i N₂O te se upravo primjenom konzervacijske obrade tla smanjuje koncentracija stakleničkih plinova, utječući na taj način na ublažavanje klimatskih promjena.

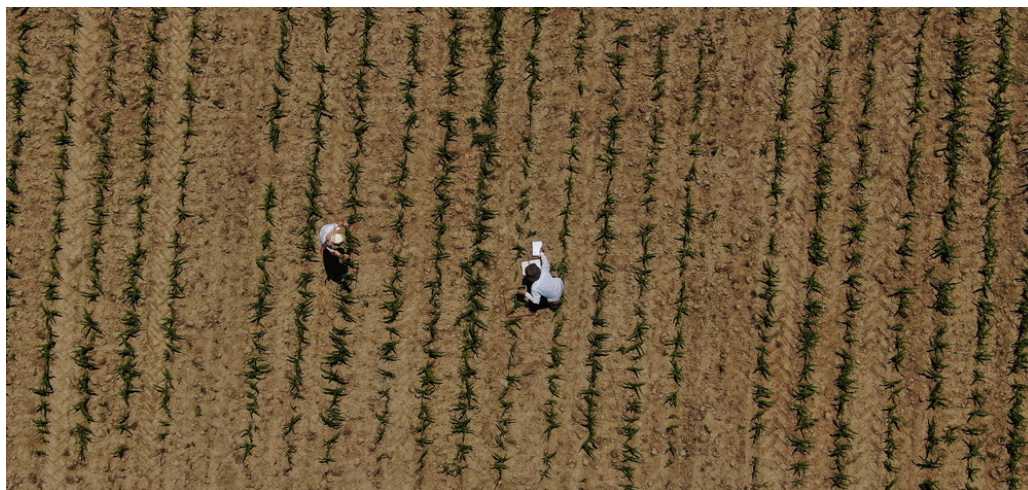
Pozitivan utjecaj konzervacijske obrade tla na okoliš proučavan je desetljećima: od utjecaja na eroziju, iskoristivost vode, poboljšanja biološke raznolikosti u borbi s klimatskim promjenama i promjenama u poljoprivredi zbog problema izazvanih degradacijom tla.

Sve snažnija degradacija poljoprivrednih tala uzrokovana nizom prirodnih i antropogenih čimbenika u fokus istraživanja ovog projekta stavlja ulogu konzervacijske obrade tla kao mjere koja je sposobna nositi se s navedenim problemima i to po principima održivog gospodarenja tлом i na način kako je predloženo ovim projektom.

Ciljevi Projekta

Ciljevi projekta povezani su na način logičnog, učinkovitog i svrsishodnog postupanja.

- 01.)** utvrditi razinu i vremensku dinamiku promjena fizikalnih, kemijskih i bioloških parametara koji ukazuju na degradaciju tla međusobnom usporedbom istraživanih sustava biljne proizvodnje,
- 02.)** utvrditi utjecaj sustava biljne proizvodnje na biološku raznolikost (gujavice u tlu, korovi, potencijal kontaminacije aflatoksinima u tlu i na biljkama),
- 03.)** utvrditi i analizirati intenzitet promjena biljno-uzgojnih parametara istraživanja (fenološka opažanja, biometrijske komponente, prinos i komponente prinosa) s obzirom na sustav biljne proizvodnje,
- 04.)** analizirati prikupljene agrometeorološke i agroklimatološke elemente i procijeniti razinu njihovog utjecaja na istraživane parametre te razviti projekcije/simulacije u budućnost na temelju dobivenih rezultata istraživanja,
- 05.)** izraditi niskobudžetni senzorski sustav za mjerenje biološke aktivnosti putem produkcije CO₂ i mjerenje emisije N₂O na poljoprivrednim tlima,
- 06.)** analizirati i vrednovati svaki pojedinačni sustav biljne proizvodnje s ekonomskog aspekta te razviti projekcije ekonomskih trendova za budućnost,
- 07.)** razviti sustav preporuka za primjenu optimalnog sustava biljne proizvodnje po principima održivog gospodarenja tlom te za sprječavanje degradacije tla za istraživane agroekološke regije i vrstu istraživane kulture,
- 08.)** izraditi i predložiti preporuke resornim ministarstvima i drugim državnim tijelima za dopunu i razradu propisa i pravilnika iz područja održivog gospodarenja tlom s obzirom na učinke klimatskih promjena te ukazati na nužnost sustavne provedbe monitoringa tla.



Očekivani rezultati projekta

Očekivani planirani rezultati predstavljaju logičan rezultat kvalitetno postavljenih ciljeva istraživanja, a ovdje su navodeni najznačajniji:

- integriranje i objedinjavanje postulata konzervacijske poljoprivrede s primjenom u različitim agroekološkim uvjetima i za različite kulture,
- razvoj optimalnog sustava biljne proizvodnje uvažavajući sve istraživane pokazatelje,
- napredak u razvoju projekcijskih agroklimatskih modela,
- napredak u razvoju metodologije praćenja ekonomskih pokazatelja specifično za konzervacijske sustave i projekcije za budućnost,
- kvalitetniji uvid u degradacijske procese u tlu i način njihovog ublažavanja,
- optimizacija metoda uzorkovanja i mjerenja biotičkog i ekološkog potencijala obradivih površina kao alata za praćenje uspješnosti konzervacijskih sustava biljne proizvodnje,
- doprinos smanjenju nekih negativnih prirodnih i antropogenih učinaka na okoliš (primjerice akumulacija i konzervacija vode u tlu, smanjenje CO₂ i N₂O kao stakleničkih plinova),
- interpretacija i značaj emisija CO₂ i N₂O na poljoprivrednim tlima obrađivanim na konceptualno različit način za procjenu kvalitete tla i procjenu utjecaja na globalne klimatske promjene,
- poticanje i razvoj agrobioraznolikosti,
- bolje razumijevanje kompleksnosti odnosa klima-tlo-biljka,
- kvalitetnije razrađeni pravilnici o održivom gospodarenju tlom i postupanju u biljnoj proizvodnji.



Pedomorfološka svojstva lokaliteta A

(Čačinci-Virovitičko-podravska županija, vlasništvo PG "Knežević")



Slika. Profil pseudogleja

Građa profila je Psdo – B/Ssd - II B/Ssd – C. Prema WRB tlo na lokalitetu A pripada u referentnu grupu Stagnosols.

U postanku pseudoglejnih tala značajna je uloga reljefa jer on određuje uvjete površinskog i lateralnog otjecanja suvišnih voda. Na lokaciji pokusnog polja u Čačincima geneza je uvjetovana slojevitim matičnim supstratom. Na potpovršinski sloj teže teksture (praškasto glinasta ilovača) došlo je do nanošenja materijala lakše teksture. Tijekom vremena intenzivirali su se procesi pseudooglejavanja tijekom kojeg se površinska voda nesmetano procjeđivala kroz površinski sloj, ali se zadržavala na podpovršinskom, teksturno težem sloju.

Ovaj vid procesa naročito je izražen u vlažnom periodu. Osnovno obilježje pseudoglejnog tla je postojanje

mokre, vlažne i suhe faze. U mokroj fazi tlo je tijekom zime i proljeća potpuno zasićeno vodom te se javlja nedostatak zraka. U takvim uvjetima pojavljuju se procesi redukcije te reducirani Fe^{2+} i Mn^{2+} spojevi postaju mobilni što olakšava njihove premještanje u dubinu. U vlažnoj fazi sadržaj vode opada te se kreće u granicama od optimalnog (poljski kapacitet) do točke uvenuća. U suhoj fazi, najčešće ljeti, ali u suhim godinama može se protegnuti i na ranu jesen, sadržaj vode pada ispod točke uvenuća. Tada u tlu dominiraju oksidacijski procesi što rezultira oksidacijom reduciranih formi željeza i mangana koje se tada talože u vidu konkreција tamnosmeđe do crne boje. S obzirom da u pseudogleju ne postoji oštra podjela na oksidacijski i redukcijski horizont nastaje morfološki specifičan pseudoglejni horizont mramoriranog izgleda što je izravna posljedica naizmjeničnog smjenjivanja mokre i suhe faze.

Tablica. Kemijska svojstva pseudogleja u Čačincima

Dubina cm	Horizont	Reakcija tla		mg 100 g ⁻¹ tla		SOM %	Hk cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹
		pH-KCl	pH-H ₂ O	AL-P ₂ O ₅	AL-K ₂ O		
0 - 32	Psdo	3,92	5,12	7,5	11,15	2,83	7,48
32 - 65	B/Ssd	4,23	6,16	2,0	10,69	0,83	4,07
65 - 200	II B/Ssd	4,39	5,92	1,8	11,37	0,48	3,15
200 - 240	C	4,72	6,11	6,1	6,50	0,31	2,67
240 - 280	C	4,65	6,07	8,8	7,47	0,28	2,19
280 - 305	C	4,73	6,17	9,1	8,89	0,34	1,79
305 - 330	C	5,12	6,21	11,8	9,75	0,59	1,40

Tumač kratica: SOM = organska tvar tla; Hk = hidrolitička kiselost, cmol⁽⁺⁾ kg⁻¹

Tablica. Tekstura tla i stabilnost mikroagregata u profilu pseudogleja

Dubina cm	Horizont	% -tni udio čestica tla			Teksturna klasa	Stabilnost mikroagregata	
		Pijesak	Prah	Glina		Ss, %	ocjena
0 - 32	Psdo	9,81	60,84	29,35	PrGI	82,18	stabilni
32 - 65	B/Ssd	8,31	57,61	34,08	PrGI	88,07	stabilni
65 - 200	II B/Ssd	10,79	58,92	30,29	PrGI	86,22	stabilni
200 - 240	C	30,79	55,66	13,55	PrI	78,26	stabilni
240 - 280	C	30,46	57,14	12,40	PrI	74,60	stabilni
280 - 305	C	26,15	59,46	14,38	PrI	73,29	stabilni
305 - 330	C	29,24	56,14	14,61	PrI	74,32	stabilni

Tumač kratica: PrI = praškasto glinasta ilovača; PrGI = praškasta ilovača; Ss = indeks stabilnosti mikroagregata

Tablica. Fizikalna svojstva pseudogleja

Horizont	FC	ρ_b	ρ_s	PD	ϵ	ϵ_{air}
Psdo	43.04	1.50	2.65	1.76	43.50	9.07
B/Ssd	42.58	1.56	2.74	1,87	42.97	9.36

Tumač kratica: FC = poljski vodni kapacitet, %vol.; ρ_b = volumna gustoća tla, g cm⁻³; ρ_s = gustoća čvrste faze, g cm⁻³; PD = gustoća pakiranja, g cm⁻³; ϵ = ukupna poroznost, %vol.; ϵ_{air} = poroznost aeracije, %vol.

Pedomorfološka svojstva lokaliteta B

(Križevci-Koprivničko-križevačka županija, pokušalište Veleučilišta u Križevcima)



Slika. Profil hipogleja

Građa profila je Pa – Gso – Gso/Gr. Prema WRB tlo na lokalitetu B pripada u referentnu grupu Gleysols.

U genezi hipogleja reljef je najznačajniji čimbenik. To su tla nizinskih područja nastala uz vodotoke, u najnižim zonama riječnih terasa. Uz ovakve reljefne forme tipično je prisustvo podzemne vode unutar 1 m od površine tla. Tijekom godine, ovisno o količini oborina, dubina podzemne vode oscilira što ima za posljedicu stvaranje tri zone cijelom dubinom u kojima se izmjenjuju oksidacijski i redukcijski procesi.

U donjoj zoni glejni horizont je u potpunosti zasićen vodom, dominiraju redukcijski procesi (Gr) čiji se intenzitet pojačava s dubinom zbog anaerobnih uvjeta. Redukcijom nastaju spojevi dvovalentnog željeza i mangana tako da tlo poprima različite nijanse sivo plave (Slika 4.) i zelenkaste boje.

U srednjoj zoni (Gso) uslijed kolebanja podzemne vode izmjenjuju se redukcijski i oksidacijski procesi. Intenzivni su procesi sekundarne oksidacije što je vidljivo u velikoj količini netopivih oksidiranih spojeva željeza i mangana u vidu tamnih zrnatih konkreција i žučkastih, crvenkastih i smeđih mazotina i pjega.

U gornjoj zoni nastaje horizont različitih nijansi sive do crne boje debljine do 50 cm. Zbog veće količine organskih ostataka porijeklom od hidrofilne vegetacije stvara se akvatični ili močvarni humus. Međutim, spuštanjem razine podzemnih voda procesi zamočvarivanja (hidrogenizacije) slabe, a posljedica je razvoj tipičnih terestričnih humusnih horizonata.

Tablica. Kemijska svojstva hipogleja u Križevcima

Dubina cm	Horizont	Reakcija tla		mg 100 g ⁻¹ tla		OT	CaCO ₃	Hk
		pH-KCl	pH-H ₂ O	AL-P ₂ O ₅	AL-K ₂ O			
0 - 36	Pa	5,22	6,65	15,37	7,45	1,64	-	2,47
36 - 97	Gso	5,73	7,44	2,59	5,21	0,52	1,27	-
97 - 175	Gso/Gr	5,68	7,50	3,15	4,84	0,41	1,69	-

Tumač kratica: OT = organska tvar tla, %; CaCO₃ = sadržaj karbonata, %vol.; Hk = hidrolitička kiselost, cmol⁽⁺⁾ kg⁻¹

Tablica. Sastav adsorpcijskog kompleksa hipogleja u Križevcima

Dubina cm	Horizont	CEC	Udio kationa na adsorpcijskom kompleksu tla, %					BS	BSe	
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺			Al ³⁺
0 - 36	Pa	11,46	61,24	14,93	1,00	0,76	21,56	0,51	77,93	99,35
36 - 97	Gso	9,76	72,31	25,10	0,93	1,16	-	0,49	99,51	99,51
97 - 175	Gso/Gr	10,10	70,68	26,40	0,92	1,53	-	0,48	99,52	99,52

Tumač kratica: CEC = kationski izmjenjivački kapacitet, cmol⁽⁺⁾ kg⁻¹; BS = zasićenost bazama, %; BSe = efektivna zasićenost bazama, %

Tablica. Tekstura tla i stabilnost mikroagregata u profilu hipogleja

Dubina cm	Horizont	%tni udio čestica tla			Teksturna klasa	Stabilnost mikroagregata	
		Pijesak	Prah	Glina		Ss	ocjena
0 - 36	Pa	7,44	82,95	9,61	Pr	80,85	stabilni
36 - 97	Gso	5,52	80,41	14,08	PrI	78,26	stabilni
97 - 175	Gso/Gr	6,15	78,96	14,90	PrI	69,86	dosta stabilni

Tumač kratica: Pr = prah; PrI = praškasta ilovača; Ss = indeks stabilnosti mikroagregata, %

Tablica. Fizikalna svojstva hipogleja

Horizont	θ _v	FC	ρ _b	ρ _s	PD	ε	AC	ε _{air}
Pa	38,79	42,44	1,42	2,69	1,51	47,21	4,77	8,42
Gso	35,06	37,69	1,60	2,73	1,73	41,39	3,70	6,33

Tumač kratica: θ_v = volumetrijski sadržaj vode, %vol.; FC = retencijski vodni kapacitet, %vol.; ρ_b = volumna gustoća tla, g cm⁻³; ρ_s = gustoća čvrste faze, g cm⁻³; PD = gustoća pakiranja, g cm⁻³; ε = ukupna poroznost, %vol.; AC = kapacitet za zrak, %vol.; ε_{air} = poroznost aeracije, %vol.

Shema pokusa

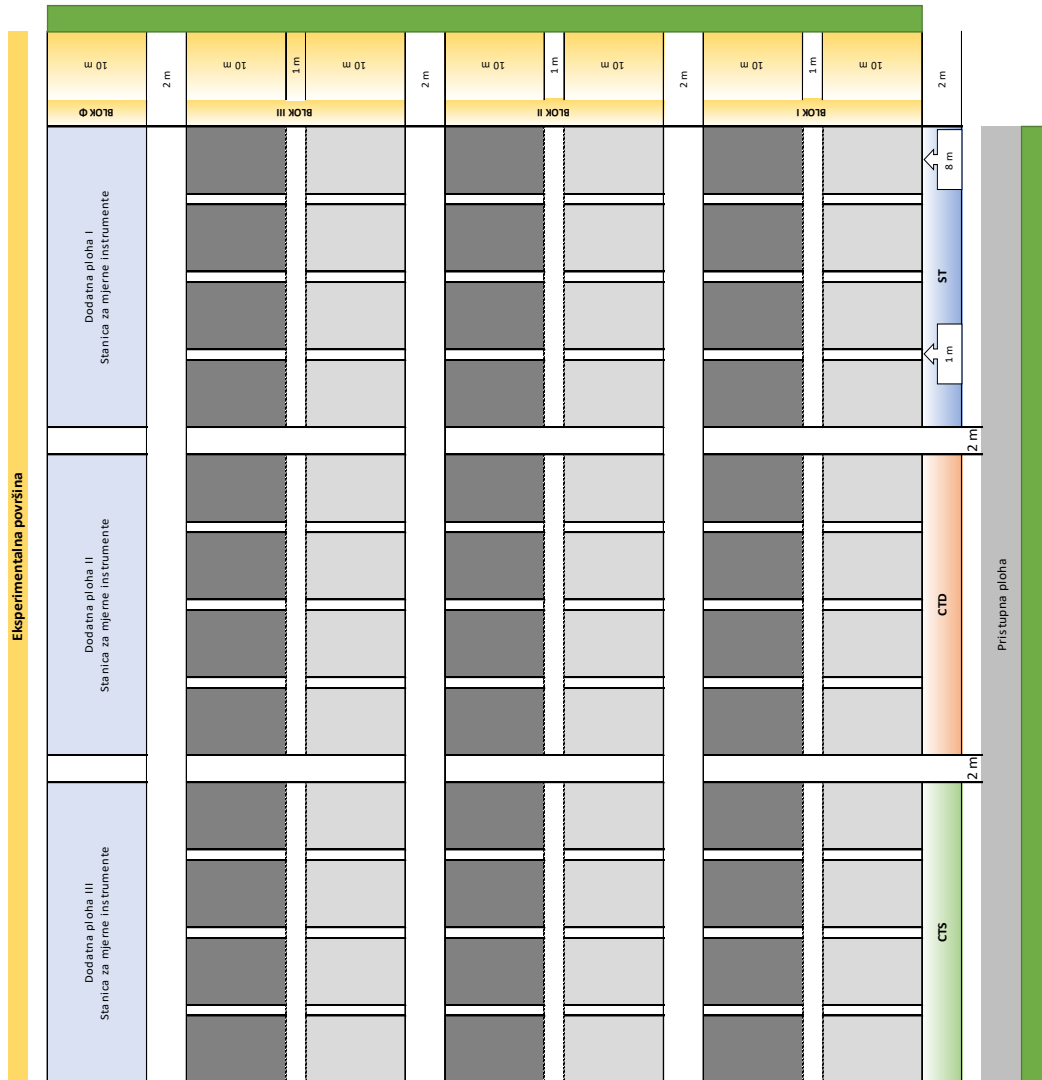
Lokacija: Križevci
Lokacija: Čačinci

HRZZ projekt:
 "Procjena konzervacijske obrade tla kao napredne
 metode uzgoja usjeva i prevencije degradacije tla"
 ACTIVEsoil: IP-2020-02-2647

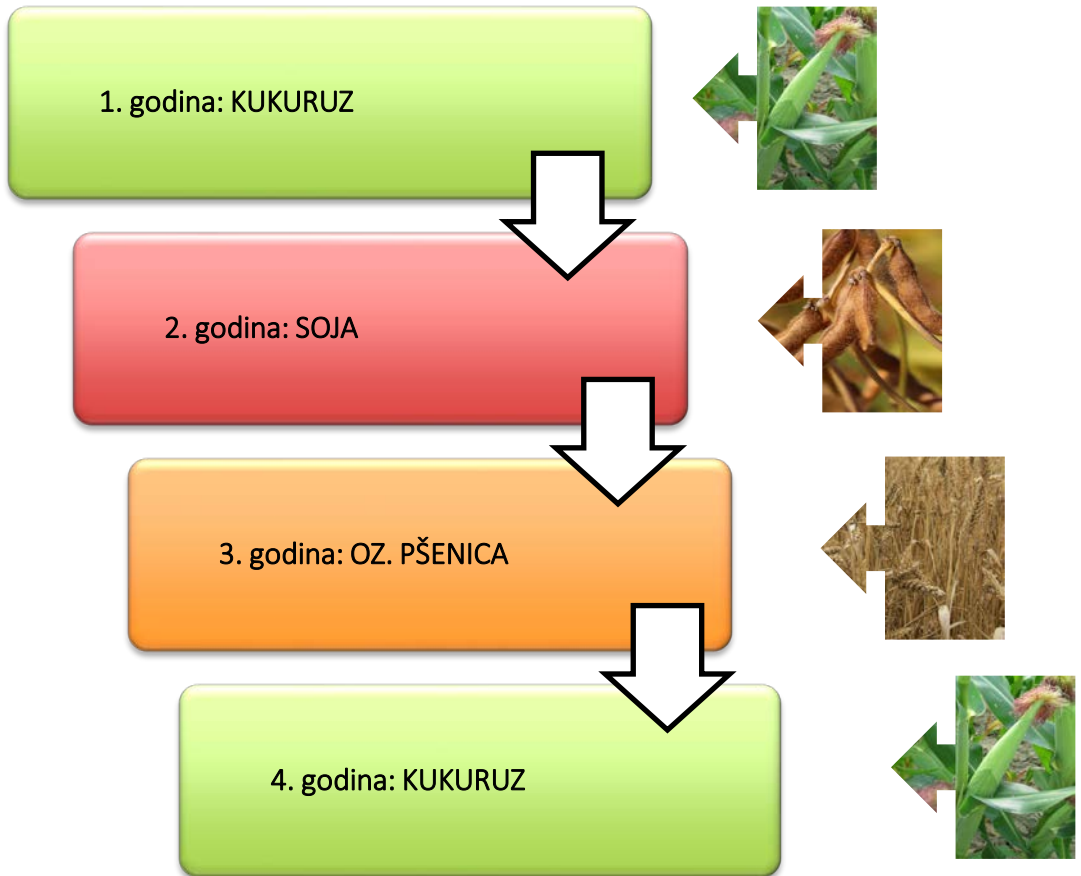
Tretman A (Obrada tla)
A1-ST Standardna obrada
A2-CTD Konzervacijski sustav-duboki
A3-CTS Konzervacijski sustav-plitki
Tretman B (Kalcijacija)
B1-CN Bez kalcijacije
B2-CY Sa kalcijacijom
Tretman C (Gnojidba)
C1-FR Gnojidba prema preporuci
I1-C2-FD Gnojidba umanjena <50%
II-C3-GFR Gnojidba prema preporuci + Geo2
IV-C4-GFD Gnojidba umanjena <50% + Geo2

Ukupna veličina pokusnog polja (uključujući zaštitne pojaseve) na jednoj lokaciji iznosi 15 000 m², što ukupno za dvije lokacije iznosi 30 000 m².

- obračunska parcela - Obrada tla: 700 m²
- obračunska parcela - Kalcijacija: 350 m²
- obračunska parcela - Gnojidba i kondicioniranje: 160 m²



Istraživane kulture (plodored)



Parametri istraživanja

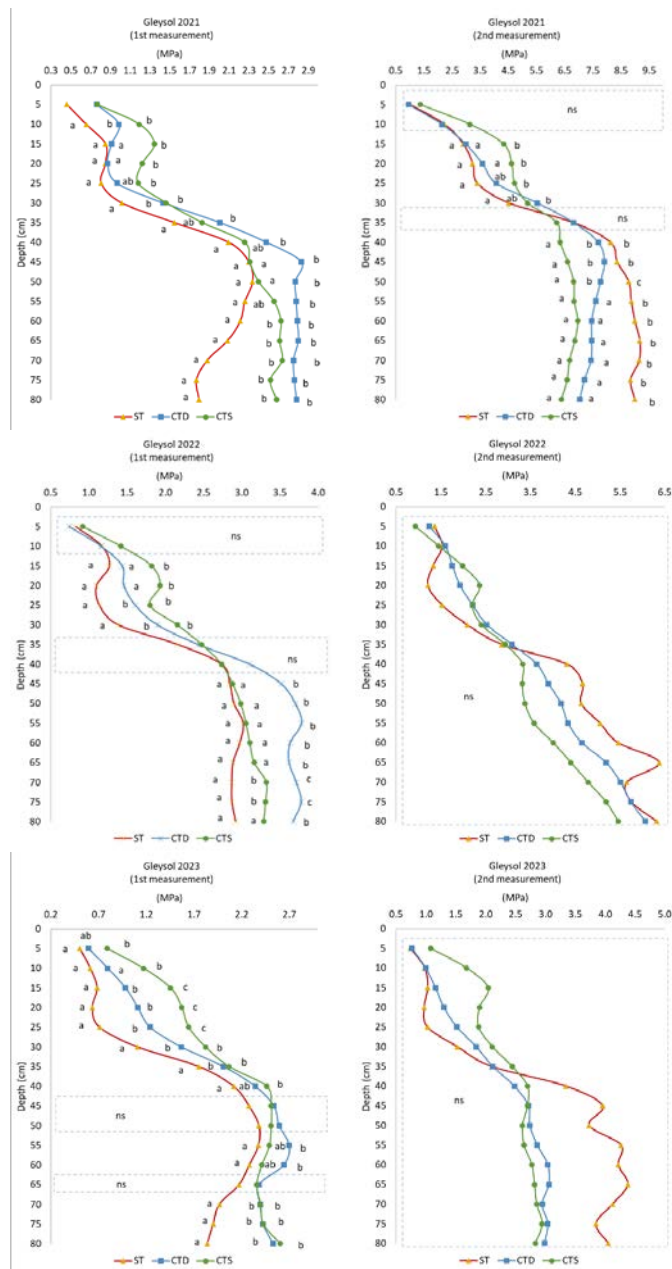
Unutar svake grupe parametara tijekom četverogodišnjeg razdoblja istraživanja proveden je niz različitih mjerenje/analiza. U nastavku će biti prikazan samo primjer nekih od velikog broj provedenih istraživanja.

- Pedofizikalni i pedomehanički parametri istraživanja
- Pedokemijski parametri istraživanja
- Pedobiološki parametri istraživanja
- Biološka raznolikost
- Biljno-uzgojni parametri istraživanja
- Potencijal kontaminacije aflatoksinima i mikotoksinima
- Meteorološke i klimatološke analize i projekcije
- Ekonomske analize i projekcije

Rezultati istraživanja

Otpori tla

Zbijenost poljoprivrednih tala u osnovi može biti uzrokovana prirodnim / okolišnim uvjetima i/ili antropogenim utjecajem. Zbijenost tla jedan je od najznačajnijih indikatora



stanja tla o kojem u značajnoj mjeri ovisi uspješnost poljoprivredne bilje proizvodnje. Promjene vrijednosti ovog indikatora uvelike su definirane agrotehničkim zahvatima, odnosno vrstom, vremenom i načinom njihove primjene. Prema ovome, mjerenje otpora penetrometranjem predstavlja jedan od najznačajnijih pokazatelja trenutnog stanja zbijenosti tla, ali što je možda još važnije, ukazuje i na potencijalne negativne trendove (degradacijske procese) u provedbi određenih agrotehničkih mjera.

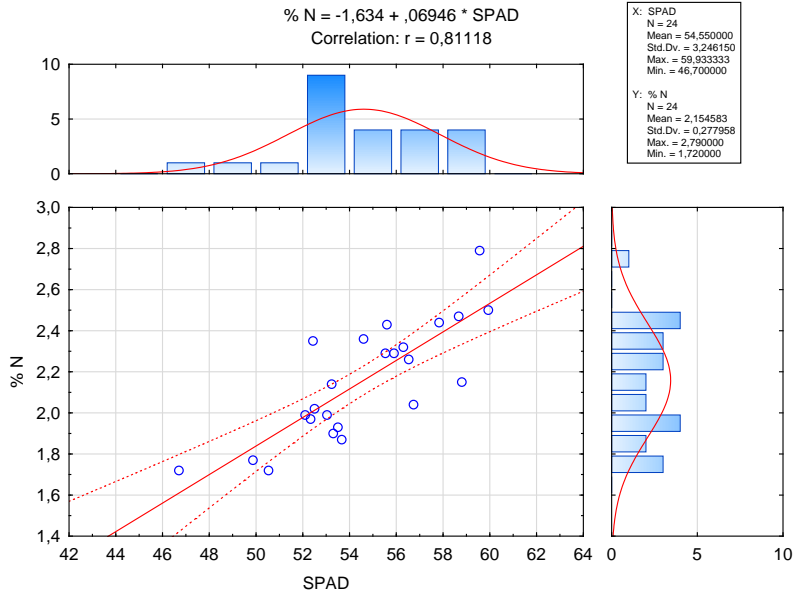
Zbog navedenih (ali i mnogih drugih) razloga u ovim je istraživanjima posvećen veliki značaj određivanju razine zbijenosti tla penetrometranjem.

Mjerenja su se obavljala prema planu i dinamici tijekom vegetacijskog razdoblja u tri termina, a bila su usklađena s nastupom pojedinih fenofaza razvoja kukuruza, odnosno istovremeno s provedbom drugih fizikalnih mjerenja.

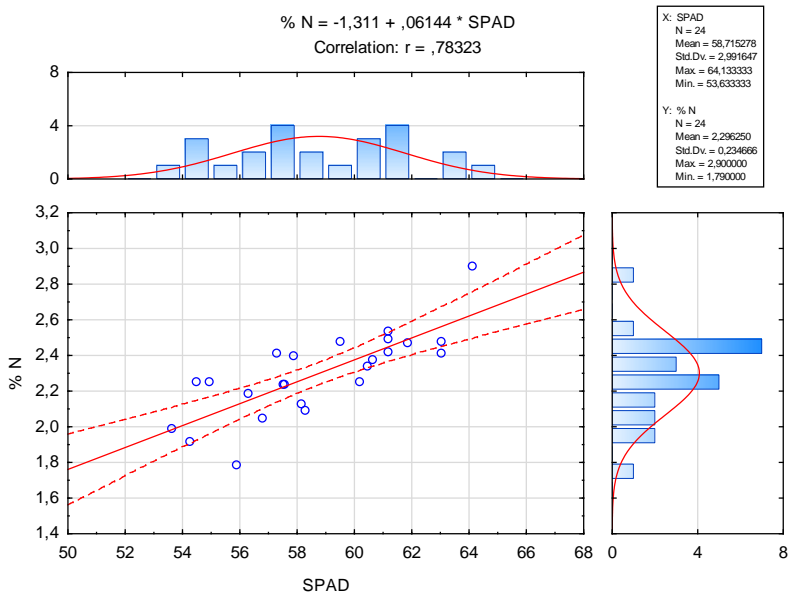
Korišteni instrument bio je elektronički konusni penetrometar "Penetrologger ART.NR. 06.15.01", Eijkelkamp. Istovremeno s određivanjem otpora uzimani su uzorci tla za određivanje trenutačne vlage gravimetrijskom metodom.

Fenološka opažanja, analize i mjerenja biometrijskih pokazatelja

Provedba fenoloških opažanja te analize i mjerenja biometrijskih pokazatelja provedena su tijekom vegetacije istraživanih kultura s ciljem utvrđivanja nadzemne mase biljaka po jedinici površine, klorofil metrom je izmjeren relativan sadržaj ukupnih kloroplastnih pigmenta u listu (SPAD vrijednost) te su dobivene vrijednosti stavljene u korelacijske odnose s količinom dušika u biljnoj tvari i utvrđivan je indeks lisne površine (LAI).

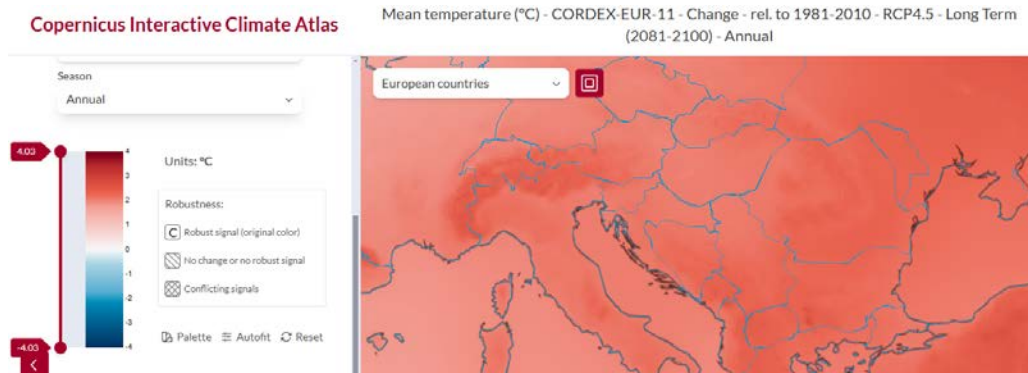


Grafikon. Korelacije SPAD vrijednosti i % N u fenofazi R1-svilanje na lokalitetu Čačinci

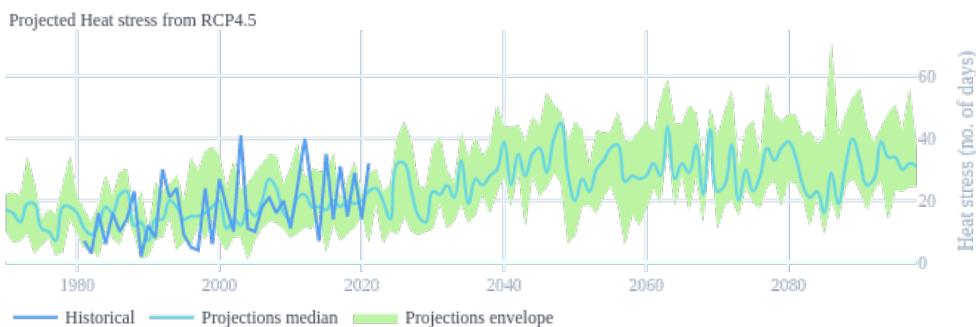


Grafikon. Korelacije SPAD vrijednosti i % N u fenofazi R1-svilanje na lokalitetu Križevci

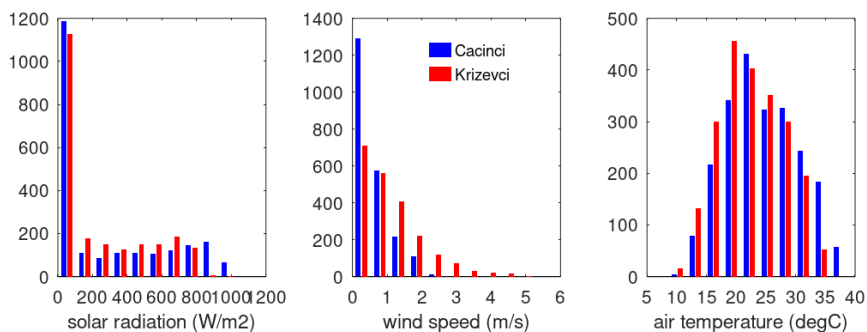
Klimatološka i meteorološka mjerenja, analize i projekcije



Grafikon. Prosječna godišnja temperatura zraka za šire područje jugoistoka Europe



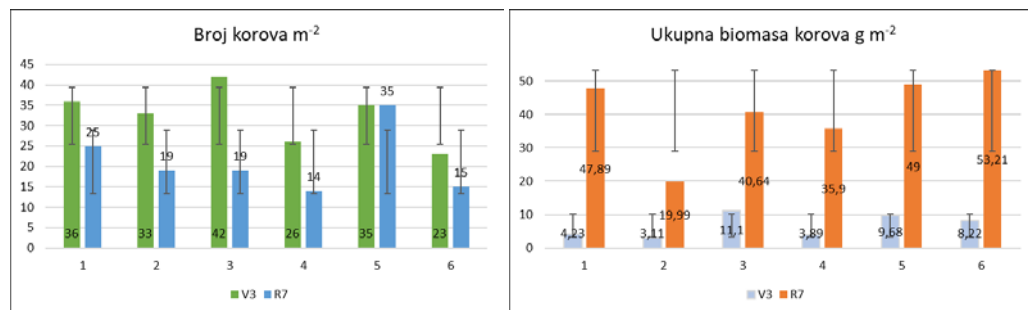
Grafikon. Broj dana s temperaturom zraka iznad 30 °C tijekom ljeta (lipanj, srpanj, kolovoz) u razdoblju od 1970. do 2100. prema simulacijama regionalnih klimatskih modela iz inicijative CORDEX (cijan) i razdoblju od 1981. do 2020. prema procjenama iz reanalize ERA5 Land (plavo). Lokacija: Križevci.



Grafikon. Histogram analiziranih meteoroloških varijabli izmjerenih svakih 60 minuta na lokacijama Čačinci (plavo) i Križevci (crveno). Analizirane varijable: dolazna sunčevo zračenje (W/m²), brzina vjetrova (m/s), temperatura zraka (°C), relativna vlažnost (-) i atmosferski tlak (kPa). Godina: 2024.

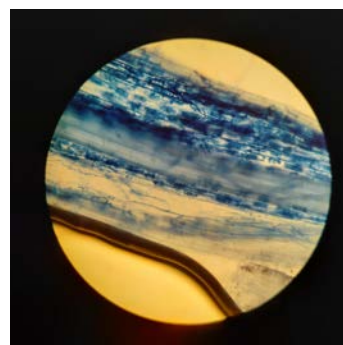
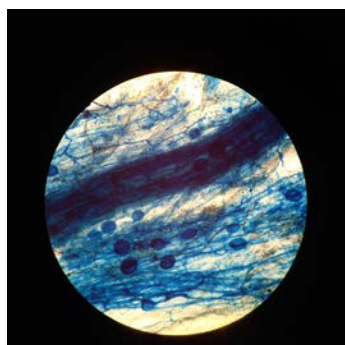
Zakorovljenost usjeva

Prije uspostave pokusnih polja utvrđeno je početno stanje zakorovljenosti pokusnih površina. Na lokalitetu Čačinci utvrđena je tipična korovna flora za istraživano agroekološko područje s niskim intenzitetom zakorovljenosti većinom ozimo-proljetnih korova (*Stellaria media* L., *Lamium purpureum* L., *Anagalis arvensis* L.). Na lokalitetu Križevci sastav početne korovne flore bio je uvjetovan florističkim sastavom livade kojeg su sačinjavale višegodišnje krmne trave i višegodišnje krmne mahunarke (*Trifolium pratense* L., *Medicago sativa* L., *Lotus corniculatus* L., *Lolium perenne* L., *Dactylis glomerata* L.).

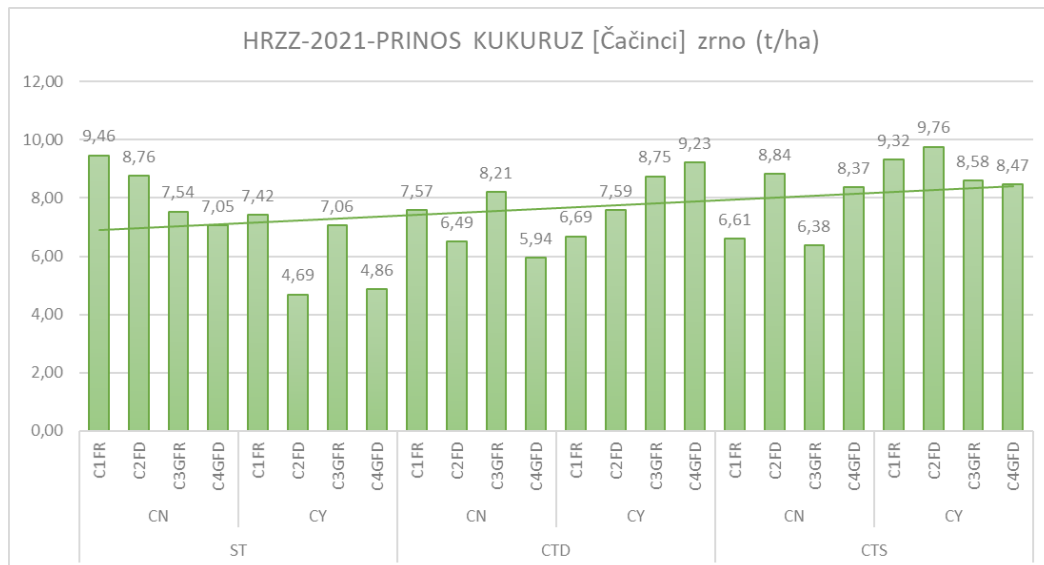


Analize biološke raznolikosti – mikorize

Pri analizi kolonizacije korijena soje mikoriznim gljivama obuhvaćeni su sljedeći najvažniji pokazatelji: % polja s arbuskulama, % vezikula, % samo hifa i % mikoriziranosti (ukupna koloniziranost korijena arbuskularnim mikoriznim gljivama). Uzorkovanje korijena soje za analizu kolonizacije mikoriznim gljivama provedeno je na oba lokaliteta istraživanja (Čačinci i Križevci) u rujnu. Uzorci su uzimani sa svake obračunske parcele do razine podpretretmanana, do dubine 0-30 cm, način da je prosječan uzorak korijena bio reprezentativan za parcelu s koje se uzorkovalo.



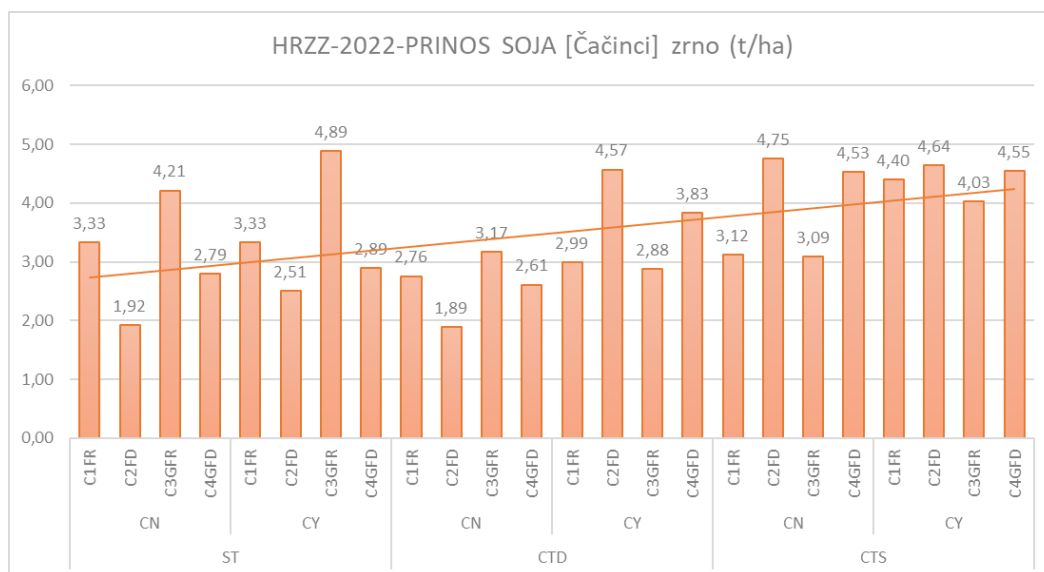
Rezultati istraživanja – Prinosi zrna [lokalitet Čačinci]



Prosjek 7,65

Mak. 9,76

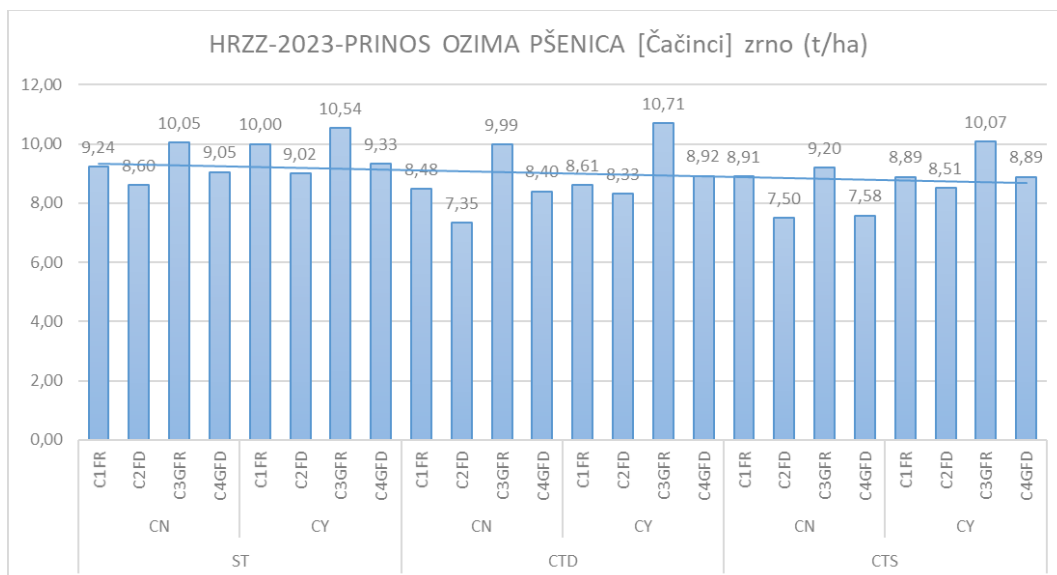
Min. 4,69



Prosjek 3,49

Mak. 4,89

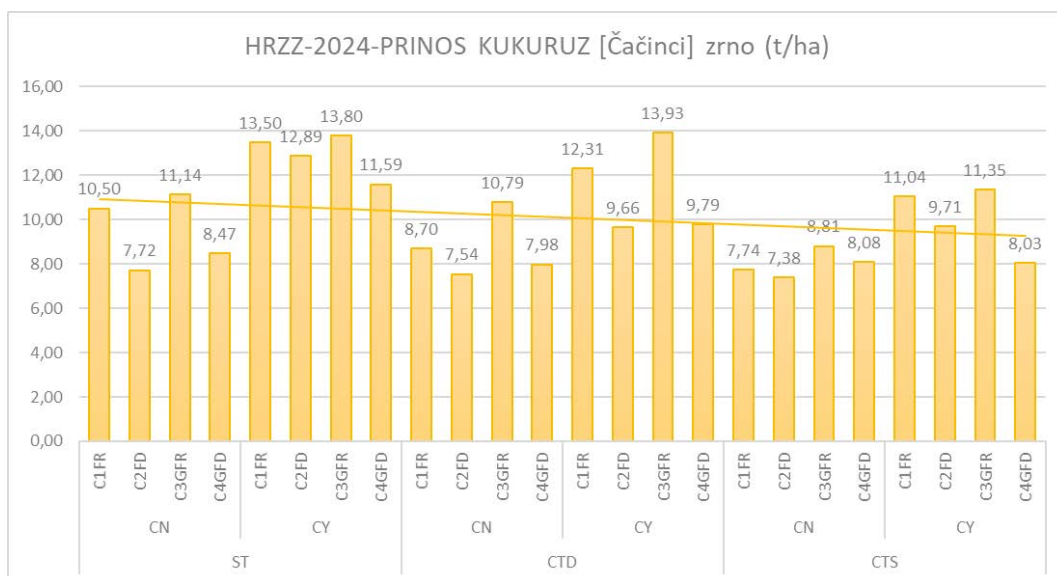
Min. 1,89



Prosjek 9,01

Mak. 10,71

Min. 7,35

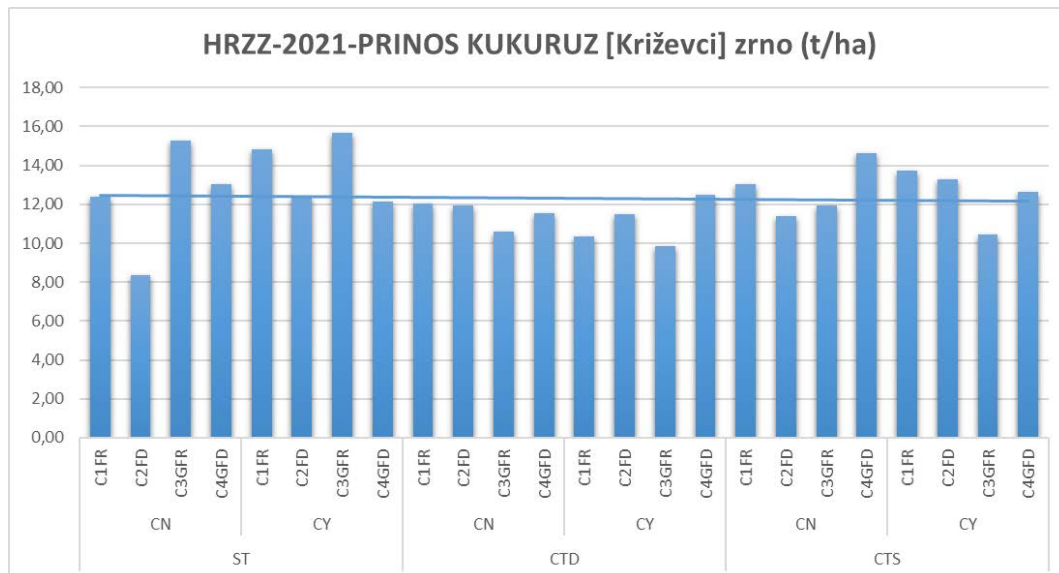


Prosjek 10,10

Mak. 13,93

Min. 7,38

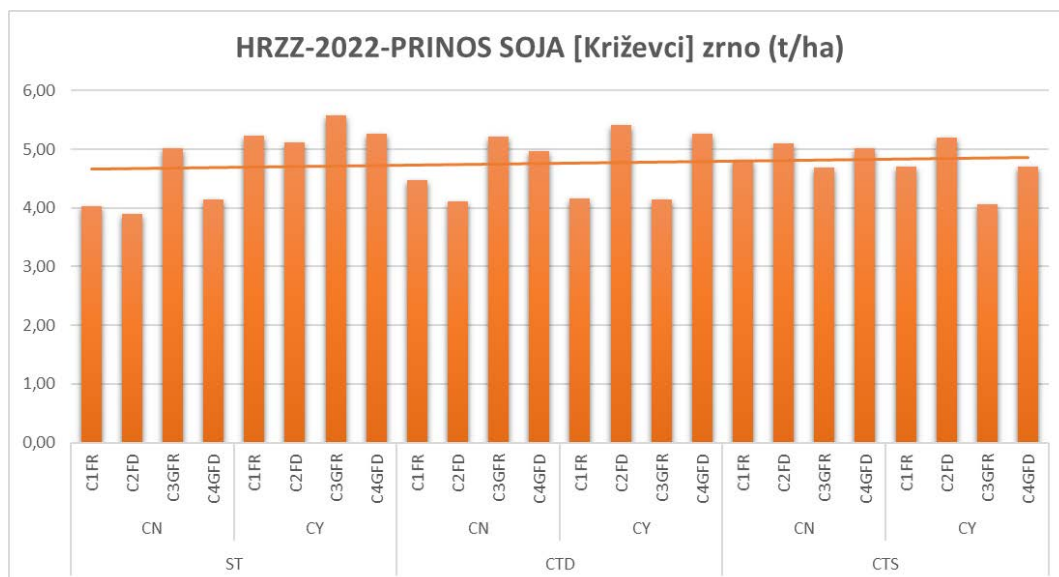
Rezultati istraživanja – Prinosi zrna [lokalitet Križevci]



Prosjek 12,31

Mak. 15,67

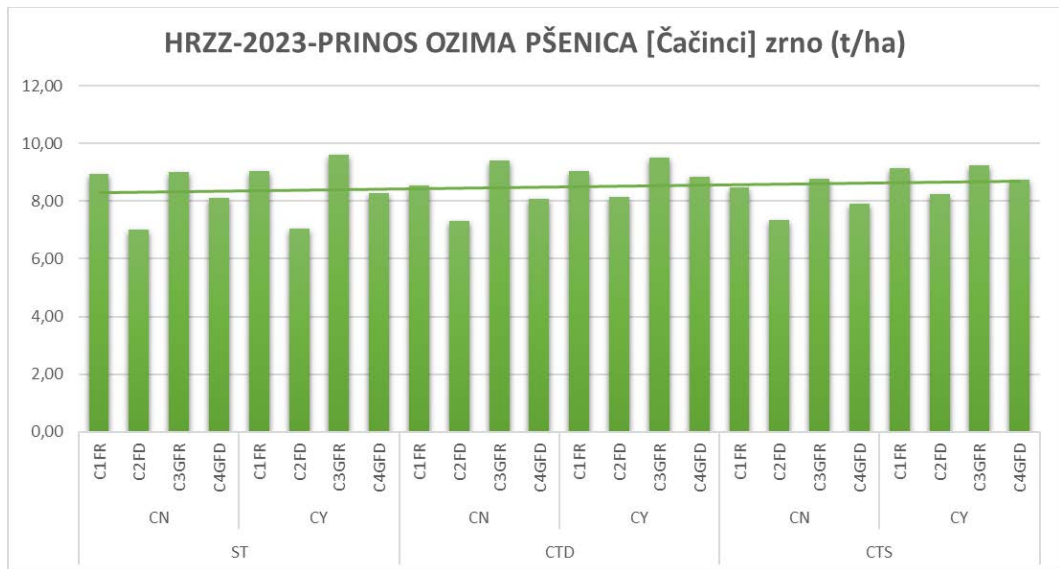
Min. 8,37



Prosjek 4,76

Mak. 5,57

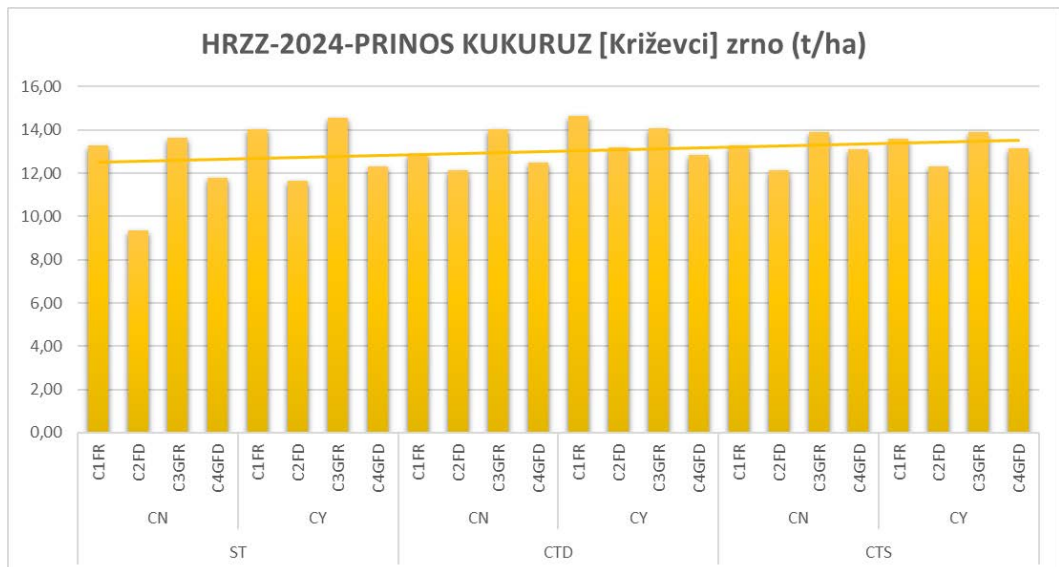
Min. 3,89



Prosjek 8,49

Mak. 9,60

Min. 7,00



Prosjek 13,01

Mak. 14,63

Min. 9,34

Objavljene publikacije

Radovi u znanstvenim časopisima

- Brozović, B., Jug, I., Jug, D., Stipešević, B., Đurđević, B., Ravlić, M., Vukadinović, V., Rojnica, I., Jug, D. (2023.): Initial Weed and Maize Response to Conservation Tillage and Liming in Different Agroecological Conditions. *Agronomy*, 13(4), 1116.
- Wilczewski, E., Jug, I., Lipiec, J., Gałęzewski, L., Đurđević, B., Kocira, A., Brozović, B., Marković, M., Jug, D. (2023): Tillage system regulates the soil moisture tension, penetration resistance and temperature responses to the temporal variability of precipitation during the growing season // *International Agrophysics*, 37 (2023), 4; 391-399. doi: 10.31545/intagr/171478
- Ivanek-Martinčić, M., Kristanović, J., Kvaternjak, I., Rojnica, I., Andreato-Koren, M., Jug, D. (2023): Utjecaj različitih sustava obrade tla i gnojidbe kukuruza na napad i štete od kukuruznog moljca (*Ostrinia nubilalis* Hübner) // *Glasnik zaštite bilja*, 46 (2023), 6; 34-41. <https://doi.org/10.31727/gzb.46.6.4>
- Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Jug, D. (2023): Pokrovni usjevi u konzervacijskoj poljoprivredi // *Glasnik zaštite bilja*, 3 (2023), 56-65. doi: 10.31727/gzb.46.3.7
- Wilczewski, E., Jug, I., Szpunar-Krok, E., Staniak, M., Jug, D. (2024): Shaping Soil Properties and Yield of Cereals Using Cover Crops under Conservation Soil Tillage // *Agronomy*, 14 (2024), 14092104, 27. doi: 10.3390/agronomy14092104
- Marković, M., Matoša Kočar, M., Barač, Ž., Turalija, A., Atilgan, A., Jug, D., Ravlić, M. (2024): Field Performance Evaluation of Low-Cost Soil Moisture Sensors in Irrigated Orchard // *Agriculture*, 14 (2024), 8; 1239-1239. doi: 10.3390/agriculture14081239
- Jug, D., Jug, I., Radočaj, D., Wilczewski, E., Đurđević, B., Jurišić, M., Zsembeli, J., Brozović, B. (2024): Spatio-Temporal Dynamics of Soil Penetration Resistance Depending on Different Conservation Tillage Systems // *Agronomy*, 14 (2024), 9; 2168, 17. doi: 10.3390/agronomy14092168

Radovi na skupovima

- Ravlić, M., Baličević, R., Brozović, B., Đurđević, B., Jug, I., Vukadinović, V., Bertić, L., Rojnica I., Jug, D. (2022): Alelopatski potencijal korova iz različitih konzervacijskih sustava obrade tla u uvjetima klimatskih promjena. U: Majić, I., Antunović, Z. (ur.) *Proceedings of 57th Croatian and 17th International Symposium on agriculture*. Osijek, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vodice, Hrvatska, str. 697-702.
- Vukadinović, V., Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Bertić, L., Miklavčić, D., Jug, D. (2022): Utjecaj konzervacijske obrade na poljski vodni kapacitet i gustoću pakiranja čestica tla u uvjetima klimatskih promjena. U: Majić, I., Antunović, Z. (ur.) *Proceedings of 57th Croatian and 17th International Symposium on agriculture*. Osijek, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vodice, Hrvatska, str. 703-707.
- Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Rojnica, I., Ravlić, M., Vukadinović, V., Jug, D. (2023): Soybean weediness in conservation tillage systems. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023.

- Jug, D., Jug, I., Brozović, B., Đurđević, B., Vukadinović, V. (2023): Importance of crop residue management in conservation agriculture. // Proceedings INSORE 2023// Kljak, Kristina ; Carović-Stanko, Klaudija (ur.) Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2023. str.25 - 26. (plenarno izlaganje)
- Jug, D., Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Smutný, V., Vukadinović, V., Marković, M., Kovaček, I. (2023): Crop residues management as one of the main factors of conservation agriculture. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023.
- Jug, I., Đurđević, B., Wilczewski, E., Brozović, B., Vukadinović, V., Marković, M., Bubalo, A., Kojić, A., Jug, D. (2023): Potential of conservation agriculture principles as respond on climate changes in crop production. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023.
- Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Vukadinović, V., Bubalo, A., Veseli, D., Jug, D. (2023): Conservation tillage effects on soil health in maize production. // Book of Abstracts 58th Croatian & 18th International Symposium on Agriculture// Carović-Stanko, Klaudija ; Širić, Ivan (ur.) Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2023. str.23 - 23. (poster)
- Rojnica, I., Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Ravlić, M., Jug, D. (2023): The influence of conservation tillage systems on soybean weediness. // Book of Abstracts 58th Croatian & 18th International Symposium on Agriculture// Carović-Stanko, Klaudija ; Širić, Ivan (ur.) Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2023. str.139 - 139. (poster)
- Rojnica, I., Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Ravlić, M., Jug, D. (2023): Weed occurrence in soybean under different conservation tillage and liming. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023.
- Šakić Bobić, B., Grgić, Z., Očić, V., Zmaić, K., Jug, D. (2023): Ekonomski učinci konzervacijske obrade tla // Zbornik radova 58. hrvatskog i 18. međunarodnog simpozija agronoma, 1 (2023.); 124 – 130.
- Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Ravlić, M., Rojnica, I., Aragović, M., Jug, D. (2024.): Influence of conservation tillage and fertilization on weed infestation and soybean yield // Zbornik radova 59. hrvatskog i 19. međunarodnog Simpozija agronoma / Carović-Stanko, Klaudija; Kljak, Kristina (ur.) (usmeno)
- Đurđević, B., Jug, I., Brozović, B., Znamenacek, V., Jug, D. (2024): Does conservation tillage, in synergy with liming and fertilization, can affect selected soil properties? // Zbornik radova 59. hrvatskog i 19. međunarodnog Simpozija agronoma / Carović-Stanko, Klaudija; Kljak, Kristina (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, 2024. str. 16-21 (usmeno)
- Šakić Bobić, B., Grgić, Z., Očić, V., Zmaić, K., Jug, D. (2024): Ekonomska opravdanost primjene konzervacijske obrade tla u proizvodnji soje // Zbornik radova 59. hrvatskog i 19. međunarodnog Simpozija agronoma / Carović-Stanko, Klaudija; Kljak, Kristina (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, 2024. str. 74-80 (usmeno)

Sažetci na skupovima

- Jug Irena; Đurđević Boris; Brozović Bojana; Vukadinović Vesna; Stipešević Bojan; Hackenberger Kutuzović Davorka; Hackenberger Kutuzović Branimir; Jug, Danijel" (2021): Influence of conservation tillage on soil degradation prevention", 10th Symposium with International Participation, "Innovations in Crop and Vegetable Production, 2021", Faculty of Agriculture University of Belgrade, 21–22 October 2021 – Belgrade, Republic of Serbia. Plenary presentation: Jug Irena
- Sarajlić, Ankica; Ravlić, Marija; Jug, Irena; Đurđević, Boris; Brozović, Bojana; Horvatović, Andreas; Jug, Danijel (2022): Effect of soil and fertilization management on maize susceptibility to European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hübner) // Book of abstracts XI International Symposium of Agricultural Sciences. Trebinje: Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, 2022. str. 95-95. (usmeno izlaganje)
- Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Vukadinović, V., Bertić, L., Stipešević, B., Jug, D. (2022): Effects of conservation tillage on maize yield. Book of Abstracts, 2nd Central European ISTRO Conference, Brno, Czech Republic, 6 – 8 September 2022. (poster)
- Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Kanižai Šarić, G., Jug, D. (2022): Effect of conservation agriculture on soil quality under climate change. Book of Abstracts, 2nd Central European ISTRO Conference, Brno, Czech Republic, 6 – 8 September 2022. (usmeno izlaganje)
- Đurđević, B., Jug, I., Brozović, B., Vukadinović, V., Hackenberger Kutuzović, D., Hackenberger Kutuzović, B., Jug, D. (2022): Acid soils CO₂ respiration under conservation tillage, different fertilization and liming. Book of Abstracts, 2nd Central European ISTRO Conference, Brno, Czech Republic, 6 – 8 September 2022. (usmeno izlaganje)
- Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Stipešević, B., Ravlić, M., Jug, D. (2022): Weediness of maize in conservation tillage systems under climate change conditions. Book of Abstracts, 2nd Central European ISTRO Conference, Brno, Czech Republic, 6 – 8 September 2022. (usmeno izlaganje)
- Jug, D., Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Vukadinović, V., Stipešević, B., Kiš, D., Antunović, B., Kanižai-Šarić, G., Ravlić, M. (2022): Prevention and mitigation of soil degradation by conservation soil tillage. 14th congress of the Croatian society of soil science, Book of Abstracts, Hrvatsko tloznanstveno društvo, Osijek, str. 47-47, (usmeno izlaganje)
- Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Rojnica, I., Ravlić, M., Vukadinović, V., Jug, D. (2023): Soybean weediness in conservation tillage systems. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023. (usmeno izlaganje)
- Jug, D., Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Smutný, V., Vukadinović, V., Marković, M., Kovaček, I. (2023): Crop residues management as one of the main factors of conservation agriculture. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023. (usmeno izlaganje)
- Jug, I., Đurđević, B., Wilczewski, E., Brozović, B., Vukadinović, V., Marković, M., Bubalo, A., Kojić, A., Jug, D. (2023): Potential of conservation agriculture principles as respond on climate changes in crop production. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023. (usmeno izlaganje)

- Jug, I., Đurđević, B., Brozović, B., Vukadinović, V., Bubalo, A., Veseli, D., Jug, D. (2023): Conservation tillage effects on soil health in maize production. // Book of Abstracts 58th Croatian & 18th International Symposium on Agriculture// Carović-Stanko, Klaudija ; Širić, Ivan (ur.) Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2023. str.23 - 23. (poster)
- Rojnica, I., Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Ravlić, M., Jug, D. (2023): The influence of conservation tillage systems on soybean weediness. // Book of Abstracts 58th Croatian & 18th International Symposium on Agriculture// Carović-Stanko, Klaudija ; Širić, Ivan (ur.) Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2023. str.139 - 139. (poster)
- Rojnica, I., Brozović, B., Jug, I., Đurđević, B., Ravlić, M., Jug, D. (2023): Weed occurrence in soybean under different conservation tillage and liming. 1st International Scientific Conference „Agricultural Challenges to Climate Change“, Osijek, Croatia, 19-22 September, 2023. (usmeno izlaganje)
- Jug, D., Jug, I., Brozović, B., Đurđević, B., Vukadinović, V. (2023): Importance of crop residue management in conservation agriculture. // Proceedings INSORE 2023// Kljak, Kristina ; Carović-Stanko, Klaudija (ur.) Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2023. str.25 - 26. (plenarno izlaganje: Danijel Jug)
- Galić, M., Bilandžija, D., Jug, I., Jug, D., Zgorelec, Ž. (2024): Carbon dioxide emissions from the soil in winter wheat (*Triticum aestivum* L.): effects of soil management // Zbornik radova 59. Hrvatski i 19. Međunarodni simpozija agronoma / Carović-stanko, Klaudija; Kljak, Kristina (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska, 2024. str. 18-18 (usmeno izlaganje)
- Jug, D., Jug, I., Đurđević, B., Wilczewski, E., Vukadinović, V., Brozović, B., Smutný, V., Marković, M., Kojić, A. (2024): Spatial and temporal variability of soil compaction on different conservation tillage treatments // Zbornik sažetaka 59. hrvatskog i 19. međunarodnog Simpozija agronoma / Carević Stanko, Klaudija; Kljak, Kristina (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, Hrvatska, 2024. str. 24-24 (poster)
- Jug, Danijel; Jug, Irena; Đurđević, Boris; Wilczewski, Edward; Brozović, Bojana; Vukadinović, Vesna; Marković, Monika (2024) Spatio-temporal dynamics of soil penetration resistance depending on different conservation tillage systems // Abstract Proceedings for the: 22nd International Soil Tillage Research Organisation Conference / Ryan Stewart, Helene Doughty, Mark Reiter (ur.). Virginia Beach (VA): International Soil Tillage Research Organization. (usmeno izlaganje)
- Jug, Irena; Jug, Danijel; Đurđević, Boris; Brozović, Bojana; Zebec, Vladimir; Vukadinović, Vesna; Marković, Monika,; Antonija Strilić (2024): Effects of conservation tillage on soil properties and soybean yields on Stagnosol, Eastern Croatia // Abstract Proceedings for the: 22nd International Soil Tillage Research Organisation Conference / Ryan Stewart, Helene Doughty, Mark Reiter (ur.). Virginia Beach (VA): International Soil Tillage Research Organization, 2024.

Diplomski i završni radovi

- Andreas Horvatović (2022): Utjecaj obrade tla i gnojidbe na zarazu kukuruza kukuruznim moljcem. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Domagoj Veseli (2022): Indikatori degradacije tla pri različitim sustavima obrade tla. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Ivan Kovaček (2023): Utjecaj konzervacijske obrade tla na fizikalnu degradaciju tla zbijanjem. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Vedran Znamenavek (2024): Utjecaj konzervacijske obrade tla, gnojidbe i kalcijacije na određena kemijska svojstva tla. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Ana Kiš (2024): Utjecaj konvencionalne i konzervacijske poljoprivrede na mezofaunu tla. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju.

Josipa Kristanović (2023): Utjecaj uvjeta uzgoja kukuruza na napad kukuruznog moljca (*Ostrinia nubilalis* Hübner) i štete. Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Marko Aragović (2024): Konzervacijska obrada tla u uzgoju soje (*Glycine max* L. Merr.). Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Martina Kefer (2024): Konzervacijska obrada tla i zakorovljenost ratarskih kultura. Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Promocijske aktivnosti HRZZ Projekta

- 2nd Workshop, WORKING GROUP – CONSERVATION SOIL TILLAGE [WG-CST], 7th-8th September, 2021, Osijek, Croatia
- <https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/konzervacijska-obrada-kao-napredna-metoda-uzgoja-usjeva-i-prevencija-degradacije-tla/70829/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Sm1Yvr3yeYA>
- <https://radio.hrt.hr/ep/emisija-za-selo-i-poljoprivredu/395170/>
- <https://www.vguk.hr/hr/1526/Znanstveni+projekt%3A+Procjena+konzervacijske+obrade+tla+kao+napredne+metode+uzgoja+usjeva+i+prevencije+degradacije+tla>
- <https://www.icv.hr/2021/09/tradicionalno-oranje-stetno-za-tlo-ali-jos-egzistira-tek-ga-se-pedeset-posto-hrvatskih-poljoprivrednika-odreklo/>
- Sveučilišni glasnik-Glas Slavonije, 26-11-2021, "HRZZ projekt: ACTIVEsoil"
- Prezentacija pokusa; 09. rujna, 2021, Visoko Gospodarsko Učilište Križevci, Hrvatska
- 47. (tematska) sjednica Odbora za poljoprivredu Hrvatskoga sabora, 26. siječnja 2022., FAZOS, Osijek
- STV: Tema dana: Klimatske promjene i prilagodba poljoprivrede, 26. siječnja 2022., (<https://youtu.be/qlaVlBrjN0>)
- Radionica: Kako prijaviti istraživački HRZZ projekt?, 06. srpnja 2022., FAZOS, Osijek
- Visoko Gospodarsko Učilište Križevci, 13. srpnja 2022., Hrvatska, Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede, Mjera 01 – Prenošenje znanja i aktivnosti informiranja. DEMONSTRACIJSKA AKTIVNOST: Prezentacija eksperimentalne površine i rezultata istraživanja HRZZ projekta. Linkovi:
 - <https://www.savjetodavna.hr/2022/07/20/u-krizevcima-je-odrzana-demonstracijska-aktivnost-na-temu-reducirana-i-konzervacijska-obrada-tla/> (Ministarstvo poljoprivrede)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=bmfAWc-Djr0> („Plodovi zemlje“)

- [https://www.vguk.hr/hr/1862/Na+VGUK+odr%C5%BEana+demonstracijska+aktivnost+%3A+Reducirana+i+konzervacijska+obrada+tla+\(VGUK\)](https://www.vguk.hr/hr/1862/Na+VGUK+odr%C5%BEana+demonstracijska+aktivnost+%3A+Reducirana+i+konzervacijska+obrada+tla+(VGUK))
 - https://www.youtube.com/watch?v=5_TpHHNeG6M&t=296s (youtube kanal)
- 30. i 31. srpnja 2022., GLAS SLAVONIJE – MAGAZIN, Usporedni intervju (<https://www.glas-slavonije.hr/499981/11/Sto-prije-poceti-provoditi-prilagodbu-poljoprivrede-postojecem-stanju>)
- International Scientific-professional Workshop, "Conservation soil tillage – New/old paradigm of sustainable crop production", 18-19 April, 2023, Osijek, Croatia.
- Javna prezentacija / demonstracija aktivnost HRZZ projekta, Veleučilište u Križevcima, 01. lipnja 2023.
- Demonstracijska aktivnost "Konzervacijska poljoprivreda" u organizaciji Ministarstva poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede, Mjera 01 – Prenosanje znanja i aktivnosti informiranja. Prezentacija i promocija HRZZ Projekta, Veleučilište u Križevcima, 06. lipnja 2023.
- Ad-hoc Edukacijska radionica – tečaj "Primjena inovativnih tehnologija i mehanizacije u konzervacijskoj obradi tla" u organizaciji Ministarstva poljoprivrede, Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede, Mjera 2 "Savjetodavne službe, službe za upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom i pomoć poljoprivrednim gospodarstvima". Prezentacija i promocija HRZZ Projekta, 25.-27. rujna 2023. na Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku.
- Završna konferencija HRZZ projekta, 04. studenog 2024., Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

Ostalo / razno

Book of Abstracts – "Conservation soil tillage – New/old paradigm of sustainable crop production", ur. D. Jug, I. Jug, B. Đurđević, B. Brozović. Project: "Assessment of conservation soil tillage as advanced methods for crop production and prevention of soil degradation – ACTIVEsoil - IP-2020-02-2647". Publisher ACTIVEsoil-HRZZ Project 18-19 April 2023, Osijek, Croatia. ISBN: 978-953-49650-0-9.

Iva Rojnica: Prijavljena tema doktorskog rada: Utjecaj konzervacijskih sustava obrade tla i kalcizacije na status korova u uzgoju kukuruza, soje i pšenice. Predviđeni datum obrane 2025. godina.

Danijel Jug, Irena Jug, Edward Wilczewski, Bojana Brozović, Srdjan Šeremešić, Željko Dolijanović, Jozsef Zsembeli, Apolka Ujj, Jana Marjanovic, Vladimir Smutny, Soňa Dušková, Lubomír Neudert, Boris Đurđević (2024): Conservation soil tillage – between the science and farmers expectations – an overview from southern to northern Europe. Agriculture, xxxxxxxx – Rad u postupku objave

Danijel Jug, Radočaj, Dorijan, Irena Jug, Đurđević, B., Jurišić, Mladen, Bojana Brozović (2025): Soil penetration resistance prediction based on ensemble machine learning. Soil and Tillage Research, xxxxxxxx – Rad u postupku objave



