



Пољопривредне  
саветодавне и  
стручне службе  
Републике Србије

The Republic of Serbia  
Ministry of Agriculture,  
forestry and water management



Република Србија  
Министарство пољопривреде,  
шумарства и водопривреде



# Обука и усавршавање пољопривредних саветодаваца и пољопривредних произвођача за територију Републике Србије без АП Војводине

Модул 1: Плдоред и очување плодности земљишта



Пољопривредне  
саветодавне и  
стручне службе  
Републике Србије

The Republic of Serbia  
Ministry of Agriculture,  
forestry and water management



Република Србија  
Министарство пољопривреде,  
шумарства и водопривреде



# Plodored kao osnova održive biljne proizvodnje

## *Uloga i značaj u proizvodnji strnih žita*

**dr Vladimir Aćin**

*Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad*



## Površine i prinosi (Faostat, 2020-2024)

	Površina (mil. ha)	Prinos (t/ha)	Ukupna proizvodnja (mil. t)
Pšenica	219	3,62	792
Ječam	47	3,17	149
Ovas	9	2,54	23
Raž	4	3,23	13
Tritikale	4	3,88	14
Strna žita ukupno	283		991
Kukuruz	206	5,79	1195
Pirinač	168	4,74	793
Soja	135	2,75	371

Ukupne površine **u svetu** veće od svih drugih gajenih useva

### Veliko variranje prinosa

Srbija

2,2 t ha<sup>-1</sup> (2003) – 5,9 t ha<sup>-1</sup> (2025)

Veliko variranje → velika zavisnost prinosa i proizvodnje od vremenskih uslova godine

Kako povećati proizvodnju?

Kako povećati **stabilnost**?

- sorta

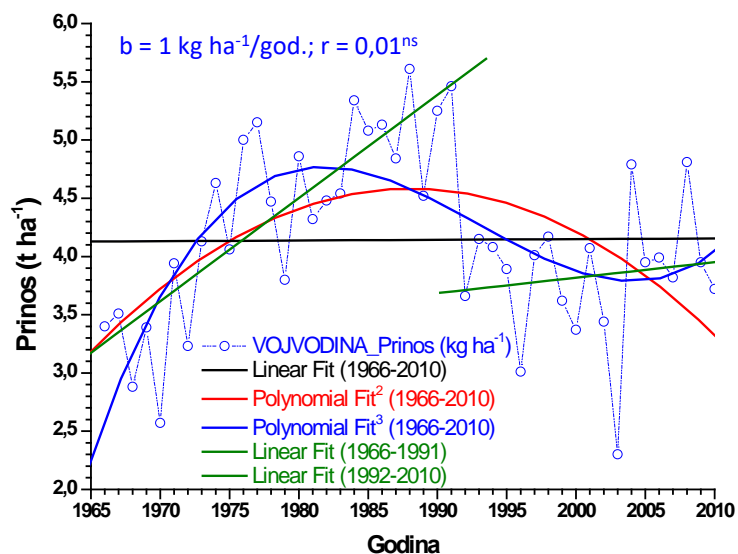
- tehnologija gajenja

### Srbija (2020-2024)

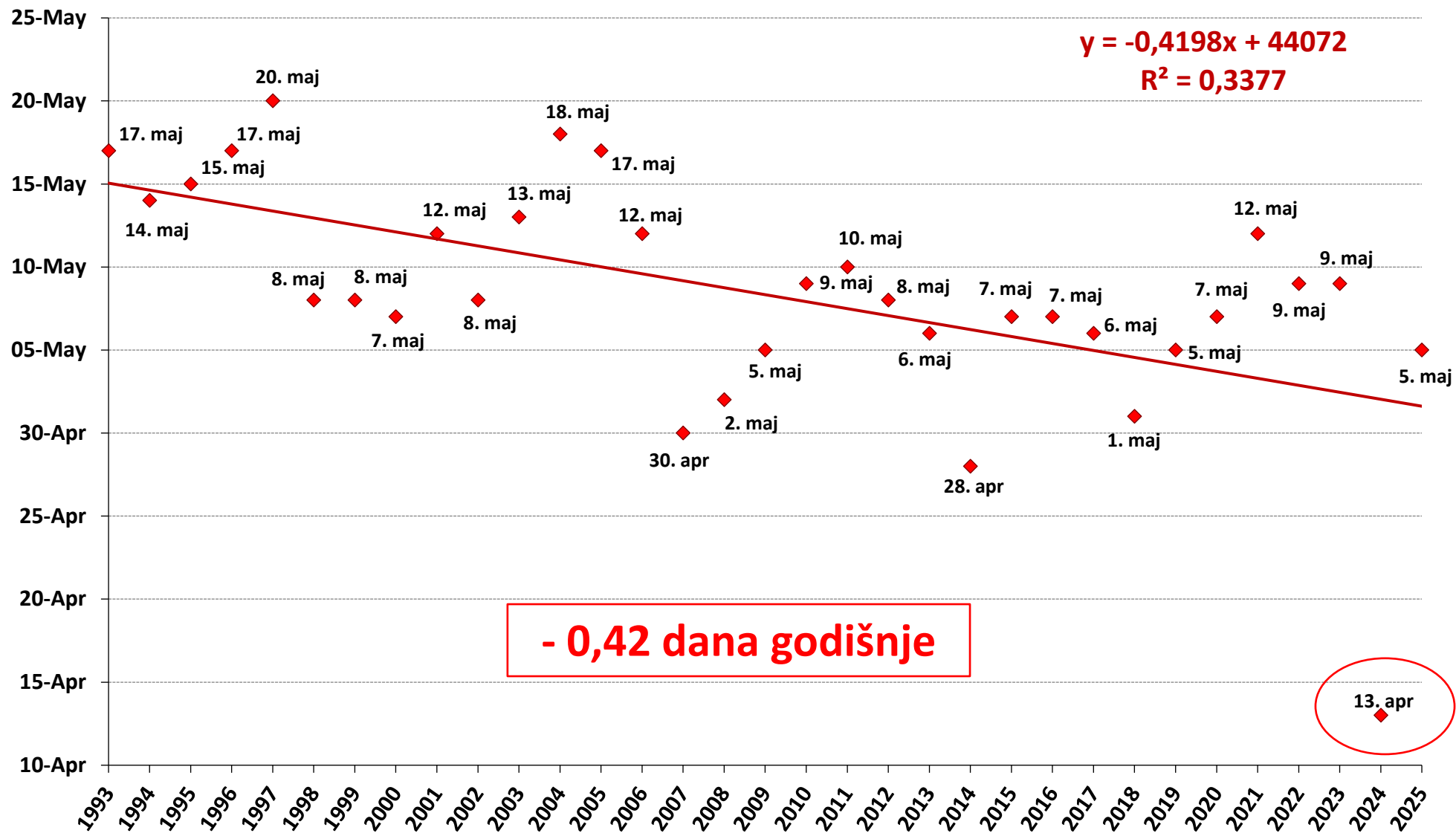
608.500 ha; 5,20 t ha<sup>-1</sup>

### Vojvodina

339.000 ha; 5,70 t ha<sup>-1</sup>



# Datumi klasanja sorte POBEDA 1993-2025



**Tehnologija proizvodnje (agrotehnika)** – hronološki niz agrotehničkih mera, kojima se postojeći agroekološki uslovi prilagođavaju zahtevima useva u cilju što boljeg iskorišćavanja genetičkog potencijala rodosti

### **Uloga agrotehnike:**

- smanjenje negativnog uticaja klimatskih činilaca na biljke
- obezbeđivanje nesmetanog rasta i razvića gajenih biljaka



### **Najznačajnije agrotehničke mere:**

- ***odgovarajući plodored***
- *izbor sorte*
- *izbor sistema đubrenja*
- *prilagođen sistem obrade i pripreme zemljišta*
- *optimalno vreme (rok) setve*
- *optimalna gustina setve*
- *prihranjivanje*
- *mere nege tokom vegetacije*



# Plodored

- **Fitocenoze** – zajednički život velikog broja vrsta i neporemećeno kruženju materije – postoji biološka ravnoteža
- **Agrobiozenoze** – siromašne vrstama, najčešće samo jedne biljne vrste + odnošenjem prinosa remeti se prirodna biološka ravnoteža
- **Čovek** primenom raznih **agrotehničkih** i **organizaciono-tehničkih** mera, ovu ravnotežu kontroliše i održava
- Uporedni zajednički život velikog broja vrsta u fitocenzama, može se u agrobiocenozama delimično zameniti vremenskom smenom useva

## Plodored predstavlja (definicije):

- Unapred utvrđenu **smenu useva** u vremenu i prostoru
- Plan iskorišćavanja vegetacione sredine, u prvom redu klime i zemljišta putem gajenja kulturnih biljaka u jednom određenom redosledu u vremenu i u prostoru (*Todorović 1955*)
- Sistem iskorišćavanja oraničnih površina – usklađuje odnos poljoprivrednih grana (ratarstva i stočarstva) i pojedinih useva, usklađuju se sistem obrade, đubrenja i drugi agrotehnički, biološki i ekonomski parametri
- **Osnovni zadatak** je da održava i povećava **plodnost zemljišta**, da održava i teži **povećanju prinosa** svih useva u plodoredu, te da osim ljudske hrane obezbedi i dovoljno stočne hrane


# Elementi plodoreda: **plodosmena, poljosmena, rotacija i odmor zemljišta**

**Plodosmena** je **vremensko** smenjivanje useva po godinama, odnosno smena svih useva na jednom istom polju

**Poljosmena** je **prostorno** smenjivanje useva na poljima, odnosno smena jednog istog useva na svim plodorednim poljima

**Rotacija** je vreme koje je potrebno da jedan usev obiđe sva polja u plodoredu, odnosno kada dođe ponovo na isto polje počinje druga rotacija

**Odmor zemljišta ili ugar** je bio važan u prošlosti radi obnavljanja plodnosti zemljišta, odnosno nakupljanja humusa i suzbijanja štetne pojava "umornosti zemljišta". Tipovi odmora su **zaležaj, parlog** i **ugar**. Danas je zbog mogućnosti intenzivnijeg đubrenja i zaštite useva izgubio prvobitnu ulogu

Prikaz vremenske (  ) i prostorne (  ) smene useva i rotacije (  )

Rotacija	Godina	Polja			
		I	II	III	IV
I	2022	šećerna repa	kukuruz	suncokret	pšenica
	2023	kukuruz	suncokret	pšenica	šećerna repa
	2024	suncokret	pšenica	šećerna repa	kukuruz
	2025	pšenica	šećerna repa	kukuruz	suncokret
II	2026	šećerna repa	kukuruz	suncokret	pšenica

# Razlozi uvođenja plodoreda

## I Biološki

## II Agrotehnički

## III Organizaciono – ekonomski

Bolesti, štetočine i korovi – jedan od prioriternih razloga za smenu useva

Nakupljanje prouzrokovaca bolesti i štetočina i specifičnih korova → smanjenje prinosa

Podnošljivost ili tolerantnost useva – reakcija na ponovljeno gajenje na istoj parceli

Samopodnošljivi usevi (trave, kukuruz, soja, proso, raž, pirinač, konoplja, duvan)

Nepodnošljivi usevi (suncokret, ulj. repica, šeć. repa, lucerka, ječam, paprika)



Gajenjem nepodnošljivih useva u **monokulturi** (gajenja istog useva na jednoj površini duži niz godina) ili često vraćanje na isto mesto, dovodi do značajnog smanjenja prinosa

Ukoliko je netolerantnost veća, utoliko će jedan usev ređe doći na isto mesto u plodoredu i obrnuto

Visoka tolerantnost omogućuje slobodno ratarenje bez čvrstog plodoreda, pa i gajenje useva u monokulturi

Umornost zemljišta – glavni uzrok netolerantnosti, koja osim zbog bolesti, štetočina i korova nastaje i zbog: osiromašenja zemljišta u **hranivima**; nakupljanja **nematoda**; poremećaja biološke ravnoteže u korist **štetnih mikroorganizama**, nakupljanje izlučevina i **toksičnih** materija koje negativno deluju na biljku

# Razlozi uvođenja plodoreda

## I Biološki

## II Agrotehnički

## III Organizaciono – ekonomski

**Ekonomisanje vodom i hranivima.** Zahtevi useva prema vodi i hranivima nisu isti pa bi zato u plodosmeni trebalo da se usevi sa većim zahtevima smenjuju sa manje zahtevnim usevima i obrnuto

**Održavanje humusa i strukture** zavisi od količine i kvaliteta žetvenih ostataka koji ostaju posle žetve useva. Najveću količinu ostavlja **kukuruz**, a najbolji kvalitet C/N odnosa (ugljenika i azota) imaju **leguminoze**, gde je on manji od 20:1, dok je kod kukuruza i drugih žita daleko nepovoljniji i kreće se od 50-100:1. Smatra se da strna žita kvare strukturu zemljišta, okopavine je poboljšavaju, a leguminoze najpovoljnije deluju na strukturu zemljišta, zbog čega u plodoredu oni treba da se smenjuju

**Produžno dejstvo** – smena useva omogućava **racionalizaciju** sistema obrade i đubrenja jer se njihov efekat koristi u svim usevima jedne rotacije preko produženog dejstva ovih mera



# Razlozi uvođenja plodoreda

I Biološki

II Agrotehnički

III Organizaciono – ekonomski

Organizacioni aspekt plodoreda je važan za lakše i blagovremeno izvođenje svih agrotehničkih operacija. U monokulturi poljski radovi dolaze u isto vreme što zbog uskih agrotehničkih rokova dovodi do nedostatka mašina i radnika u "špicevima radova", a sa druge strane do nedovoljnog iskorišćavanja u "mrtvoj sezoni"

Gajenjem više useva špic radova se ublažava i širi na duže vremensko razdoblje, odnosno postiže se bolje korišćenje postojećeg mašinskog parka i radne snage, uz blagovremeno i kvalitetno izvođenje svih operacija

Sa ekonomskog aspekta plodored obezbeđuje stabilnost poljoprivredne organizacije. Vremenski uslovi kao i uslovi za pojavu bolesti i štetočina u jednoj godini mogu biti loši za jedan a istovremeno manje loši ili dobri za druge useve. Ovo se objašnjava sezonom gajenja (ozimi jari), različitim otpornošću useva i različitom dinamikom njihovog razvoja

Bolji raspored troškova i prihoda tokom godine i više artikala koji se kraće čuvaju i češće se pojavljuje na tržištu

Sumarno u manje povoljnoj godini jedni usevi će doneti manji profit a drugi veći, pa dolazi do preklapanja ekonomskih učinaka useva što gazdinstvo čini ekonomski stabilnijim

**Nedostaci:** otežana specijalizacija gazdinstva, manje površine najrentabilnijeg useva, troškovi nabavke mašina, složena organizacija rada, rezidualni efekti herbicida

# Istorijski razvoj plodoreda

Tipovi plodoreda kroz istoriju:

**Preložni, Zaležajni, Antičko dvopolje, Feudalno tropolje, Norfolško četvoropolje i slobodna plodosmena**

**I Selilački plodored** – preteča plodoreda. Zemljište se iscrpljuje obradom i gajenjem biljaka. Zato je posle određenog vremena čovek napuštao stare i osvajao nove površine.

**1. Preložni plodored** – uvek na nove površine (šume, stepe, prerije, pampasi)

**2. Zaležajni plodored** – posle privremenog dužeg napuštanja i obnavljanja prirodne vegetacije čovek se ponovno vraćao na istu površinu. Zalažaj je najduži tip odmora zemljišta u plodoredu

## **II Stacionarni – stalni plodoredi**

**3. Antičko dvopolje** – na 2 polja smenjuju se strna žitarica i ugar. **Ugar** je predstavlja površinu koja se ne seje, zbog odmora i obnove svojstva zemljišta čime se ostvaruju viši prinosi strnina u drugoj godini. To znači da se na 50% površina ne proizvodi hrana. U zavisnosti od obrade ugar se deli na:

**Jalovi** – bez obrade

**Crni** – sa obradom

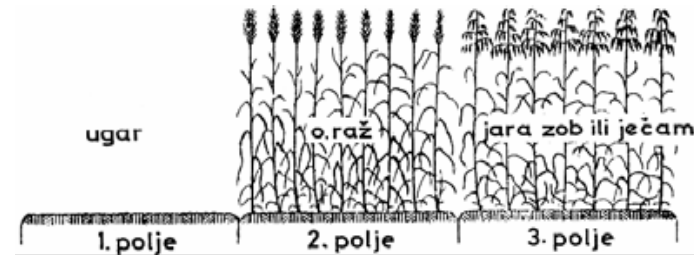
**Zeleni ugar** – posle strnine gaji se međuusev koji služi za zelenišno đubrenje

Duži odmor bez obrade od 2-3 godine, gde se razvijaju uglavnom korovske vrste, naziva se **parlog**

Kasnije je evoluirao u dvopolje bez ugara (ozima + jara strnina ili stnina + okopavina)

### 3. Feudalno tropolje uvodi treće polje – smanjuje udeo ugara na 33%

- 1. polje – jalovi ugar (za napasanje stoke)
- 2. polje – ozima strnina (ozima pšenica, raž)
- 3. polje – jara strnina (jari ovas ili ječam)



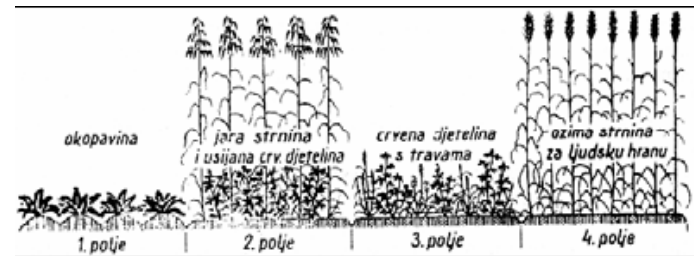
Otkrićem Amerike u plodored umesto jarih strnina ili ugara ulaze okopavine (kukuruz i krompir)

što je značajno poboljšalo tropolje

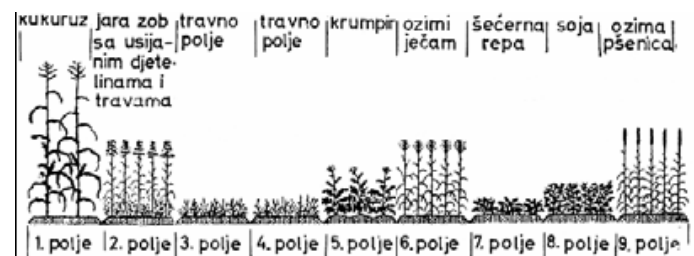
Izbacuje se ugar a ulazi okopavina ili čak okopavinsko tropolje: dve okopavine i strnina

### 4. Norfolški plodored (XVIII vek) potpuno **izbacuje ugar**, na kojem se gaji **crvena detelina** sa dvostrukim pozitivnim dejstvom. Kao leguminoza sama poboljšava osobine zemljišta, a kao stočna hrana dovodi do veće proizvodnje stajnjaka

- 1. polje – okopavina (krmna repa), pod koju se unosi stajnjak
- 2. polje – jari ječam s usejanom detelinom
- 3. polje – detelina
- 4. polje – ozima strnina (pšenica, raž)



### 5. Višepoljni Viljamsovi travopoljni plodored (u SSSR) - održavanje plodnosti i mrvičaste strukture gajenjem **trava** i **detelina**. Pošto su deteline netolerantne, treba više polja



## 6. Slobodna plodosmena – gaje se **samo najrentabilniji usevi**. Donosi ekonomski prosperitet, ali:

- Vodi sužavanju plodoreda, ponovljenoj setvi ili monokulturi jer u njima nema krmnih kultura (posebno detelina i trava) što zaoštrava problem tolerantnosti useva, može se organizovati samo u povoljnijim agroekološkim uslovima; zahteva veće znanje i bolju organizaciju (zaštita, đubrenje...)
- Kod ovakvog sistema ratarenja mora se voditi računa makar o plodosmeni, odnosno o pravilnom izboru preduseva u cilju blagovremene obrade i setve, o rotaciji samonepodnošljivih useva, a kod ponovljene setve menajti makar sortu ili hibrid
- **Posle II sv. rata** u razvijenim zemljama **poljoprivreda** postaje robna, **tržišni proizvođač**; smanjuje se broj zaposlenih u poljoprivredi; ljudski rad zamjenjuju mašine a radna snaga poskupljuje; javlja se specijalizacija i u poljoprivredi, odvaja se ratarstvo od stočarstva; stoka se gomila na velike farme koje imaju svoj prifarmski plodored
- **Posledice** – manje gajenje krmnog bilja; jednostavnija obrada forsira **žitarice**; u okopavinama se koriste **herbicidi**; smanjeni uzgoj leguminoza što zaoštrava problem **strukture zemljišta**; pojačava se gaženje, **smanjuje** se upotreba **stajskog** a **raste** upotreba **mineralnih đubriva** i pesticida
- **Sužavanje plodoreda**, odnosno tendencija **smanjenja broja polja** i uopšte minimizira se uloga plodoreda, što vodi ka slobodnoj plodosmeni

# Strna žita u plodoredu

- Do ⅓ u strukturi setve
- Slabo podnose monokulturu

## Insekti, bolesti i štetočine



## Najbolji predusevi: Rani

- Zrnene mahunjače
- Uljana repica, slačice
- Mak
- Konoplja za vlakno
- Krompir







## Dobri: Srednje rani

- Suncokret
- Lucerka (posle 2. otkosa)
- Duvan
- Silažni kukuruz
- Rani hibridi kukuruza
- Rane sorte šećerne repe
- Konoplja za seme



## Uslovno dobri: Srednje kasni

- Srednje kasni hibridi  
(kukuruz, šećerna repa)

Ocena	Predusev pšenici	Uticaj na zemljište i prinos
 ODLIČAN	<b>Soja, Grašak, Lucerka</b>	Ostavljaju azot u zemljištu (azotofiksacija) Rano napuštaju njive
 DOBAR	<b>Uljana repica</b>	Odlična struktura zemljišta, nema zajedničkih bolesti Njiva ostaje čista od korova i spremna za ranu setvu
 OSREDNJI	<b>Suncokret</b>	Dobar predusev, ali isušuje dublje slojeve zemljišta U sušnoj jeseni je otežano klijanje i nicanje pšenice
 RIZIČAN	<b>Kukuruz</b>	Najčešći, ali opasan zbog Fuzarijuma Preporuka je zaoravanje ostataka i dobra hemijska zaštita
 RIZIČAN	<b>Šećerna repa</b>	Kasno napušta njivu, troši značajne količine vlage i hraniva Teška mehanizacija sabija zemljište (vlažna jesen)
 LOŠ	<b>Monokultura pšenice</b>	Bolesti i korovi se nagomilavaju Prinos značajno opada



## Smena strnih žita i mogućnost gajenja u monokulturi

Smena strnih žita	Ocena	Objašnjenje i rizik
Ovas → Pšenica	● Povoljno	Najbolja varijanta. Ovas ne prenosi trulež korena pšenice. On je "biološki odmaralac" zemljišta.
Ovas → Ječam	●/● Povoljno	Dobra alternativa. Ovas ne prenosi glavne bolesti korena i lista koje napadaju ječam. Zemljište ostaje u relativno dobrom zdravstvenom stanju.
Ječam → Raž	●/● Povoljno	Vrlo stabilna smena. Raž ima izuzetno moćan koren koji "popravlja" ono što je ječam ostavio. Bolesti ječma retko prelaze na raž.
<b>Raž → Raž</b>	● Tolerantno	Raž najbolje podnosi monokulturu (do 2-3 godine) zbog jakog korena i specifičnih izlučevina.
<b>Pšenica → Pšenica</b>	●/● Rizično	Nakupljanje bolesti stabla i klasa (Fusarium). Zahteva pojačanu zaštitu i više azota.
<b>Ovas → Ovas</b>	● Rizično	Problem Cistolike nematode. Iako ovas "čisti" od gljivica, ponovljena setva nakuplja nematode koje drastično smanjuju prinos.
Pšenica → Ječam	● Rizično	Zajedničke bolesti lista (pepelnica i rđa). Teško se kontroliše samonikla pšenica u ječmu.
Ječam → Pšenica	● Nepovoljno	Samonikli ječam je korov u pšenici koji mlinovi ne tolerišu. Veliki rizik od truleži korena.
<b>Ječam → Ječam</b>	✘ Loše	Najveći rizik. Eksponencijalni porast intenziteta bolesti. Prinos opada već u drugoj godini za 30%

# Ogled „Plodoredi“ zasnovan 1950. godine (prof. dr Lazar Stojković)

- Površina ogleda ≈ 6,7 ha; 27 polja (Šeremešić S., Milić S., Rajković M., Aćin V., ... )
- Od 2018. jedna polovina ogleda se obrađuje klasičnom (oranje), a druga redukovanom obradom
- Biljne vrste: kukuruz, soja i pšenica (ozimi **grašak** i ozimi **ovas** kao pokrovni međusevi)
- **Đubreno:** monokultura, dvopolje (Kukuruz-Pšenica), tropolje (Kukuruz-Soja-Pšenica) i tropolje sa pokrovnim usevima
- **Neđubreno:** dvopolje (Kukuruz-Pšenica) i tropolje (Kukuruz-Soja-Pšenica)



## Raspored polja u višegodišnjem ogledu Plodoredi 2019/2020

Mineralni azot se primenjuje na svim parcelama izuzev tamo gde je soja i na neđubrenom delu  
 U jesen 50 kg aktivne materije N po ha  
 U proleće 50 kg ha za pšenicu i 70kg za kukuruz (ukupno 120 AM azota)

redukovana obrada  
 oranje  
 neđubreno  
 cc cover crops

Žetveni ostaci se ostavljaju

**U jesen 500 kg UREE**  
 250 kg Urea za pšenicu  
 250 kg Uree za kukuruz

ORANJE	KONZERVA
SOJA Đ3cc*ovas	SOJA Đ3cc*ovas
PŠENICA Đ3cc	PŠENICA Đ3cc
KUKURUZ Đ3*grašak	KUKURUZ Đ3*grašak
Soja monokultura	Soja monokultura
KUKURUZ Đ3	KUKURUZ Đ3
SOJA Đ3	SOJA Đ3
PŠENICA Đ3	PŠENICA Đ3
PŠENICA Đ2	PŠENICA Đ2
KUKURUZ Đ2	KUKURUZ Đ2
monokultura pšenica	monokultura pšenica
Monokultura kukuruza	Monokultura kukuruza

Dvopolje/Monokultura ogled	kukuruz N2
	pšenica N2
	soja N3
	pšenica N3
	kukuruz N3



Neđubreno tropolje  
Neđubreno dvopolje

Monokultura Kukuruz  
Monokultura Pšenica  
Dvopolje Kuk. – Pšen.

Tropolje Kuk. – Pšen. – Soja  
Monokultura Soja

Tropolje Kuk. – Pšen. – Soja  
+ pokrovni usev (Ovas-Grašak)

Konzerv.  
Oranje





# Klasična obrada



# Direktna setva







**Direktna setva 25. X 2018.**



**Foto: 03. XII 2018.**

**Klasična obrada, setva 25. X 2018.**



**Foto: 03. XII**



**Direktna setva**



**Klasična obrada/setva**

**Ozimi ovas**

**Direktna setva**

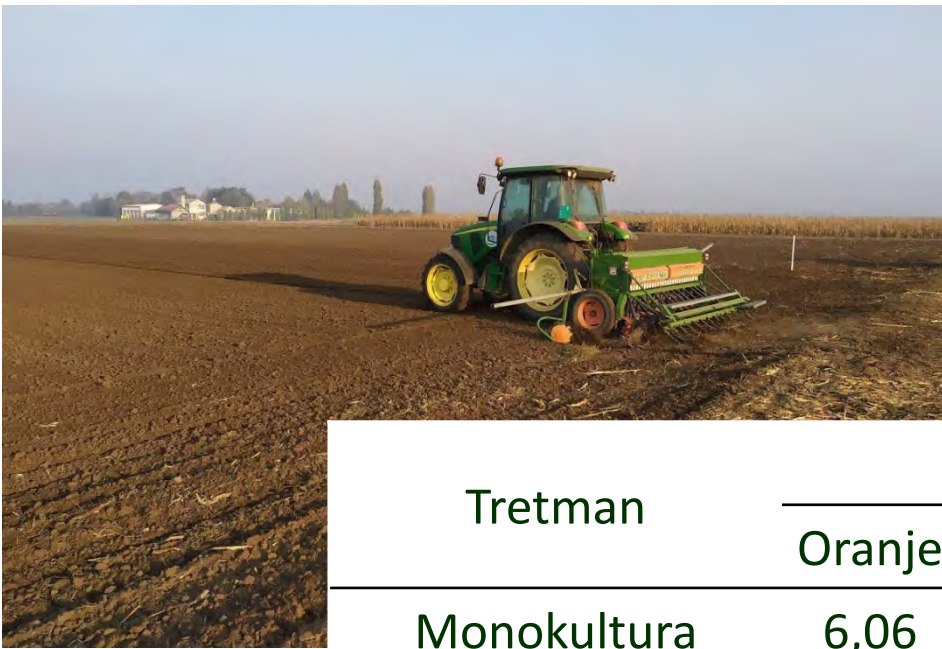
**Klasična obrada/setva**

**Foto: 03. XII**



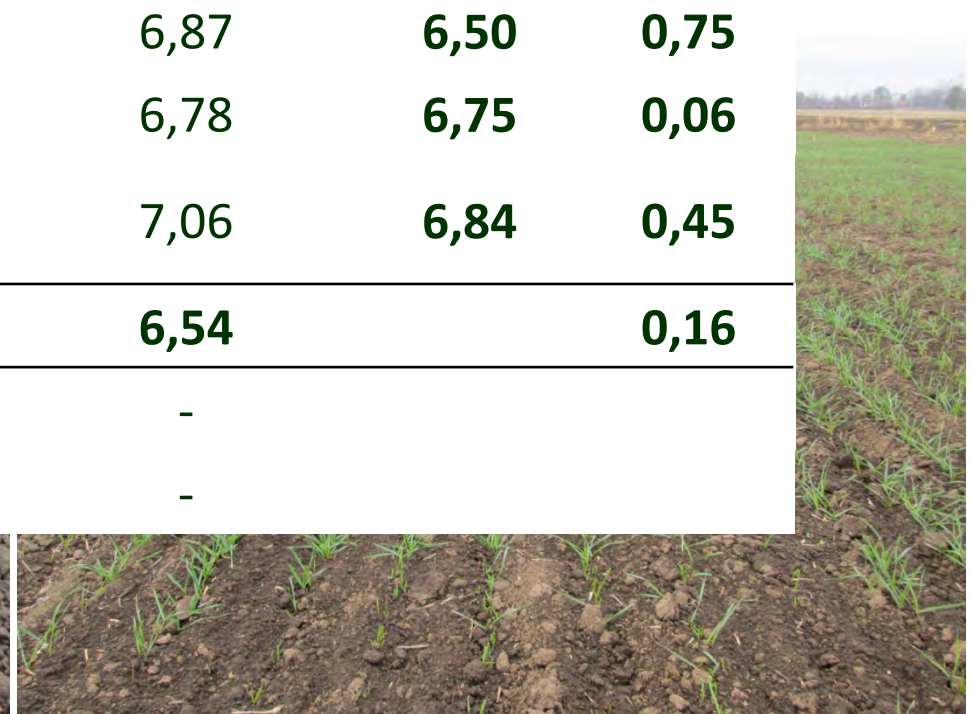
Žetva

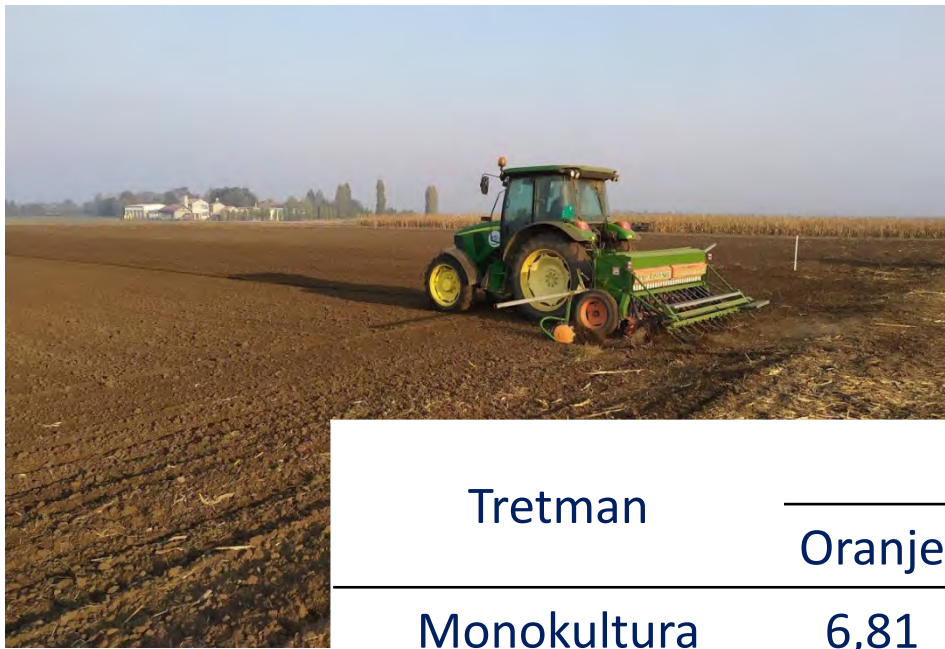




Klasična obrada, setva

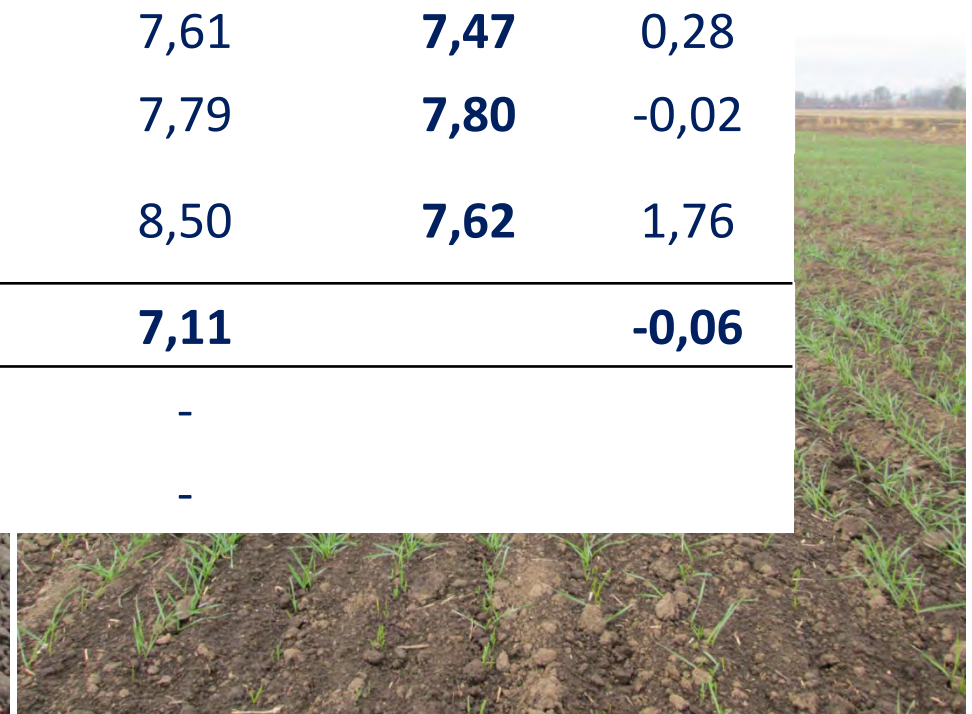
Tretman	Prinos t/ha (2018/19)			
	Oranje	Direktna setva	Prosek	Razlika
Monokultura	6,06	5,45	<b>5,76</b>	<b>-0,61</b>
Dvopolje	6,12	6,87	<b>6,50</b>	<b>0,75</b>
Tropolje	6,72	6,78	<b>6,75</b>	<b>0,06</b>
Tropolje+Pokrovni usev	6,61	7,06	<b>6,84</b>	<b>0,45</b>
<b>Prosek</b>	<b>6,38</b>	<b>6,54</b>		<b>0,16</b>
Neđubreno dvopolje	1,58	-		
Neđubreno tropolje	3,47	-		





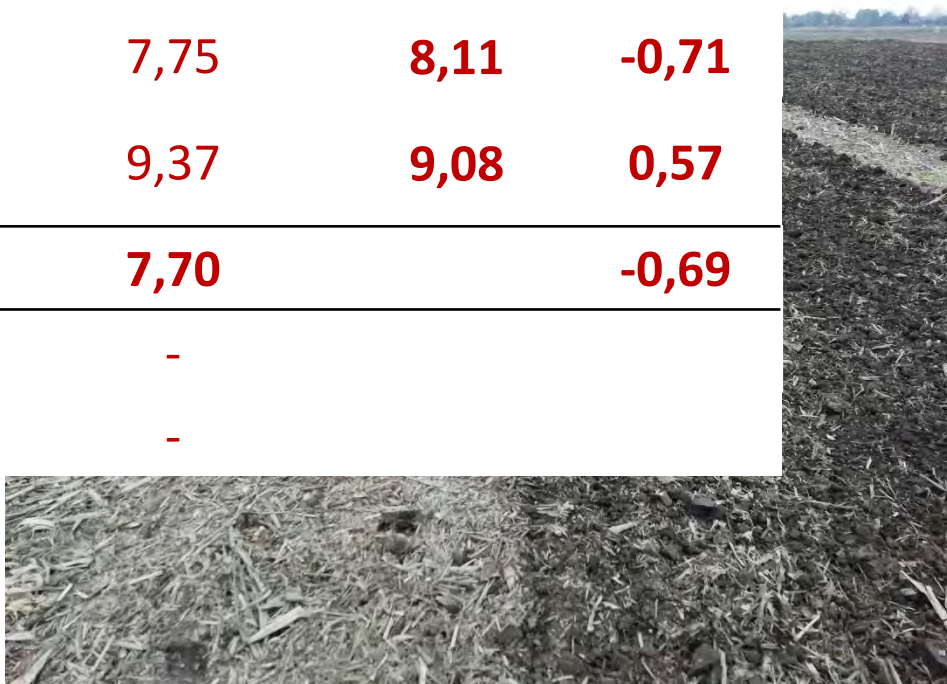
Klasična obrada, setva

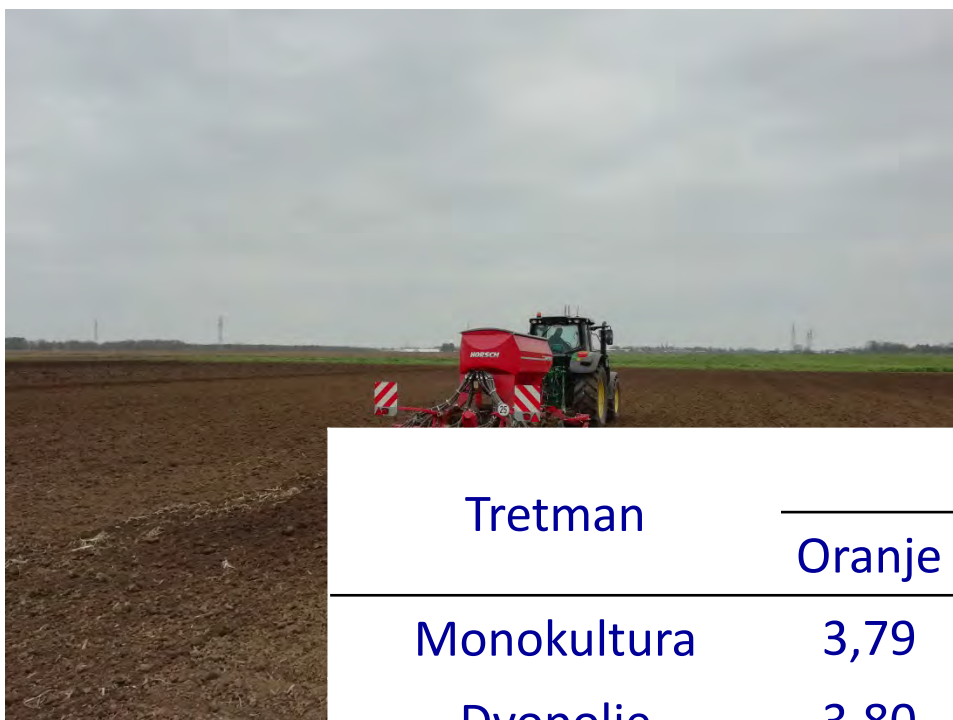
Tretman	Prinos t/ha (2019/20)			
	Oranje	Direktna setva	Prosek	Razlika
Monokultura	6,81	4,55	<b>5,68</b>	-2,26
Dvopolje	7,33	7,61	<b>7,47</b>	0,28
Tropolje	7,81	7,79	<b>7,80</b>	-0,02
Tropolje+Pokrovni usev	6,74	8,50	<b>7,62</b>	1,76
<b>Prosek</b>	<b>7,17</b>	<b>7,11</b>		<b>-0,06</b>
Neđubreno dvopolje	0,94	-		
Neđubreno tropolje	3,77	-		



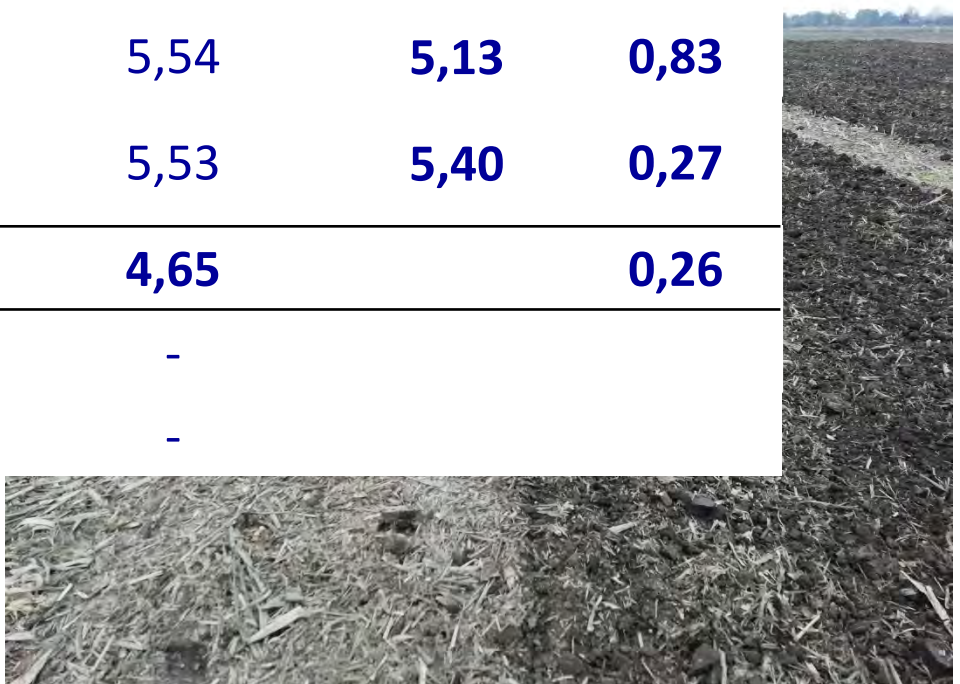


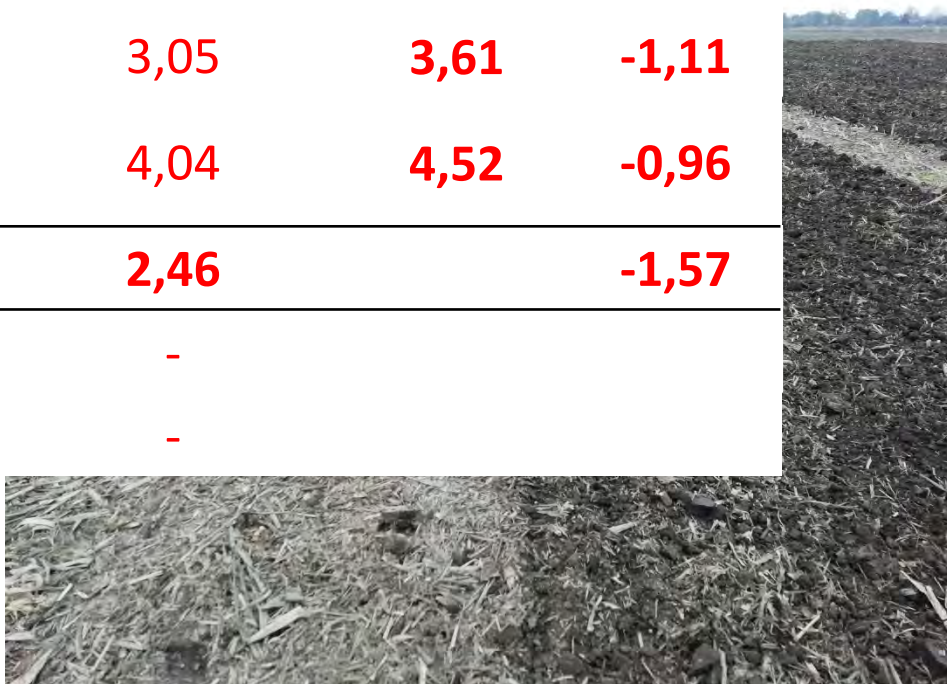
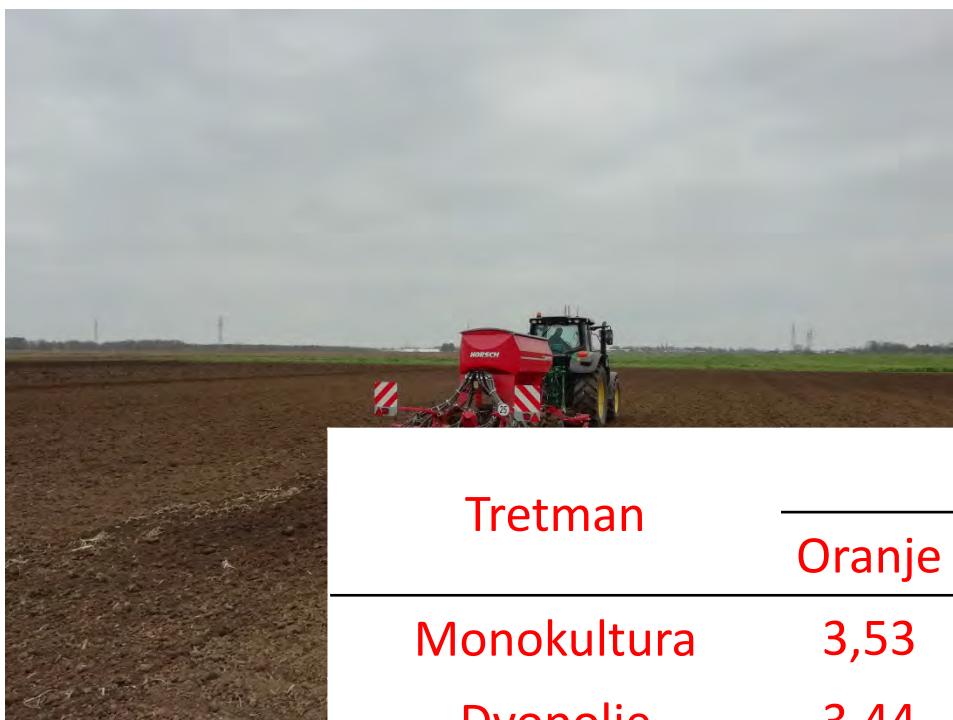
Tretman	Prinos t/ha (2020/21)			
	Oranje	Direktna setva	Prosek	Razlika
Monokultura	8,14	6,46	<b>7,30</b>	<b>-1,67</b>
Dvopolje	8,16	7,23	<b>7,70</b>	<b>-0,94</b>
Tropolje	8,46	7,75	<b>8,11</b>	<b>-0,71</b>
Tropolje+Pokrovni usev	8,79	9,37	<b>9,08</b>	<b>0,57</b>
<b>Prosek</b>	<b>8,39</b>	<b>7,70</b>		<b>-0,69</b>
Neđubreno dvopolje	1,22	-		
Neđubreno tropolje	2,38	-		





Tretman	Prinos t/ha (2021/22)			
	Oranje	Direktna setva	Prosek	Razlika
Monokultura	3,79	2,53	<b>3,16</b>	<b>-1,25</b>
Dvopolje	3,80	5,00	<b>4,40</b>	<b>1,20</b>
Tropolje	4,71	5,54	<b>5,13</b>	<b>0,83</b>
Tropolje+Pokrovni usev	5,26	5,53	<b>5,40</b>	<b>0,27</b>
<b>Prosek</b>	<b>4,39</b>	<b>4,65</b>		<b>0,26</b>
Neđubreno dvopolje	1,10	-		
Neđubreno tropolje	2,12	-		





Tretman	Prinos t/ha (2022/23)			
	Oranje	Direktna setva	Prosek	Razlika
Monokultura	3,53	0,86	<b>2,20</b>	<b>-2,67</b>
Dvopolje	3,44	1,88	<b>2,66</b>	<b>-1,56</b>
Tropolje	4,16	3,05	<b>3,61</b>	<b>-1,11</b>
Tropolje+Pokrovni usev	5,00	4,04	<b>4,52</b>	<b>-0,96</b>
<b>Prosek</b>	<b>4,03</b>	<b>2,46</b>		<b>-1,57</b>
Neđubreno dvopolje	1,89	-		
Neđubreno tropolje	2,71	-		



**Neđubreno dvopolje**



**Đubreno dvopolje**



**Neđubreno dvopolje**



**Đubreno dvopolje**






**Neđubreno dvopolje**

**Đubreno dvopolje**



# Sadržaj proteina na đubrenom i neđubrenom dvopolju

☰ Measurements 			
Jul 2, 2021			
	<b>Wheat</b> 12:35	Protein Moisture	13.65% 17.67%
	<b>Wheat</b> 12:31	Protein Moisture	9.18% 12.89%

# Biodiverzitet gljiva u zavisnosti od plodoreda i sistema obrade

- **Najveći diverzitet** (izmeren Šanon-Vinerovim indeksom) zabeležen je u **đubrenom dvogodišnjem** (kukuruz-pšenica) i **trogodišnjem** (kukuruz-soja-pšenica) plodoredu, dok je **najmanji diverzitet bio u monokulturi pšenice**
- Trogodišnji plodored sa **pokrovnim usevima** (leguminoza) – najveći prosečni broj vrsta gljiva i ukupna brojnost
- **Monokultura pogoduje nakupljanju fitopatogenih vrsta** (*Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina*)
- **Korisne gljive** (npr. *Trichoderma* spp., *Gliricium* sp.) koje pomažu u rastu biljaka i biokontroli, najčešće su identifikovane **u trogodišnjim plodoredima** i sistemima sa većim sadržajem organske materije
- **Konzervacijska obrada** (bez prevrtanja plastice) značajno povećava diverzitet i bogatstvo gljiva u poređenju sa klasičnim oranjem. **Oranjem se narušava mreža hifa u zemljištu**
- Sadržaj **organske materije (OM)** i azota direktno je povezan sa većom brojnošću i diverzitetom gljiva. Vrste poput *Trichoderma* spp. preferiraju zemljišta sa visokim sadržajem OM
- **Fosfat-solubilizirajuće gljive** (npr. *Penicillium*, *Aspergillus*) koje **povećavaju dostupnost fosfora** biljkama, najprisutnije su u složenijim plodoredima
- Zaključak rada je da **prilagođeni plodored** u kombinaciji sa **konzervacijskom obradom** i upotrebom **pokrovnih useva**, predstavlja ključnu strategiju za poboljšanje zdravlja zemljišta i biodiverziteta mikroorganizama
- Osnova za strategiju prelaska na **agroekološke ili regenerativne (obnovljive)** poljoprivrede na zemljištima tipa černozem

# Uticaj soje kao preduseva na prinos zrna i sadžaj mikroelemenata u ozimoj pšenici

- Cilj istraživanja bio je procena efekta **soje kao preduseva** na prinos zrna **ozime pšenice** i sadržaj mikronutrijenata, **bez primene đubriva** tokom 70 godina (**neđubreno** dvopolje i tropolje)
- **Značajno veći prinos pšenice** u plodoredu **kukuruz-soja-pšenica** u odnosu na dvopolje kukuruz-pšenica
- Sadržaj **proteina, Zn, Fe i Cu značajno veći** u rotaciji sa **sojom**
- S obzirom na to da je eksperiment dugotrajan i bez đubrenja, naglašava važnost plodoreda kao ključne strategije za održivu poljoprivredu i borbu protiv "skrivena gladi" (nedostatak minerala u ishrani, npr. Zn, Fe)



Savić J., Aćin V., Mirosavljević M., Šeremešić S., Jaćimović G., Milić S., Pavlović J., Radović M. (2025): **Soybean pre-crop effect on winter wheat grain yield and micronutrients density: Insights from a long-term crop rotation experiment without fertilization.** *The Journal of Agricultural Science*, 164(e8), 1-8. <https://doi.org/10.1017/S0021859625100452>



# Hvala na pažnji

The Republic of Serbia  
Ministry of Agriculture,  
forestry and water management



Република Србија  
Министарство пољопривреде,  
шумарства и водопривреде



Пољопривредне  
саветодавне и  
стручне службе  
Републике Србије

