

# Dinamika razvoja nadzemne biomase korova u usjevu soje pri različitoj gustoći sjetve

---

**Teofilović, Stefan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:685415>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Stefan Teofilović, apsolvent

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**DINAMIKA RAZVOJA NADZEMNE BIOMASE KOROVA U USJEVU SOJE PRI  
RAZLIČITOJ GUSTOĆI SJETVE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Stefan Teofilović, apsolvant

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**DINAMIKA RAZVOJA NADZEMNE BIOMASE KOROVA U USJEVU SOJE PRI  
RAZLIČITOJ GUSTOĆI SJETVE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Miro Stošić, predsjednik
2. prof. dr.sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član

**Osijek, 2019.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
3. OPĆA OBILJEŽJA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA .....	4
3.1. GEOGRAFSKA I PEDOLOŠKA OBILJEŽJA .....	4
3.2. KLIMATSKA OBILJEŽJA .....	7
3.2.1. VREMENSKE PRILIKE TIJEKOM ISTRAŽIVANJA .....	9
4. OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODE RADA .....	11
4.1. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA SOJE .....	11
4.2. UVJETI USPIJEVANJA I AGROTEHNIKA PROIZVODNJE SOJE .....	12
4.3. METODE RADA .....	13
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	17
5.1. FLORISTIČKI SASTAV KOROVNE ZAJEDNICE U SOJI .....	17
5.2. UTJECAJ DUŽINE ZAKOROVLJENOSTI NA RAZVOJ NADZEMNE BIOMASE KOROVA I SOJE PRI MEĐUREDNOM RAZMAKU SJETVE 25 CM .....	20
5.3. UTJECAJ DUŽINE ZAKOROVLJENOSTI NA RAZVOJ NADZEMNE BIOMASE KOROVA I SOJE PRI MEĐUREDNOM RAZMAKU SJETVE 50 CM .....	23
5.4. UTJECAJ DUŽINE ZAKOROVLJENOSTI NA RAZVOJ NADZEMNE BIOMASE KOROVA I SOJE PRI MEĐUREDNOM RAZMAKU SJETVE 70 CM .....	26
6. RASPRAVA .....	29
7. ZAKLJUČAK .....	31
8. POPIS LITERATURE .....	33
9. SAŽETAK .....	38
10. SUMMARY .....	39
11. POPIS TABLICA .....	40
12. POPIS GRAFIKONA .....	41
13. POPIS SLIKA .....	42
14. POPIS KARATA .....	43

# 1. UVOD

Soja je jednogodišnja kultura, mahunarka, koja se u Republici Hrvatskoj u 2017. godini uzgajala na 85 133 ha, uz prosječan prinos od 2,4 t/ha. Najvažniji je izvor bjelančevina i ulja u svijetu. Koristi se u ljudskoj prehrani (ulje, brašno, kruh, hrenovke, mlijeko), ishrani domaćih životinja (sojina sačma i pogača, sijeno, silaža) i u razne industrijske svrhe (kemijska, tekstilna industrija).

Pojam korovi označava sve biljne vrste koje nisu ciljano uzgajane na nekoj površini. Korove čine raznolike biljne vrste, koje su raširene diljem svijeta. Razvili su mnoge sposobnosti, te njima čine konkurenciju uzgajanim kulturama. Oni se natječu s uzgajanim biljkama za prostor, vodu, svjetlost i hraniva (Štefanić i sur. 2015.a, 2015.b). Nalazimo ih u različitim tlima i klimatskim uvjetima, često su kratkog životnog ciklusa, razvijaju rezistentnost na kemijske mjere suzbijanja.

Soja je okopavinski usjev i floristički sastav korovne zajednice sličan je korovnoj flori ostalih proljetnih okopavinskih usjeva. Većina korova niče zajedno ili prije nicanja soje i ukoliko se ne suzbijaju, soja je tada izložena njihovom negativnom djelovanju.

Štete od korova očitavaju se u smanjenju prinosa, otežanoj agrotehnici, prenošenju bolesti i štetnika, zdravstvenim problemima kod ljudi i domaćih životinja. Vrlo je teško boriti se protiv infestacije uzgajane površine korovima i zahtijeva znatna financijska sredstva.

Cilj ovog rada je utvrditi da li postoje značajne razlike u razvoju nadzemne biomase korova i soje pri međurednim razmacima sjetve 25 cm, 50 cm i 70 cm ovisno o dužini zakorovljenosti.

## 2. PREGLED LITERATURE

Kako navode Ostojić (1990.) i Barić i Ostojić (2000.) na našem području su najzastupljeniji sljedeći korovi u soji: teofrastov mračnjak (*Abutilon theophrasti* Med.), oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.), pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.), bijela loboda (*Chenopodium album* L.), kiseličasti dvornik (*Polygonum lapathifolium* L.), obični koštan (*Echinochloa crus.galli* (L.) PB.), crna pomoćnica (*Solanum nigrum* L. emend Miller) i piramidalni sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.).

Korovi su veliki konkurenti biljkama koje uzgajamo (Štefanić, E. , 2018.). Oni se natječu s usjevima za prostor, vodu, svjetlost i hraniva. Rezultat kompeticije su štete i gubiteci u prinosu koji kod soje, prema navodima Hammertona (1972), mogu iznositi od 11 do 50 %. Također mogu reducirati broj nodija na stabljici, a i smanjiti promjer stabljike.

Korovi u soji se najčešće suzbijaju pomoću herbicida. Kemijskim suzbijanjem korova moguće je učinkovito i na vrijeme obaviti zaštitu usjeva. Međutim, suvremeni trendovi u poljoprivrednoj proizvodnji daju prednost integriranom pristupu suzbijanja korova (engl. = *integrated weed management*). Cilj ovakvog pristupa jest smanjiti neželjeni učinak kemijskog tretmana na neciljane organizme i na okoliš, pa stoga Swanton i Weise (1991.) smatraju da primjena herbicida u integriranom sustavu zaštite bilja ovisi o spoznajama vezanim za prag štetnosti i kritično razdoblje zakorovljenosti određenog usjeva.

Još su 1929. godine Clements i suradnici zaključili da korov nije jednako štetan usjevu tijekom cijelog vegetacijskog razdoblja. Također su i mnogi autori utvrdili, kao npr. Zimdahl (1987.) da kašnjenje u suzbijanju korova također rezultira štetom uslijed kompeticije usjev-korov.

Soja (*Glycine max.* (L.) Merr.) najbolje uspijeva na dubokim, strukturnim, plodnim, humusom bogatim tlima koji posjeduju dobre vodozračne osobine i na kojima se ne stvara pokorica (Vratarić i Sudarić, 2008.). Agrotehnički je povoljna kultura jer rano sazrijeva čime ostavlja dovoljno vremena za pripremu i sjetvu narednog usjeva u plodoredu. Učinkovito i ekonomično suzbijanje korova u soji moguće je ukoliko se dobro pozna floristički sastav

korovne zajednice u tom usjevu, a isto tako potrebno je poznavati kritično razdoblje u vegetaciji tijekom kojeg korovi negativno utječu na prinos soje.

Manipulacija međurednim razmakom sjetve soje (25 cm, 50 cm i 70 cm) koja se u praksi najčešće koristi može doprinijeti zadovoljavajućim i ekonomski opravdanim prinosima. Preduvjet tome jest dobro poznavanje konkurentnih korova, njihove biologije i ekologije kao i kompeticije koja se odvija u soji.

### 3. OPĆA OBILJEŽJA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

#### 3.1. GEOGRAFSKA I PEDOLOŠKA OBILJEŽJA

Vukovarsko-srijemska županija smještena je u najistočnijem dijelu državnog teritorija i nalazi se na prostoru istočne Slavonije i zapadnog Srijema, između rijeka Dunava na sjeveru i Save na jugu (Karta 1.). Površine je 2448 km<sup>2</sup>.



Karta 1. Geografski položaj Vukovarsko-srijemske županije u Republici Hrvatskoj

Izvor: [https://bs.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska\\_županija](https://bs.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska_županija)



Čini je najvećim dijelom nizinski kraj, visokog stupnja homogenosti po klimatskim i ekološkim obilježjima. Najviša nadmorska visina je 294 m (Čukala kod Iloka), a najmanja 78 m (Spačva). Na istoku sa pružaju obronci Fruške gore i polako prelaze u Vukovarski ravnjak, a na zapadu se nalazi planina Dilj kod koje započinje vinkovačko-đakovački ravnjak. U ovoj županiji je preko 150 tisuća hektara plodne zemlje. Te površine zauzimaju oranice, vinogradi, voćnjaci i šume. Kulture koje se najviše uzgajaju su pšenica, kukuruz, šećerna repa i duhan.

U Vukovarsko-srijemskoj županiji nalazimo 14 različitih tipova tala. Čine ih 6 tipova automorfni tala (tlo se vlaži samo oborinama, nema stagniranja vode i glejnih procesa) i 8 tipova hidromorfni tala (tla su povremeno ili trajno prevlažena zbog slabe propusnosti slojeva). Prevladavaju eutrično smeđe (Slika 1.) i močvarno glejno tlo (Slika 2.).



Slika 1. Eutrično smeđe tlo

Izvor:

<http://www.fazos.unios.hr/upload/documents/Osnove%20Bilinogojstva%20002%20c%20o%20snove%20pedolo%C5%A1ke%20klasifikacije.pdf>



Slika 2. Močvarno glejno tlo (hipoglej)

Izvor:

<http://www.fazos.unios.hr/upload/documents/Osnove%20Bilinogojstva%20002%20c%20o%20snove%20pedolo%C5%A1ke%20klasifikacije.pdf>

Eutrično smeđe tlo je veoma pogodno tlo za poljoprivrednu proizvodnju, ilovaste do praškasto-glinasto-ilovaste teksture. Struktura je mrvičasta sa osrednjom do velikom poroznošću. Ovakva tla su kisele do neutralne reakcije.

Močvarno glejno tlo se može podijeliti na dva podtipa: hipoglej i amfiglej. Amfiglejna tla su lošijih fizikalnih svojstava od hipoglejnih, pa su često ljepljiva i s malim kapacitetom za zrak. Reakcija tla je 6,3-8,2, što je povoljno.

Zbog svojih svojstava, često se ovakva tla moraju podvrgnuti mjerama popravka (Rastija, D. , Lončarić, Z. , 2014.).

### 3.2. KLIMATSKA OBILJEŽJA

Prema Köppenovoj klasifikaciji, prostor Vukovarsko-srijemske županije spada pod tip klime *Cf*, odnosno podtip *Cfa*, što znači umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom. Srednja temperatura u srpnju iznosi preko 22 °C, što je jedan od pokazatelja da upravo ova županija ima najizraženija kontinentalna obilježja.

Raspored godišnjih padalina nije jednak u cijeloj županiji. Južni dio, zbog blizine sjevernobosanskih planina, ima preko 800 mm oborina godišnje, dok sjeveroistočni dio (isključujući obronke Fruške gore) ima manje od 700 mm oborina godišnje, što je ujedno i jedno od područja s najmanje oborina u Republici Hrvatskoj. Također, postoje dva oborinska maksimuma: glavni jesenski i sporedni krajem proljeća i početkom ljeta.

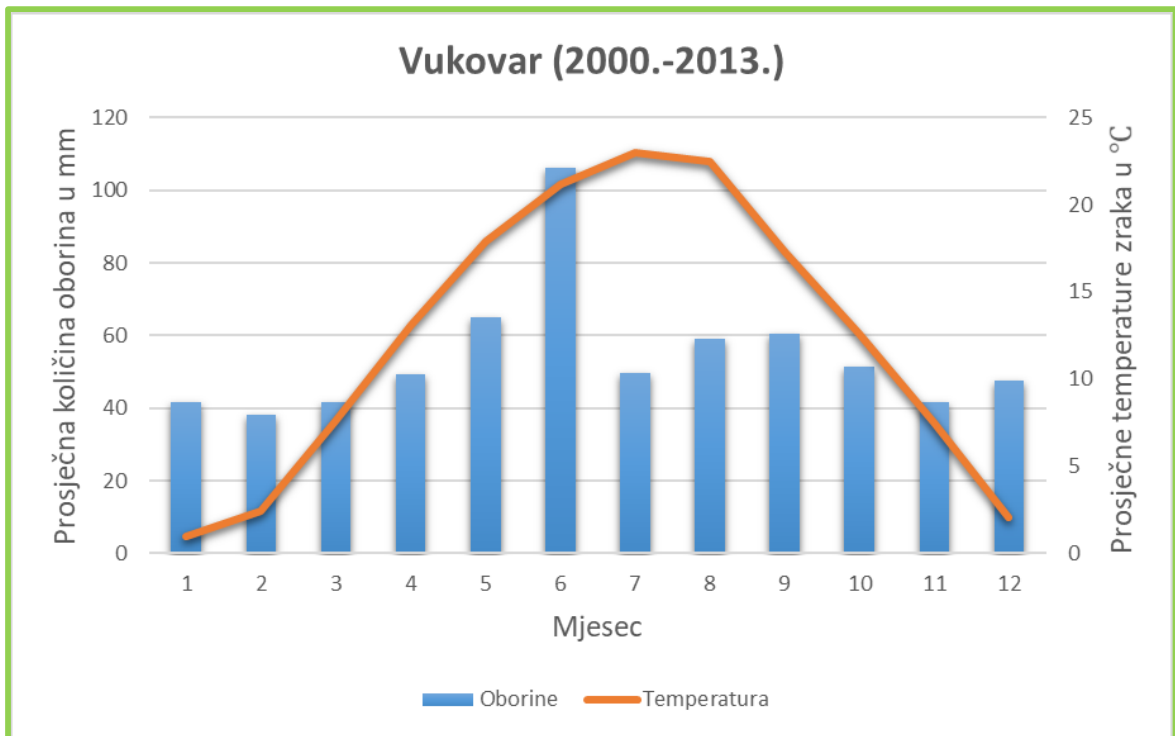
Neke od elementarnih nepogoda koje su zadesile ovu županiju u ovom stoljeću bile su mraz i suša 2012. godine, suša 2015. godine (Slika 3.) i 2017. godine.



Slika 3. Suša 2015. godine u Vukovarsko-srijemskoj županiji

Izvor: <https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/zbog-suse-proglasena-elementarna-nepogoda-za-vukovarsko-srijemsku-zupaniju-20150819>

Grafikon 1. prikazuje prosječnu količinu oborina i prosječne temperature zraka u Vukovaru u razdoblju od 2000. do 2013. godine.



Grafikon 1. Klimadijagram za grad Vukovar (2000.-2013.)

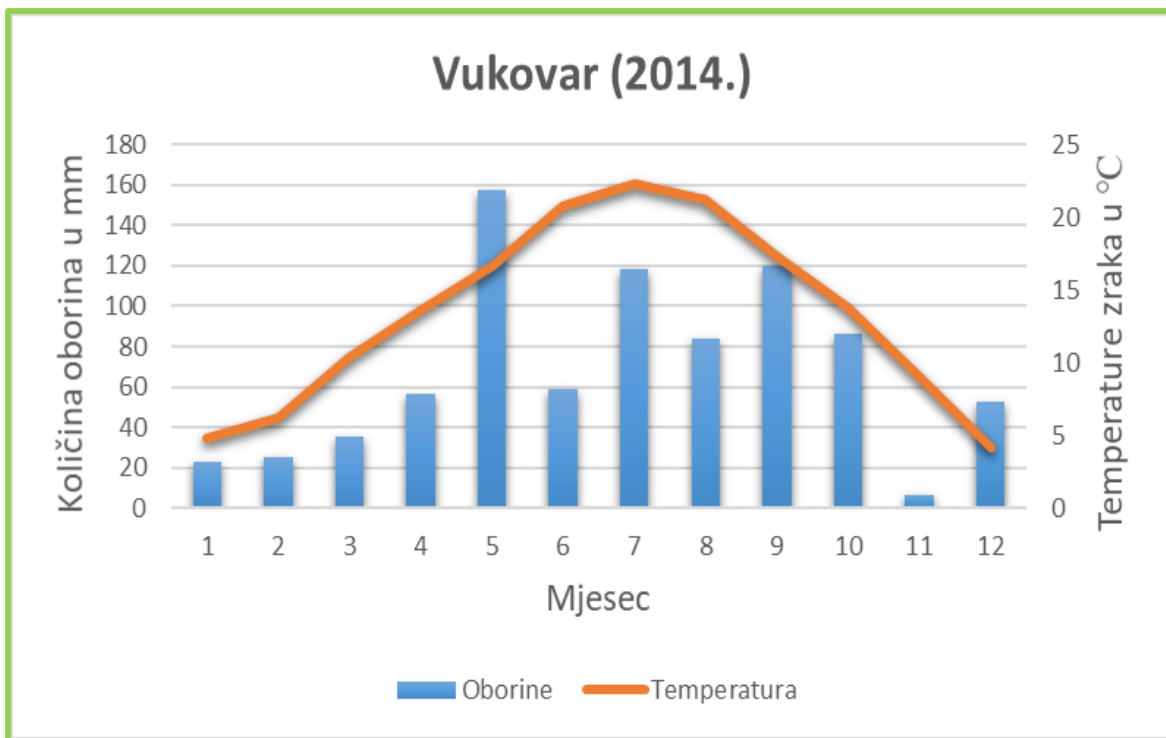
Izvor: DHMZ

To je razdoblje prethodilo pokusnom periodu od dvije godine (2014.-2015.). Iz grafikona se može zaključiti da je raspored oborina bio uglavnom ujednačen, izuzimajući lipanj koji se pokazao kao mjesec sa najviše oborina.

Temperatura zraka je bila najniža u prosincu, siječnju i veljači (1-2,4 °C), dok najtoplije je bilo tijekom srpnja, gdje je temperatura bila u prosjeku 23 °C.

### 3.2.1. VREMENSKE PRILIKE TIJEKOM ISTRAŽIVANJA

Klimadijagram za prvu godinu istraživanja prikazuje Grafikon 2.



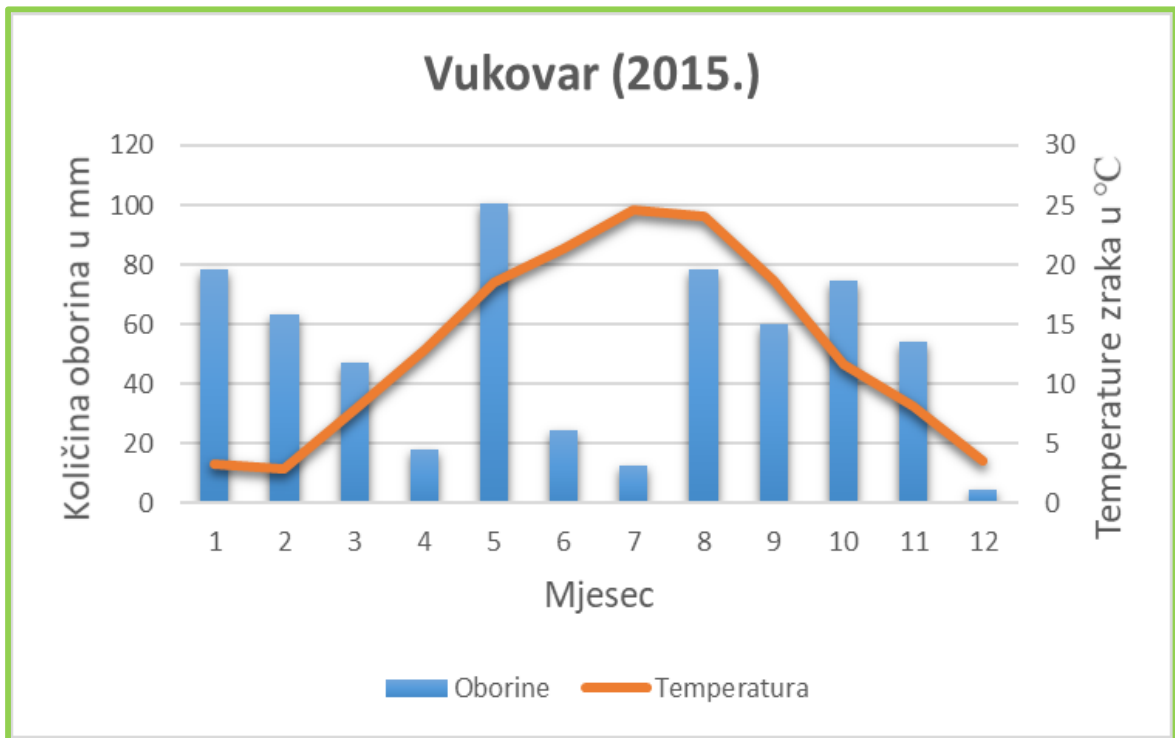
Grafikon 2. Klimadijagram za grad Vukovar (2014.)

Izvor: DHMZ

Tijekom 2014. godine palo je ukupno 824,2 mm oborina. Najvlažniji mjesec je bio svibanj (157,7 mm), dok najmanje oborina bilježimo u studenom (6,7 mm).

Srednja godišnja temperatura zraka je bila 13,4 °C. Najmanje su temperature zabilježene u siječnju i prosincu (ispod 5 °C), dok su u srpnju i kolovozu temperature prelazile 21 °C.

Vremenske prilike tijekom sljedeće godine istraživanja (2015. godina) predstavljene su Grafikonom 3.



Grafikon 3. Klimadijagram za grad Vukovar (2015.)

Izvor: DHMZ

2015. godine bilježimo manje oborina u usporedbi s prethodnom godinom. Ukupna količina oborina je bila 615,7 mm. Također raspored oborina pokazuje izrazito sušne mjesece (travanj, lipanj, srpanj), što je nepovoljno za poljoprivrednu proizvodnju. Treba istaknuti da je siječanj bio mjesec sa velikom količinom oborina, što nije uobičajeno.

Temperature su odgovarale godišnjim dobima, imali smo hladnu zimu i toplo ljeto. Najhladnije je bilo u veljači (2,9 °C), a srpanj se ponovno pokazao najtoplijim mjesecom (24,6 °C) ovog područja.



## 4. OBJEKT ISTRAŽIVANJA I METODE RADA

### 4.1. MORFOLOŠKA OBILJEŽJA SOJE

Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) je jednogodišnja biljka koja se ubraja u okopavinske usjeve. Ima jak glavni korijen i vretenasto postrano korijenje. Na korijenu se formiraju kvržice s bakterijama *Bradyrhizobium japonicum* (Kirchner) Jordan (fiksatori dušika). Biljka je uspravne i razgranate stabljike, naraste do 120 cm visine (Slika 4). Listovi su naizmjenične troliske. Cvijet je u obliku grozda, a može biti bijele ili ljubičaste boje. Plod je mahuna, često s 2-3 sjemenke. Stabljika, listovi i mahune su dlakavi.



Slika 4. Morfologija soje

Izvor: <https://knowpulse.usask.ca/Glycine/max>

### 3.2. UVJETI USPIJEVANJA I AGROTEHNIKA PROIZVODNJE SOJE

Soja (Slika 5.) najbolje raste i razvija se pri temperaturama 20-25 °C. Nije heliofilna biljka, tako da joj je potrebno više od 10 sati mraka dnevno. Veliku količinu vode soja treba u fazi klijanja, a s daljnjim rastom biljke rastu i potrebe za vodom. Najbolja tla za soju su duboka, strukturalna tla bogata humusom, neutralne pH reakcije.

Poželjni predusjevi za soju su strne žitarice, kukuruz i šećerna repa, dok se ne preporučuju suncokret i ozima uljana repica. U plodoredu soja dolazi na istu površinu nakon 2-4 godine. Obrada tla za sjetvu soje obuhvaća jesensko duboko oranje na 25-30 cm i predsjetvenu pripremu tla drljačem, tanjuračem ili sjetvospremačem u proljeće (Vratarić i Sudarić, 2008.). Od početka cvatnje do mahunanja i nalijevanja zrna razdoblje je najveće potrebe za hranivima. Za soju se može u jesen napraviti gnojidba stajskim gnojem.

Optimalno je ako se sjetva obavi u razdoblju od 15. do 30. travnja. Temperatura tla prilikom sjetve treba biti 10 °C. Može se sijati na redove, u trake, kućice i s različitim međurednim razmacima. Dubina sjetve se kreće od 3 do 6 cm.

Njega obuhvaća međurednu kultivaciju, ručno plijevljenje i prihranu dušikom, kao i kemijsku zaštitu od korova, štetnika i bolesti. Vrijeme žetve je pri vlazi zrna 14-16 % i kad je zrno gornjih mahuna potpuno zrelo.



Slika 5. Soja

Izvor: <https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/soja-i-agrotehnika-939>



### 3.3. METODE RADA

Pokus je postavljen po slučajnom blok rasporedu s četiri ponavljanja u soji sijanoj s različitim razmakom sjetve (25 cm, 50 cm i 70 cm). U pokusu je korištena srednje rana sorta soje ( IKA, Poljoprivredni institut Osijek). Tijekom pokusa soja se u pravilnim vremenskim razmacima (svakih desetak dana) vremenski produženo ostavljala zakorovljenom, nakon čega su se odstranjivali korovi.



Slika 6. Uzgojna površina iz zraka

Izvor:

<https://www.google.com/maps/place/Vukovar/@45.3413342,19.0232718,430a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x475c8f9a2e477a6b:0xb6de633cd7e8cfab!8m2!3d45.3452377!4d19.0010204>

Uzgojna površina (Slika 6. i 7.) na kojoj je provedeno istraživanje nalazi se u gradu Vukovaru, u Vukovarsko-srijemskoj županiji.



Slika 7. Uzgojna površina putem Google maps

Izvor:

<https://www.google.com/maps/@45.3415445,19.0221303,3a,75y,119.21h,90.5t/data=!3m6!1e1!3m4!1sYZZS3mJztqDx3W38wnvOiA!2e0!7i13312!8i6656>

Obrada tla rađena je prema sustavu obrade za jare kulture (Vratarić i Sudarić, 2008.). Gnojidba je bila sljedeća: pri osnovnoj obradi zaorano je 300 kg/ha NPK (7:20:30), a u proljeće, uz zatvaranje brazde dodano je i 350 kg/ha NPK 15:15:15.

U prvoj godini pokusa predusjev je bio suncokret, sjetva se obavila 7. svibnja, a usjev je skinut od 1. do 3. listopada. Druge je godine predusjev soji bila šećerna repa. Soja je tada posijana 26. travnja, a požnjevena 2. listopada.

U vrijeme žetve uzimali su se uzorci sa svake parcele u pokusu, tako što je sa površine od 1 m<sup>2</sup> unutar svake parcele počupana nadzemna biomasa soje i korova. Biljni materijal se

pohranjivao u plastične vreće i odvezio u ekonomsko dvorište na daljnju obradu gdje su se iz sadržaja svake vreće razdvojile korovne biljke od soje, a zatim su se odvojeno izvagale.

Dobiveni podatci pohranjeni su u program Microsoft Excel radi statističke obrade. Rezultati su prikazani grafički.

Tablica 1. Raspored i dinamika odstranjivanja korova (plijevljenje) u soji tijekom istraživanja

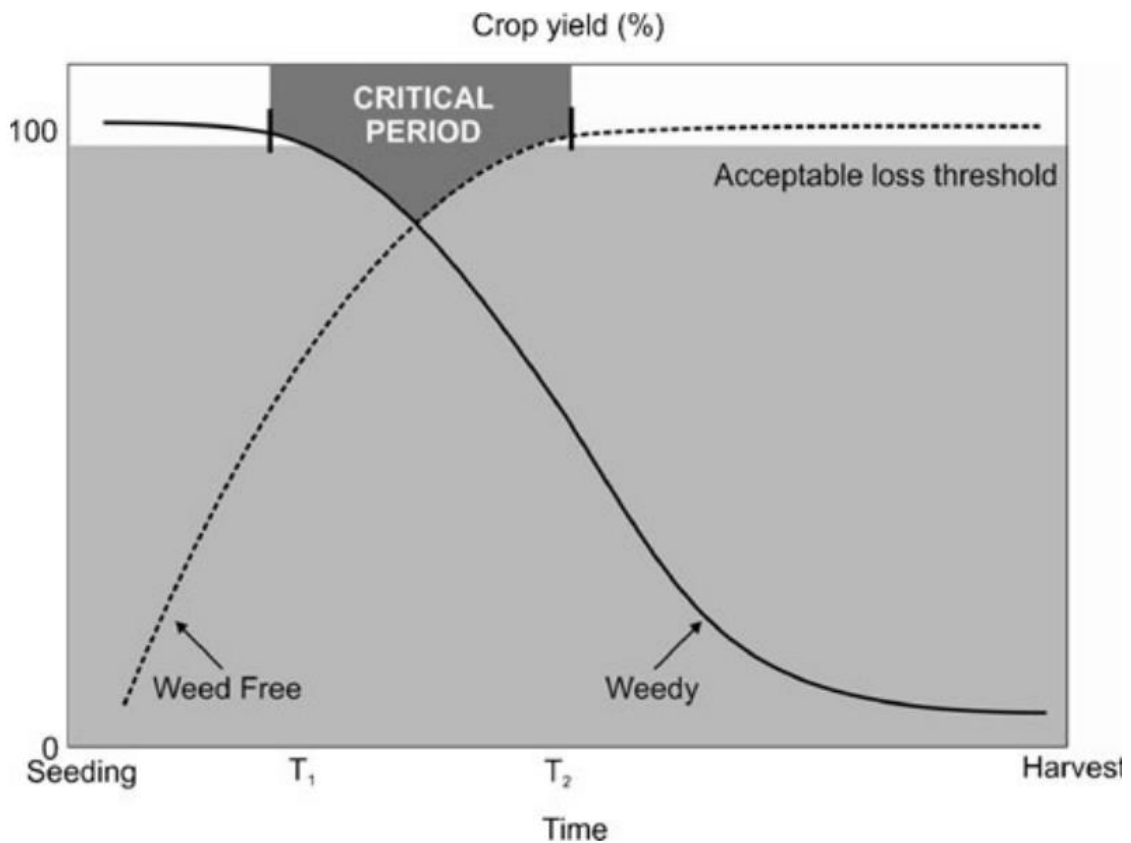
Tretmani	Razvojni stadij soje*	Vrijeme plijevljenja korova u soji	
		2014.	2015.
<b>sjetva</b>	-	07. 05.	26. 04.
<b>nicanje</b>	VE	22. 05.	08. 05.
<b>1</b>	VC	31. 05.	19. 05.
<b>2</b>	V2	10. 06.	03. 06.
<b>3</b>	V4	20. 06.	10. 06.
<b>4</b>	R1	02. 07.	22. 06.
<b>5</b>	R2	16. 07.	04. 07.
<b>6</b>	R3	24. 07.	15. 07.
<b>7</b>	R4	04. 08.	24. 07.
<b>8</b>	R5	14. 08.	04. 08.
<b>9</b>	R6	26. 08.	15. 08.
<b>10</b>	R7	10. 09.	26. 08.
<b>žetva</b>	R8	01. 10.	30. 09.

\* razvojni stadiji soje: prema Fehr i Caviness (1977.)

Pokus je postavljen po „Aditive –removal“ modelu (Altieri, 1995.) i sastojao se od dva dijela radi određivanja kritičnog praga zakorovljenosti. Za utvrđivanje početka kompeticije, prema rasporedu (Tablica 1) se određene parcele ostavljaju zakorovljene, a zatim se do kraja vegetacijske sezone konstantno pljeve i održavaju čiste od korova. Drugim dijelom pokusa

se određuje kraj kompeticije tako da se usjev vremenski produženo pljevi (po istoj shemi, Tablica 1), nakon čega se ostavlja zakorovljenim.

Shematski prikaz „Aditive-removal“ modela predstavljen je Grafikonom 4.



Grafikon 4. Prikaz Aditive-removal modela

Izvor:

[https://www.google.com/search?q=critical+period+of+weed+removal&rlz=1C1PRFI\\_enHR762HR762&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi0yafM44bjAhUPalAKHagBDeoQ\\_AUIECgB&biw=1769&bih=900#imgrc=G6gd7XP-tPfATM:](https://www.google.com/search?q=critical+period+of+weed+removal&rlz=1C1PRFI_enHR762HR762&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi0yafM44bjAhUPalAKHagBDeoQ_AUIECgB&biw=1769&bih=900#imgrc=G6gd7XP-tPfATM:)

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 5.1. FLORISTIČKI SASTAV KOROVNE ZAJEDNICE U SOJI

U korovnoj zajednici soje zabilježene su tijekom dvogodišnjeg istraživanja ukupno 34 korovne vrste iz 19 različitih porodica. Najviše vrsta je pripadalo porodicama *Asteraceae* (7), *Poaceae* (4) i *Cichoriaceae* (3).

Od utvrđene 34 vrste, 16 vrsta je jednogodišnjeg životnog ciklusa, 5 vrsta je dvogodišnjeg, a preostalih 13 su višegodišnje biljke. Prve godine istraživanja zabilježena je veća raznolikost korovne flore (26 različitih vrsta), dok je druge godine raznolikost bila nešto manja (18 različitih vrsta).

U Tablici 2. prikazani su dominantni korovi zabilježeni u soji tijekom istraživanja. Svake godine istraživanja i pri svakom međurednom razmaku sjetve prisutni su bili jednogodišnji širokolisni korovi - oštrodлакavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.) i bijela loboda (*Chenopodium album* L.), jednogodišnji uskolisni korov crvenkasti muhar (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) i višegodišnji uskolisni korov piramidalni sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.).

Tablica 2. Dominantni korovi u soji tijekom istraživanog razdoblja (2014. – 2015.)

Međuredni razmak sjetve soje		
25 cm	50 cm	70 cm
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>
-	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-
<i>Chenopodium album</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Chenopodium album</i>
<i>Chenopodium hybridum</i>	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	-
-	<i>Datura stramonium</i>	<i>Datura stramonium</i>
<i>Helianthus annuus</i>	-	<i>Helianthus annuus</i>
<i>Setaria glauca</i>	<i>Setaria glauca</i>	<i>Setaria glauca</i>
<i>Sorghum halepense</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Sorghum halepense</i>

Oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.) je ljetna jednogodišnja korovna vrsta, pripadnik porodice *Amaranthaceae* (Slika 8.). Porijeklom je iz središnjih i istočnih dijelova SAD-a, a danas je kao kozmopolitski korov raširen po cijelom svijetu. Čest je u okopavinama, a javlja se i u ruderalnim staništima. Osim što svojim rastom zasjenjuje usjeve, nerijetko prenosi nematode, insekte i bolesti.

Bijela loboda (*Chenopodium album* L.) je jednogodišnji zeljasti korov iz porodice *Chenopodiaceae* (Slika 9.). Ubraja se među najrasprostranjenije korove, raste na tlima bogatim dušikom. Izlučuje inhibitorne supstance koje nepovoljno djeluju na klijance pšenice, na rast kukuruza i soje. Također, dokazano je da biljka može akumulirati metale poput bakra, cinka i olova u značajnim količinama.

Crvenkasti muhar (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) je jednogodišnji travni korov, nalik na rastresit busen (Slika 10.). Nalazimo ga na oranicama, u vinogradima i voćnjacima, kao i na ruderalnim staništima. Raširen diljem Europe i Sjeverne Amerike.

Piramidalni sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) je višegodišnji korov iz porodice *Poaceae* (Slika 11.). Rasprostranjen je po cijelom svijetu, a prirodno mu je stanište jugoistočna Europa i jugozapadna Azija. Prenosi viruse i nematode kukuruza. Ima alelopatsko djelovanje, kojim sprječava klijanje drugih biljaka i negativno utječe na bakterije zadužene za otpuštanje dušika u tlu. Mlade biljke sirka nisu pogodne za ispašu.





Slika 8. Oštrodlakavi šćir

Izvor:

<https://www.plantea.com.hr/ostrodlakavi-scir/>



Slika 9. Bijela loboda

Izvor:

<https://www.plantea.com.hr/bijela-loboda/>



Slika 10. Crvenkasti muhar

Izvor:

<https://www.pinterest.com/pin/149041068897100954/>



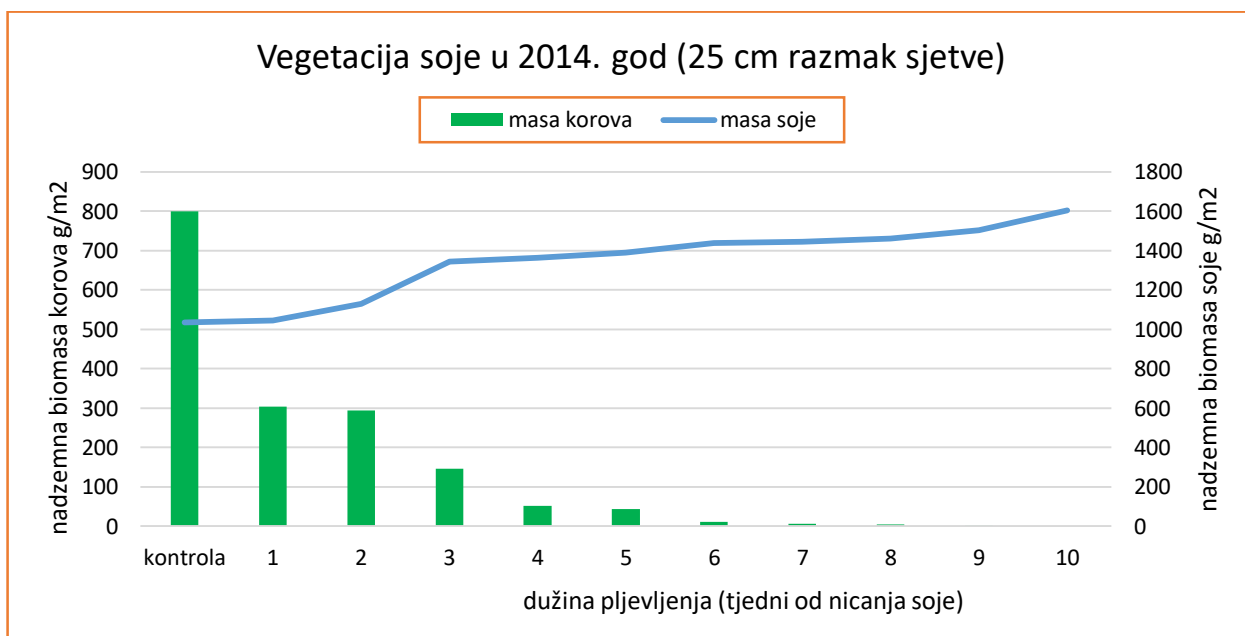
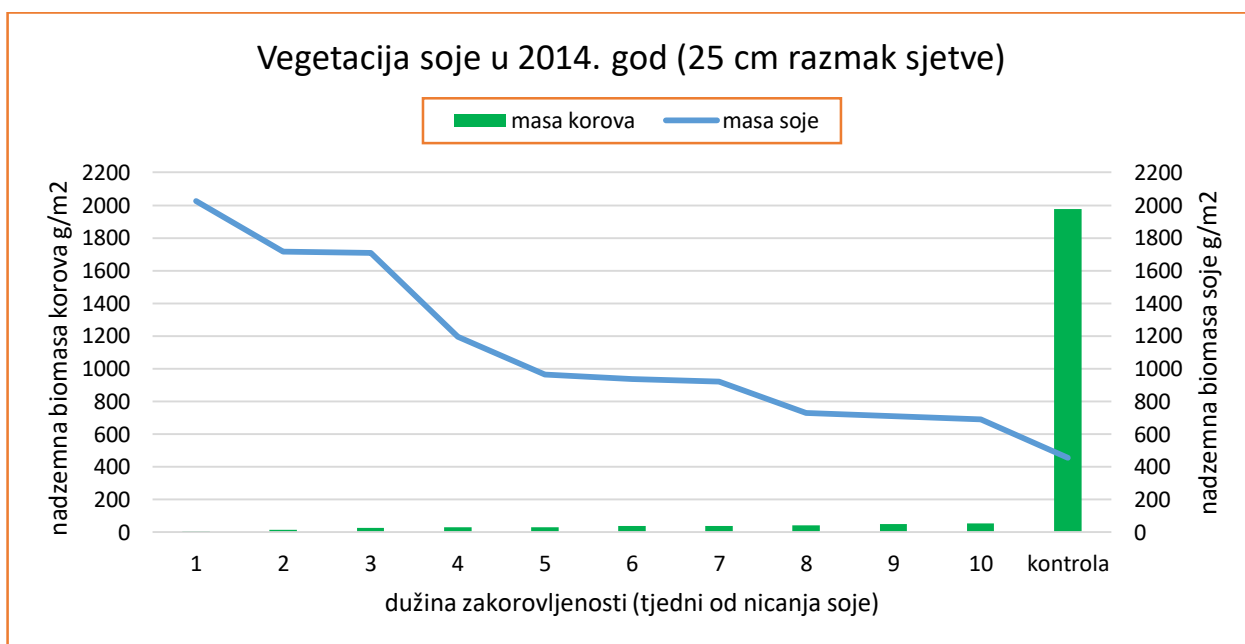
Slika 11. Piramidalni sirak

Izvor:

<https://www.plantea.com.hr/piramidalni-sirak/>

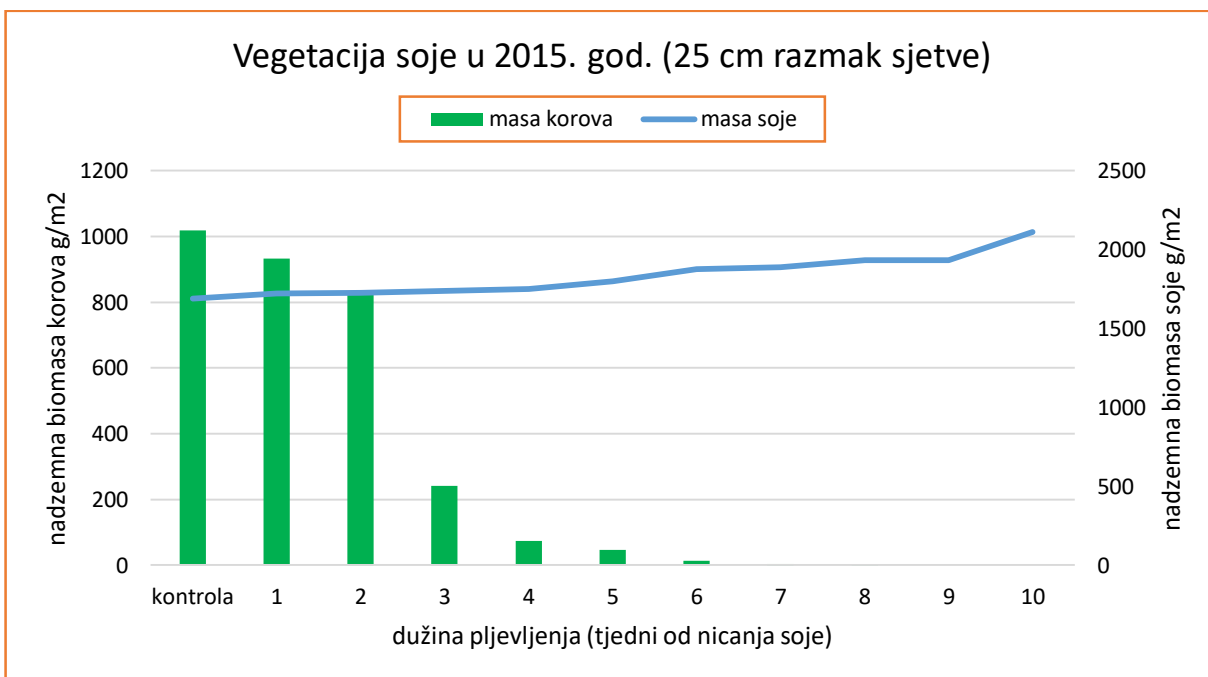
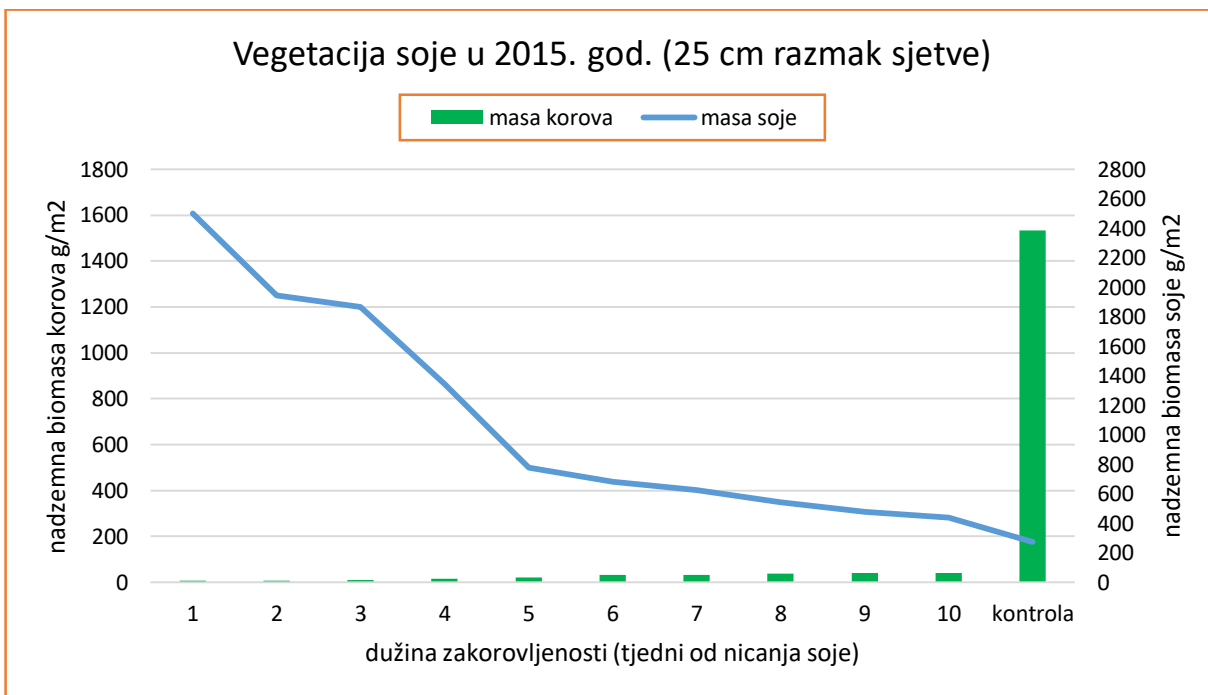
## 4.2. UTJECAJ DUŽINE ZAKOROVLJENOSTI NA RAZVOJ NADZEMNE BIOMASE KOROVA I SOJE PRI MEĐUREDNOG RAZMAKU SJETVE 25 CM

Razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve soje od 25 cm prikazuju Grafikon 5. i 6.



Grafikon 5. Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 25 cm u 2014. godini





Grafikon 6. Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 25 cm u 2015. godini

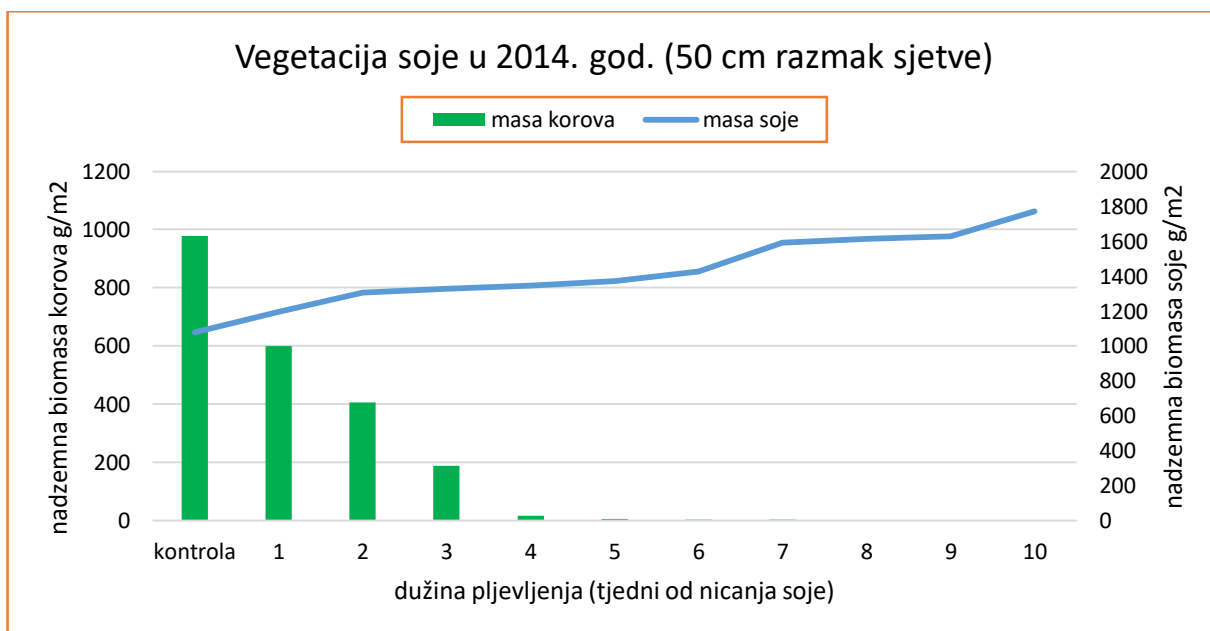
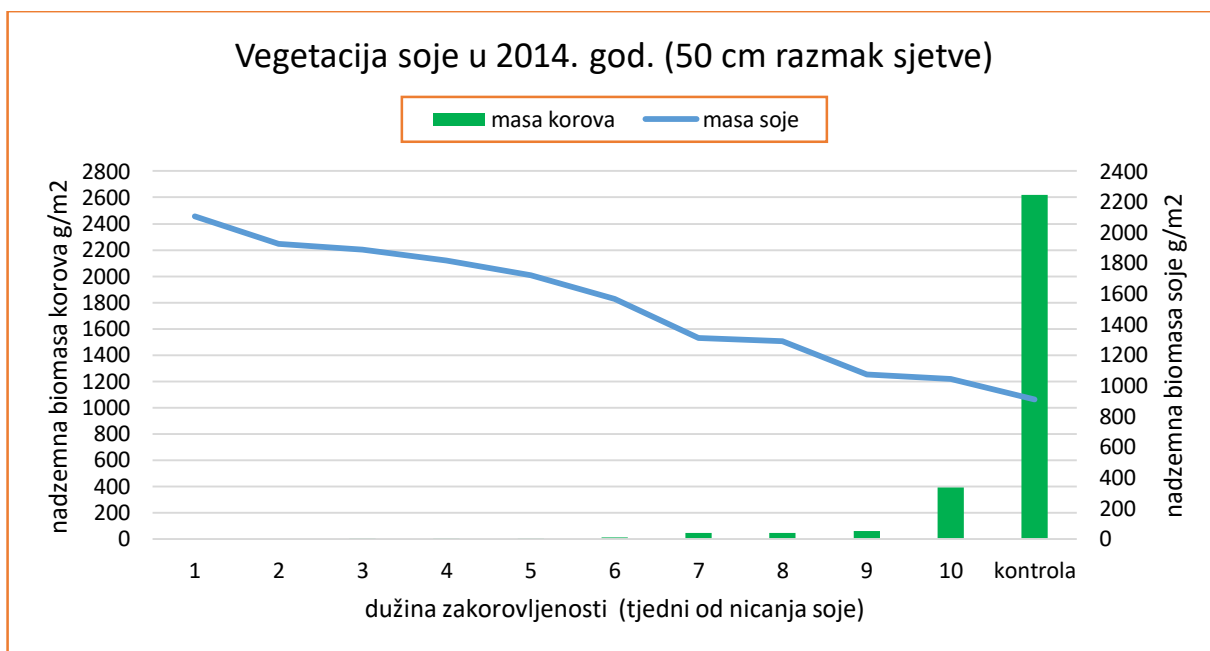
Zakorovljenost soje duža od 2 tjedna dovodi do značajnog pada nadzemne biomase soje u obje godine istraživanja (Grafikoni 5A i 6A). Na parcelama bez korova soja je razvila nadzemnu biomasu od 2024,25 g/m<sup>2</sup> (2014. godina) do 2498,83 g/m<sup>2</sup> (2015. godina). Već nakon dva tjedna zakorovljenosti masa soje pada 20%, odnosno iznosi 1714,73 g/m<sup>2</sup> u prvoj godini i 1943,95 g/m<sup>2</sup> u drugoj godini istraživanja. Soja se tada nalazi u V2 razvojnom stadiju te ima dva nodija iznad nodija jednostavnih listova. Taj trend se nastavlja dalje sve do 5. tjedna od nicanja usjeva kada je izvagano 964,98 g/m<sup>2</sup> (50% manje od nezakorovljene parcele u prvoj godini istraživanja), te 779,53 g/m<sup>2</sup> (70% manje od nezakorovljene parcele u drugoj godini istraživanja). U 5. tjednu nakon nicanja usjev je u R2 razvojnom stadiju što znači da je u punoj cvatnji, te da je otvoren jedan cvijet na jednoj od dvije najviše nodije s potpuno razvijenim listovima.

U drugom dijelu pokusa, gdje se soja održavala čistom (plijevljenje) a zatim postepeno zakorovljavala, također je vidljiv utjecaj dužine zakorovljenosti i kompeticije usjeva i korova u prvoj godini istraživanja (Grafikon 5B). Potrebno je održavati usjev čistim od korova u prvim tjednima od nicanja usjeva, jer korovi koji niknu kasnije (od 3. tjedna pa na dalje) neće ugroziti usjev. Na parcelama gdje je tri tjedna od nicanja održavan usjev čistim od korova ostvarena je prosječna biomasa soje od 1342,38 g/m<sup>2</sup>, dok je na parcelama bez prisustva korova tijekom cijele vegetacijske sezone zabilježena biomasa soje od 1602,3 g/m<sup>2</sup>. Međutim, u drugoj godini je utjecaj korova bio uočljiv tek nakon 6. tjedna od nicanja (Grafikon 6B).

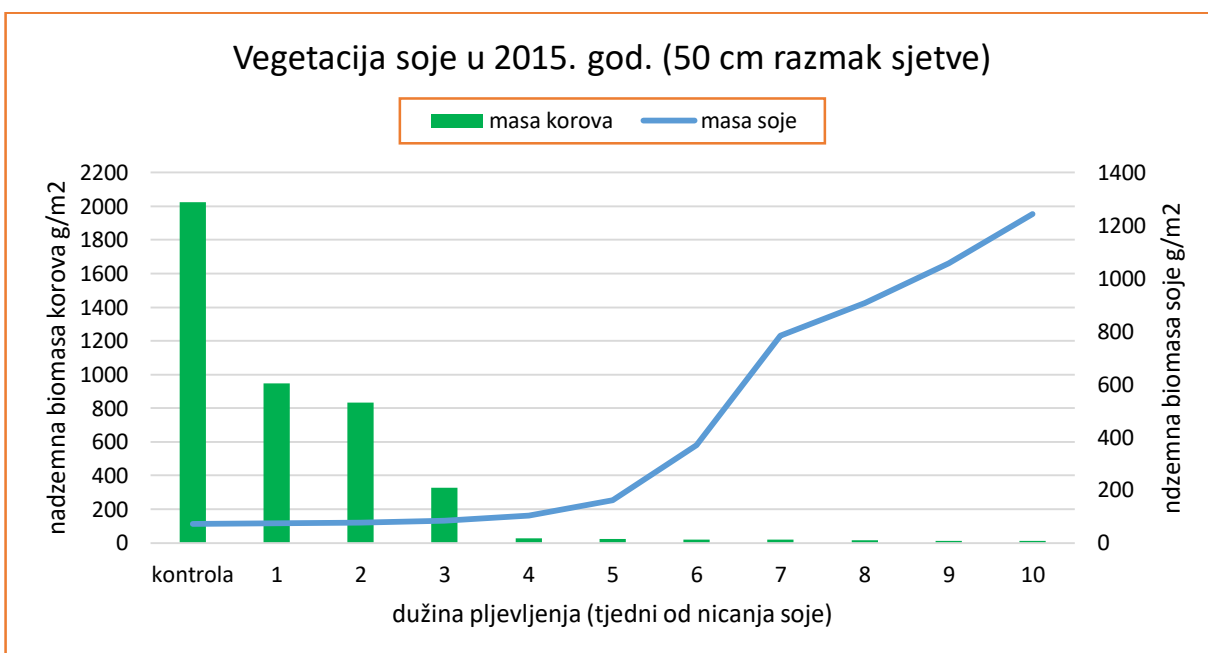
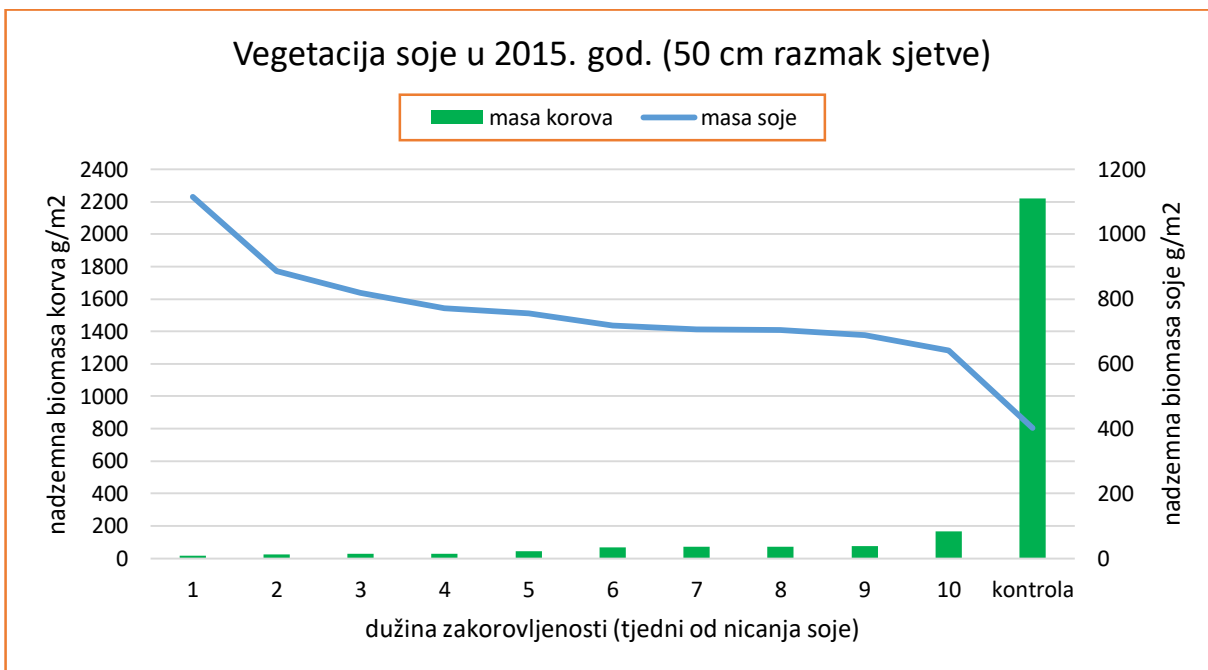
Neometani razvoj korova rezultirao je u vrijeme žetve svježom nadzemnom biomasom od 1977,08 g/m<sup>2</sup> u prvoj godini i 1532,82 g/m<sup>2</sup> u drugoj godini istraživanja. Korovi koji niknu do prve dekade lipnja, tj. od dva tjedna nakon nicanja usjeva (Grafikon 5B i 6B), sposobni su ostvariti značajnu nadzemnu biomasu, što je posebno bilo izraženo u drugoj godini istraživanja gdje su korovi na parcelama plijevljenim do dva tjedna od nicanja, a zatim ostavljenim zakorovljenim imali samo 20% manju masu od kontrolne, zakorovljene parcele.

### 4.3. UTJECAJ DUŽINE ZAKOROVLJENOSTI NA RAZVOJ NADZEMNE BIOMASE KOROVA I SOJE PRI MEĐUREDNOM RAZMAKU SJETVE 50 CM

Na Grafikonima 7. i 8. nalaze se podatci o razvoju nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve soje od 50 cm.



Grafikon 7. Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 50 cm u 2014. godini



Grafikon 8. Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 50 cm u 2015. godini

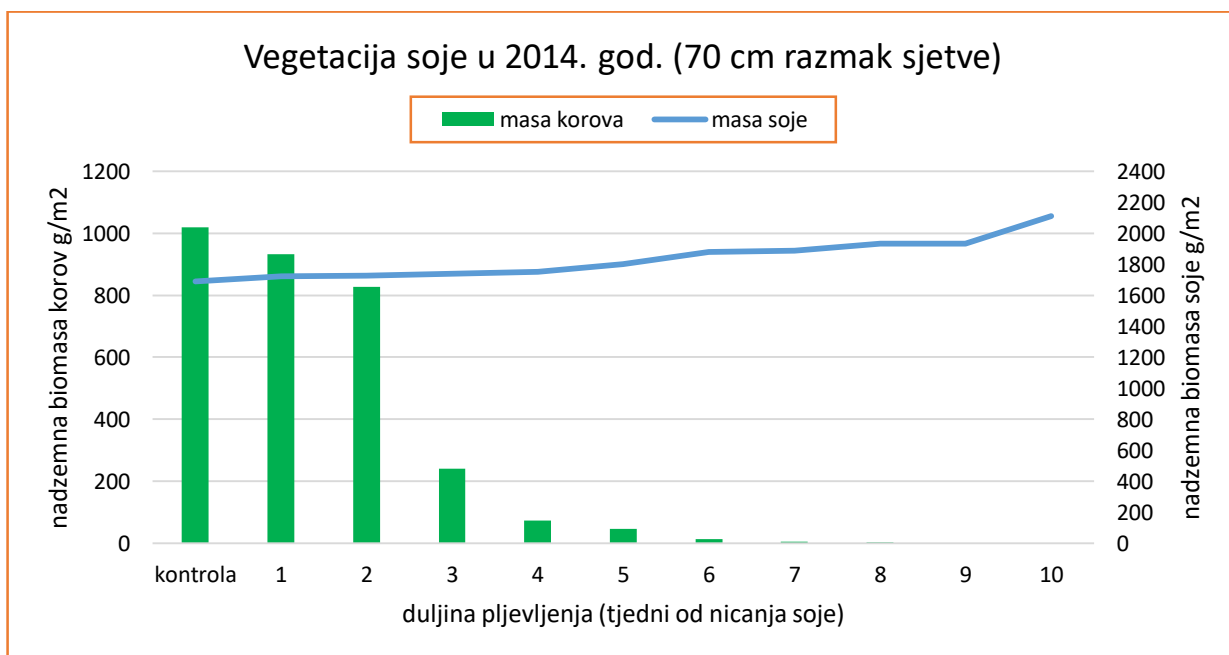
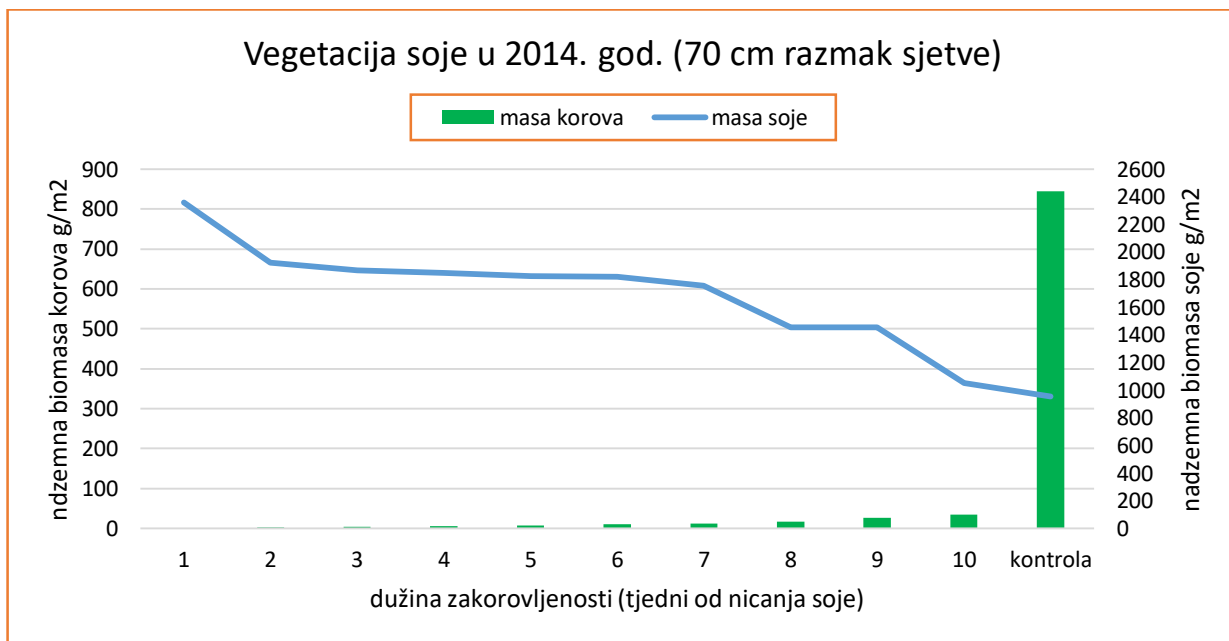
Međuredni razmak sjetve 50 cm također je utjecao na kompetitivne odnose u soji. Prvi značajniji gubitak biomase soje (20% u 2014. i 30% u 2015.) odvija se u zakorovljenom usjevu 2 tjedna od nicanja. Biomasa soje je tada smanjena sa 2017,08 g/m<sup>2</sup> na 1888,53 g/m<sup>2</sup> u prvoj godini istraživanja, a u drugoj sa 1114,25 g/m<sup>2</sup> na 819,2 g/m<sup>2</sup>. Drugi značajniji pad biomase soje zabilježen je u 2014. godini u 7. tjednu od nicanja usjeva, kada je dugotrajna zakorovljenost dovela do 40% gubitka biomase soje (Grafikon 7A).

Drugi dio pokusa (Grafikoni 7B i 8B) pratio je regeneraciju korova nakon različitog vremenskog tijeka plijevljenja. Dužina plijevljenja više od sedam tjedana od nicanja usjeva omogućava soji značajniji razvoj nadzemne biomase, 80% u odnosu na masu soje na nezakorovljenim parcelama u 2014. godini i 70% u 2015. godini.

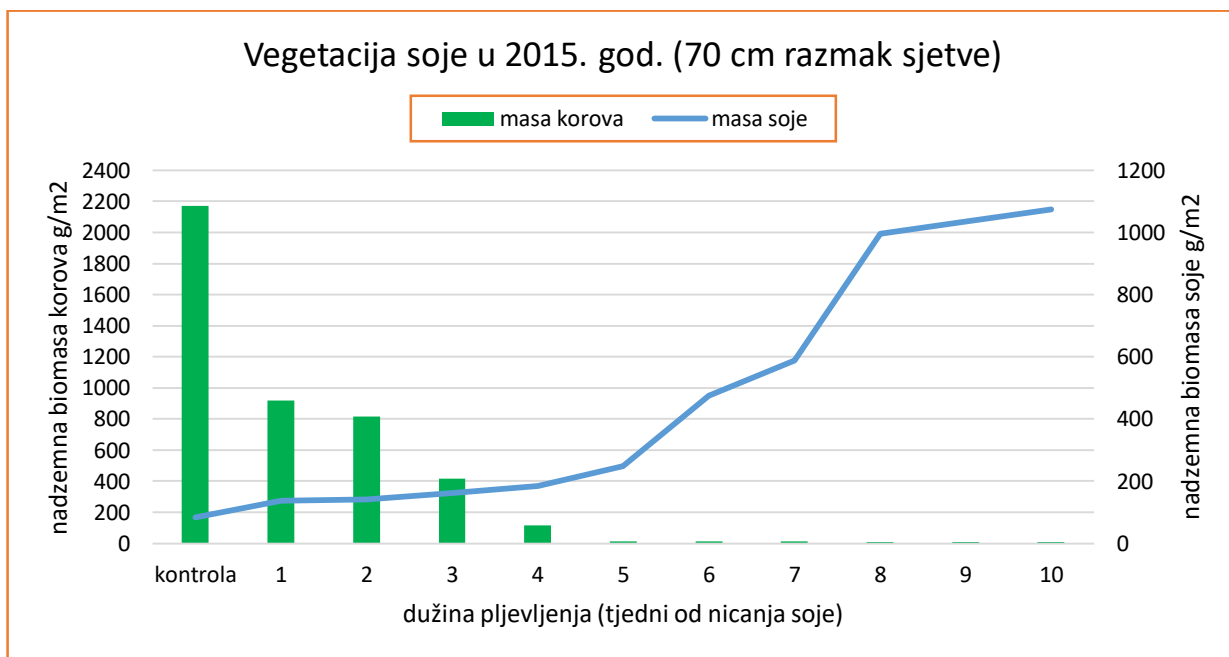
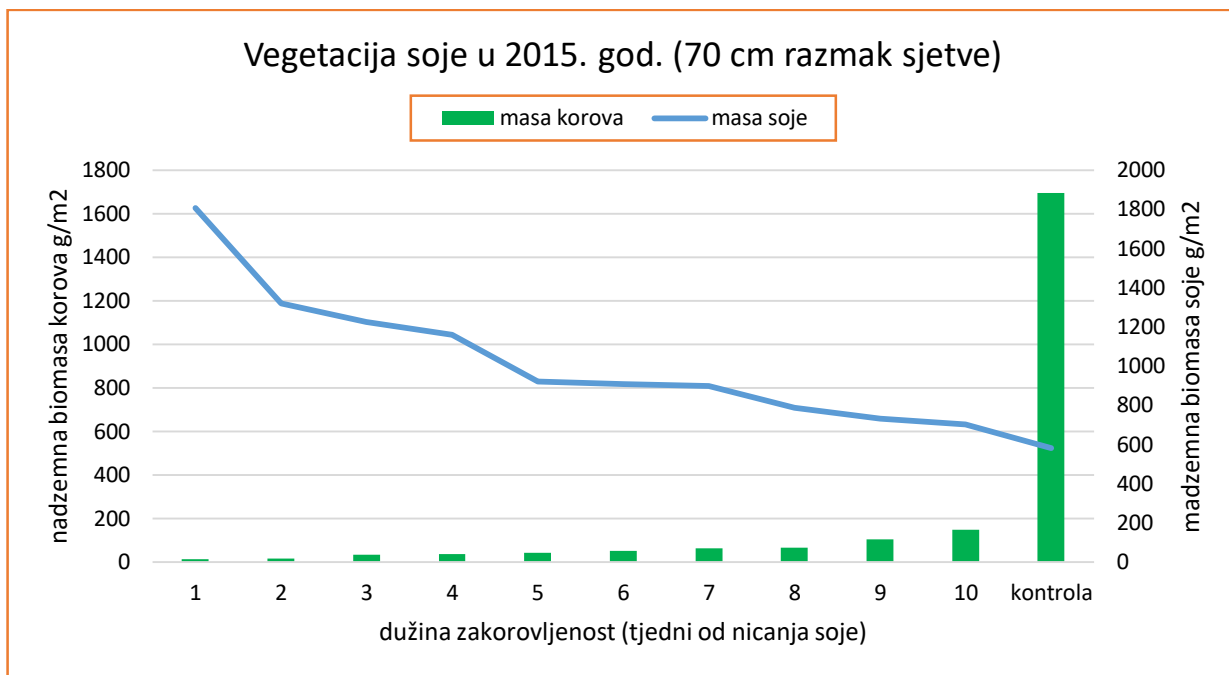
Neometani razvoj korova rezultirao je na kraju vegetacije biomasom od 978,38 g/m<sup>2</sup> u prvoj godini istraživanja i biomasom od 2023,58 g/m<sup>2</sup> u drugoj godini istraživanja. Na parcelama koje su bile plijevljene prva tri tjedna od nicanja, a zatim ostavljene zakorovljenim, korovi su se uspjeli regenerirati i razviti biomasu koja je na kraju vegetacije iznosila 40% od apsolutno zakorovljene parcele kako u 2014. godini tako i u 2015. godini. Usjev koji se održava čistim do tog razdoblja uspijeva zatvoriti sklop i kompeticijom nadvladati razvoj izniklih korova ili onemogućiti kasno nicanje nove korovne flore.

#### 4.4. UTJECAJ DUŽINE ZAKOROVLJENOSTI NA RAZVOJ NADZEMNE BIOMASE KOROVA I SOJE PRI MEĐUREDNOM RAZMAKU SJETVE 70 CM

Razvoj nadzemne biomase soje i korova pri međurednom razmaku sjetve soje od 70 cm može se pratiti na Grafikonima 9. i 10.



Grafikon 9. Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 70 cm u 2014. godini



Grafikon 10. Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 70 cm u 2015. godini

Dobiveni rezultati na parcelama s međurednim razmakom sjetve 70 cm također ukazuju na nužnost suzbijanja korova u prvim tjednima vegetacije (Grafikon 9 i 10). Naime, zakorovljenost duža od dva tjedna utjecala je na smanjenje biomase soje, i to 20% u prvoj godini, a 30% u drugoj godini istraživanja. Biomasa soje je tada smanjena sa 2359,28 g/m<sup>2</sup> na 1921,35 g/m<sup>2</sup> u prvoj godini istraživanja, a u drugoj sa 1807,1 g/m<sup>2</sup> na 1318,13 g/m<sup>2</sup>. Daljnji značajniji pad razvoja biomase soje primjećuje se u 7. tjednu prve godine istraživanja i u 5. tjednu druge godine istraživanja.

U drugom dijelu pokusa, gdje se usjev produljeno plijevio, a zatim ostavljao zakorovljenim, prve godine je utvrđena na kraju vegetacijske sezone nadzemna biomasa soje svega 20% niža na zakorovljenim parcelama u odnosu na one bez korova. Međutim, naredne godine na parceli koja je cijele sezone bila zakorovljena ostvarena je samo 1/10 mase od one parcele koja je bila cijele sezone bez korova.

Nadzemna biomasa korovne flore bila je dvostruko veća u drugoj godini nego što je bila u prvoj godini istraživanja i njena akumulacija prati sličan trend. Naime, na parcelama koje su bile plijevljene prva tri tjedna od nicanja, a zatim ostavljene zakorovljenim, korovi su se uspjeli regenerirati i razviti značajnu biomasu.



## 5. RASPRAVA

Soja je okopavinski usjev i floristički sastav korovne zajednice se bitno ne razlikuje od korovne flore ostalih proljetnih okopavina na istraživanom području (Štefanić i sur. 2015. a, 2015. b). Korovi u okopavinama niču uglavnom zajedno ili prije nicanja usjeva i ukoliko se ne suzbijaju, mogu pričiniti značajne štete. Procjenjuje se da te štete mogu iznositi u prosjeku i do 32% gubitka u potencijalnom prinosu (Oerke i Dehne, 2004.).

Istraživanja tijekom ovog pokusa izdvojila su nekoliko korovnih vrsta koje dominiraju svojom brojnošću i masom u usjevu. To su: *Chenopodium album* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Amaranthus retroflexus* L. i *Setaria glauca* (L.) Beauv. Pripadaju tipičnoj okopavinskoj flori, ne samo na istraživanom području, već i šire (Gibson i sur., 2008) te ukoliko se ne suzbiju na vrijeme mogu značajno smanjiti prinos.

Kako navode Vratarić i Sudarić (1988.) soja se na našem području najčešće uzgaja na razmak sjetve od 45-50 cm, ali se može sijati i na širi (70 cm), a također i na uži međuredni razmak (25 cm), što prvenstveno ovisi o grupi zriobe sorte.

Sjetva na uži međuredni razmak ima određene prednosti kako navode Harder i sur. (2007). Soja sijana na užem međurednom razmaku zatvara sklop i do sedam dana ranije od one sijane na širi međuredni razmak. Također bolje iskorištava prostor ranije u vegetacijskoj sezoni, kako unutar redova, tako i između redova čime smanjuje kompetitivnu sposobnost korova, te onemogućava kasniji ponik korova (Steckel i Spauge, 2004).

U ovim istraživanjima je utvrđeno da u usjevu soje vladaju snažni kompetitivni odnosi sa korovnom florom. Ukoliko se korovi ne suzbiju, oni će već dva tjedna od nicanja soje značajno utjecati na njen razvoj, što će se odraziti na gubitku biomase usjeva. Na kompeticiju s korovima u prvom dijelu vegetacije jednako je bila osjetljiva soja sijana na međuredne razmake 25 cm, 50 cm i 70 cm. Kasnije, tijekom vegetacije uočavaju se razlike, tako da u usjevu užeg razmaka sjetve (25 cm) daljnji značajniji gubitak biomase nastupa ranije (oko 5. tjedna od nicanja usjeva), dok se kod šireg međurednog razmaka sjetve to dešava nešto kasnije (od 7 do 8. tjedna).

Korovna flora ima snažan početni razvoj nadzemne biomase. Korovi koji niknu zajedno s usjevom i dalje se neometano razvijaju, sposobni su snažno potisnuti usjev. Kasnije nicanje korova imaće značajniji utjecaj sve do kraja trećeg tjedna vegetacije, dok nicanje korova u drugom dijelu sezone je otežano i neznčajno budući da je soja već tada zatvorila sklop.

Također, akumulacija nadzemne biomase korova pod utjecajem je širine razmaka sjetve, jer širi redovi omogućavaju korovima snažniji razvoj nadzemne biomase u odnosu na korovnu zajednicu u soji sijanoj na 25 cm razmaka.

## 6. ZAKLJUČAK

Na osnovu dvogodišnjih istraživanja dinamike razvoja nadzemne biomase korova pri različitoj gustoći sjetve soje može se zaključiti sljedeće:

1. Korovna zajednica u soji tijekom istraživanja je sadržavala 34 korovne vrste iz 19 različitih porodica. Najviše vrsta je pripadalo porodicama *Asteraceae* (7), *Poaceae* (4) i *Cichoriaceae* (3).
2. Od determiniranih korovnih vrsta 16 je jednogodišnjeg životnog ciklusa, 5 vrsta je dvogodišnjeg, a preostalih 13 su višegodišnje biljke. Prve godine istraživanja zabilježena je veća raznolikost korovne flore (26 različitih vrsta), dok je druge godine raznolikost bila nešto manja (18 različitih vrsta).
3. Svake godine istraživanja i pri svakom međurednom razmaku sjetve prisutni su bili jednogodišnji širokolisni korovi - oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.) i bijela loboda (*Chenopodium album* L.), jednogodišnji uskolisni korov crvenkasti muhar (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) i višegodišnji uskolisni korov piramidalni sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.).
4. U korovnoj zajednici soje vladaju jaki kompetitivni odnosi.
5. U soji sijanoj na međuredni razmak 25 cm uslijed zakorovljenosti dužoj od 2 tjedna dolazi do značajnog gubitka nadzemne biomase soje (20%), a 50% se smanjuje biomasa soje uslijed zakorovljenosti dužoj od 5 tjedana. Također, potrebno je održavati usjev čistim od korova u prvim tjednima od nicanja usjeva, jer korovi koji niknu kasnije (od 3. tjedna pa na dalje) neće ugroziti usjev. Korovi koji niknu do prve dekade lipnja, tj. od dva tjedna nakon nicanja usjeva sposobni su ostvariti značajnu nadzemnu biomasu.
6. U soji sijanoj na međuredni razmak 50 cm prvi značajniji gubitak biomase soje (20% do 30%) odvija se u zakorovljenom usjevu 2 tjedna od nicanja. Drugi značajniji pad biomase soje zabilježen je u 7. tjednu od nicanja usjeva (u 2014. godini), kada je dugotrajna zakorovljenost dovela do 40% gubitka biomase soje. Na parcelama koje su bile plijevljene prva tri tjedna od nicanja, a zatim ostavljene zakorovljenim, korovi su se uspjeli regenerirati i razviti biomasu koja je na kraju vegetacije iznosila 40% od apsolutno zakorovljene soje.

7. U soji sijanoj na međuredni razmak 70 cm također je suzbijanje korova bilo važno obaviti u početku vegetacije, do dva tjedna od nicanja usjeva. Nakon toga, kompeticija s korovima utječe na smanjenje biomase soje. U prvoj godini je smanjena 20%, a 30% u drugoj godini istraživanja. Na parcelama koje su bile plijevljene prva tri tjedna od nicanja, a zatim ostavljene zakorovljenim, korovi su se uspjeli regenerirati i razviti značajnu biomasu.

## 7. POPIS LITERATURE

- Barić, K. , Ostojić, Z. (2000): Mogućnosti suzbijanja korova u soji. *Agronomski glasnik*1, 2: 71-84.
- Clements, F.E. , Weaver, J.E. , Hanson, H.C. (1929.): *Plant Competition: an analysis of community functions*. Pub. Carnegie Inst.
- Fehr, W. R. , Curtiss, C. F. (2004): *Stages of soybean development*. Special Report 80. Cooperative Extension Service. Agriculture and Home Economics Experimental Station. Iowa State University of Sciences and Technology, Ames, Iowa.
- Gibson, D.J. , Millar, K. , Delong, M. , Connoly, J. , Kirwan, L. , Wood, A.J. , Young, B.G. (2008): The weed community affects yield and quality of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 1-42.
- Hammerton, J. L. (1972): Effect of weed competition, defoliation and time of harvest of soybeans. *Experimental agriculture* 8, 333-338.
- Harder, D.B. , Sprague, C.L. , Renner, K.A. (2007): Effect of soybean row width and population on weeds, crop yields, and economic return. *Weed Technology* 21: 744-752.
- Oerke, E.C. , Dehne, H.W. (2004): Safeguarding production – losses in major crops and the role of crop protection. *Crop Protection* 23: 275-285.
- Ostojić, Z. (1990): Stanje i tendencije primjene herbicida u soji. *Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji (Posebno izdanje)*, 20, 95-102.
- Swanton, C.J. , Weise, S.F. (1991): Integrated weed management: the rationale and approach. *Weed Technology* 5, 657-663.
- Steckel, L.E. , Sprague, C.L. (2004): Late-season common waterhemp (*Amaranthus rudis*) interference in narrow-and wide-row soybena. *Weed Technology*18: 947-952.

Štefanić, E. , Dimić, D. , Štefanić, I. , Sudarić, A. , Rašić, S. , Gregić, I. , Kovačević, V. (2015. a): Structure of weed community in soybean crop in Vukovar-Srijem county. 8 international scientific/professional conference „Agriculture in nature and environment protection“ Vukovar.

Štefanić, E. , Gregić, I. , Štefanić, I. , Rašić, S. , Pančić, S. (2015. b): Determination of the critical period for weed control in soybean crop (*Glycine max* (L.) Merr.). 8 international scientific/professional conference „Agriculture in nature and environment protection“ Vukovar.

Štefanić, E. (2018): Korovi. Moodle, on-line predavanja.

Zimdahl, R.L. (1987): The concept of application of the critical weed free period. U: Altieri M.A., Lirbman, M. Eds. Weed Management in agroecosystems:ecological approach. Florida, USA, CRC Press.

Vratarić, M. , Sudarić, A. (2008): Soja (*Glycine max*. (L.) Merr.). Drugo izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Osijek

Korištene internetske stranice:

<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=33253> (datum pristupa: 11.03.2019.)

[https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf) (datum pristupa: 12.03.2019.)

<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=56993> (datum pristupa: 12.03.2019.)

<https://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/soja-88/> (datum pristupa: 12.03.2019.)

<http://www.fazos.unios.hr/upload/documents/Osnove%20Bilinogojstva%20002%20c%20osnove%20pedološke%20klasifikacije.pdf> (datum pristupa: 13.03.2019.)

[https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/razno/vsz\\_mono/vsz\\_mono\\_011.pdf](https://www.pilar.hr/wp-content/images/stories/dokumenti/razno/vsz_mono/vsz_mono_011.pdf) (datum pristupa: 13.03.2019.)

[https://bib.irb.hr/datoteka/699360.Handbook\\_01\\_Internet.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/699360.Handbook_01_Internet.pdf) (datum pristupa: 13.03.2019.)

<https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/zbog-suse-proglasena-elementarna-nepogoda-zavukovarsko-srijemsku-zupaniju-20150819> (datum pristupa: 14.03.2019.)

<https://www.google.com/maps/place/Vukovar/@45.3413342,19.0232718,430a,35y,90h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x475c8f9a2e477a6b:0xb6de633cd7e8cfab!8m2!3d45.3452377!4d19.0010204> (datum pristupa: 14.03.2019.)

<https://www.google.com/maps/@45.3415445,19.0221303,3a,75y,119.21h,90.5t/data=!3m6!1e1!3m4!1sYZZS3mJztqDx3W38wnvOiA!2e0!7i13312!8i6656> (datum pristupa: 14.03.2019.)

[https://www.vusz.hr/Cms\\_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/ostalo/~contents/6CAJKNUAJH7B869U/elementarne-nepogode-u-2012.-godini.pdf](https://www.vusz.hr/Cms_Data/Contents/VSZ/Folders/dokumenti/upravni3/ostalo/~contents/6CAJKNUAJH7B869U/elementarne-nepogode-u-2012.-godini.pdf) (datum pristupa: 14.03.2019.)

<https://lokalni.vecernji.hr/zupanije/proglasena-elementarna-nepogoda-u-vukovarsko-srijemskoj-zupaniji-5368> (datum pristupa: 14.03.2019.)

<https://radio.hrt.hr/radio-osijek/clanak/vukovarsko-srijemska-zupanija-elementarna-nepogoda-zbog-suse/99618/> (datum pristupa: 14.03.2019.)

[http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/soja/zetva-soje](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/soja/zetva-soje) (datum pristupa: 15.03.2019.)

[http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/soja/sjetva-soje](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/soja/sjetva-soje) (datum pristupa: 15.03.2019.)

<http://www.vusz.hr/info/osnovni-podaci> (datum pristupa: 18.03.2019.)

<https://meteo.hr/> (datum pristupa: 11.04.2019.)

[https://www.google.com/search?q=critical+period+of+weed+removal&rlz=1C1PRFI\\_enHR762HR762&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi0yafM44bjAhUPalAKHagBDeoQ\\_AUIECgB&biw=1769&bih=900#imgc=G6gd7XP-tPfATM](https://www.google.com/search?q=critical+period+of+weed+removal&rlz=1C1PRFI_enHR762HR762&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi0yafM44bjAhUPalAKHagBDeoQ_AUIECgB&biw=1769&bih=900#imgc=G6gd7XP-tPfATM): (datum pristupa: 27.05.2019.)

[https://bs.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska\\_županija](https://bs.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska_županija) (datum pristupa: 11.06.2019.)

<https://knowpulse.usask.ca/Glycine/max> (datum pristupa: 20.06.2019.)



<https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/soja-i-agrotehnika-939> (datum pristupa: 20.06.2019.)

<https://www.plantea.com.hr/ostrodlakavi-scir/> (datum pristupa: 15.08.2019.)

<https://www.plantea.com.hr/bijela-loboda/> (datum pristupa: 15.08.2019.)

<http://struna.ihjj.hr/naziv/crvenkasti-muhar/32944/> (datum pristupa: 15.08.2019.)

<https://www.plantea.com.hr/piramidalni-sirak/> (datum pristupa: 15.08.2019.)

## 8. SAŽETAK

Tijekom 2014. i 2015. godine u gradu Vukovaru provedeno je istraživanje u usjevu soje. Pratio se utjecaj gustoće sjetve i dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase soje i korova. Soja je bila sijana na tri različita međuredna razmaka: 25 cm, 50 cm i 70 cm. Koristio se „Aditive-removal“ model pokusa, gdje su se na jednom dijelu parcele korovi plijevili, a zatim se usjev ostavljao zakorovljenim, dok su se na drugom dijelu korovi puštali da slobodno rastu, pa onda redovito plijevili do kraja vegetacije. Sveprisutni korovi su bili oštrodлакavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.), bijela loboda (*Chenopodium album* L.), crvenkasti muhar (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) i piramidalni sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Istraživanje je pokazalo da je pri svakom međurednom razmaku sjetve bitno održavati usjev čistim od korova u prva tri tjedna od nicanja, te da pri međurednim razmacima 50 i 70 cm treba plijeviti usjev još jednom nakon toga, jer će u protivnom korovi razviti značajnu masu do žetve. Kod gustoće sjetve od 25 cm, ukoliko su korovi plijevljeni do 3. tjedna od nicanja, neće uspjeti razviti značajnu masu.

Ključne riječi: soja, korovi, gustoća sjetve, dužina zakorovljenosti

## 9. SUMMARY

During 2014. and 2015. , a soybean crop survey was conducted in the city of Vukovar. The effect of sowing density and duration of weediness on the development of aboveground soybean and weed biomass was monitored. Soybeans were seeded at three different spacing: 25 cm, 50 cm and 70 cm. An “Aditive-removal” model of experiment was used, where weeds were plowed in one part of the plot, and then the crop was left weeded, while in the other part the weeds were allowed to grow freely and then regularly weeded until the end of the vegetation. The ubiquitous weeds were the redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), the white goosefoot (*Chenopodium album* L), the pearl millet (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) and the Johnson grass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). The study showed that at every row spacing it is important to keep the crop clear of weeds for the first three weeks after emergence, and that at row spacing of 50 and 70 cm it is necessary to plow the crop once again, otherwise the weeds will develop significant mass until harvest. At a sowing density of 25 cm, if weeds are plowed by week 3 of emergence, they will not be able to develop significant mass.

Keywords: soybeans, weeds, sowing density, duration of weediness

## 10. POPIS TABLICA

Redni broj:	Sadržaj:	Stranica:
Tablica 1.	Raspored i dinamika odstranjivanja korova (plijevljenje) u soji tijekom istraživanja	15
Tablica 2.	Dominantni korovi u soji tijekom istraživnog razdoblja (2014. – 2015.)	17

## 11. POPIS GRAFIKONA

Redni broj:	Sadržaj:	Stranica:
Grafikon 1.	Klimadijagram za grad Vukovar (2000.-2013.)	8
Grafikon 2.	Klimadijagram za grad Vukovar (2014.)	9
Grafikon 3.	Klimadijagram za grad Vukovar (2015.)	10
Grafikon 4.	Prikaz aditive-removal modela	16
Grafikon 5.	Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 25 cm u 2014. godini	20
Grafikon 6.	Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 25 cm u 2015. godini	21
Grafikon 7.	Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 50 cm u 2014. godini	23
Grafikon 8.	Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 50 cm u 2015. godini	24
Grafikon 9.	Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 70 cm u 2014. godini	26
Grafikon 10.	Utjecaj dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase korova i soje pri međurednom razmaku sjetve 70 cm u 2015. godini	27

## 12. POPIS SLIKA

Redni broj:	Sadržaj:	Stranica:
Slika 1.	Eutrično smeđe tlo	5
Slika 2.	Močvarno glejno tlo (hipoglej)	6
Slika 3.	Suša 2015. godine u Vukovarsko-srijemskoj županiji	7
Slika 4.	Morfologija soje	11
Slika 5.	Soja	12
Slika 6.	Uzgojna površina iz zraka	13
Slika 7.	Uzgojna površina putem Google maps	14
Slika 8.	Oštrodlakavi šćir	19
Slika 9.	Bijela loboda	19
Slika 10.	Crvenkasti muhar	19
Slika 11.	Piramidalni sirak	19

### **13. POPIS KARATA**

Redni broj:	Sadržaj:	Stranica:
Karta 1.	Geografski položaj Vukovarsko-srijemske županije u Republici Hrvatskoj	4

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Zaštita bilja

Dinamika razvoja nadzemne biomase korova u usjevu soje pri različitoj gustoći sjetve

Stefan Teofilović

## Sažetak

Tijekom 2014. i 2015. godine u gradu Vukovaru provedeno je istraživanje u usjevu soje. Pratio se utjecaj gustoće sjetve i dužine zakorovljenosti na razvoj nadzemne biomase soje i korova. Soja je sijana na tri različita međuredna razmaka: 25 cm, 50 cm i 70 cm. Koristio se „Aditive-removal“ model pokusa, gdje su se na jednom dijelu parcele korovi plijevali, a zatim se usjev ostavljao zakorovljenim, dok su se na drugom dijelu korovi puštali da slobodno rastu, pa onda redovito plijevali do kraja vegetacije. Sveprisutni korovi su bili oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.), bijela loboda (*Chenopodium album* L.), crvenkasti muhar (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) i piramidalni sirak (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Istraživanje je pokazalo da je pri svakom međurednom razmaku sjetve bitno održavati usjev čistim od korova u prva tri tjedna od nicanja, te da pri međurednim razmacima 50 i 70 cm treba plijeviti usjev još jednom nakon toga, jer će u protivnom korovi razviti značajnu masu do žetve. Kod gustoće sjetve od 25 cm, ukoliko su korovi plijevljeni do 3. tjedna od nicanja, neće uspjeti razviti značajnu masu.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** prof. dr.sc. Edita Štefanić

**Broj stranica:** 43

**Broj grafikona i slika:** 21

**Broj tablica:** 2

**Broj literaturnih navoda:** 40

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** soja, korovi, gustoća sjetve, dužina zakorovljenosti

**Datum obrane:** 30. rujna 2019.

## Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc. dr. sc. Miro Stošić, predsjednik
2. prof. dr.sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc. dr. sc. Sanda Rašić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1.



# BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, Plant Production, course Plant protection

Dynamics of aboveground weed biomass development in soybean under different sowing density

Stefan Teofilović

## Abstract

During 2014. and 2015. , a soybean crop survey was conducted in the city of Vukovar. The effect of sowing density and duration of weediness on the development of aboveground soybean and weed biomass was monitored. Soybeans were seeded at three different spacing: 25 cm, 50 cm and 70 cm. An “Additive-removal” model of experiment was used, where weeds were plowed in one part of the plot, and then the crop was left weeded, while in the other part the weeds were allowed to grow freely and then regularly weeded until the end of the vegetation. The ubiquitous weeds were the redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), the white goosefoot (*Chenopodium album* L.), the pearl millet (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) and the Johnson grass (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). The study showed that at every row spacing it is important to keep the crop clear of weeds for the first three weeks after emergence, and that at row spacing of 50 and 70 cm it is necessary to plow the crop once again, otherwise the weeds will develop significant mass until harvest. At a sowing density of 25 cm, if weeds are plowed by week 3 of emergence, they will not be able to develop significant mass.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** PhD Edita Štefanić, Full Professor

**Number of pages:** 43

**Number of figures:** 21

**Number of tables:** 2

**Number of references:** 40

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Keywords:** soybeans, weeds, sowing density, duration of weediness

**Thesis defended on date:** 30 September, 2019

## Reviewers:

1. PhD Miro Stošić, Assistant Professor, chair
2. PhD Edita Štefanić, Full Professor, mentor
3. PhD Sanda Rašić, Assistant Professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimir Prelog 1.