

Proizvodnja soje (Glycine max L.) na poljoprivrednom obrtu "Beta"

Majić, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:594856>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-16**



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**

Josip Majić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Proizvodnja soje (*Glycine max* L.) na poljoprivrednom obrtu “Beta“

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Josip Majić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Proizvodnja soje (*Glycine max* L.) na poljoprivrednom obrtu “Beta“

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Josip Majić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Proizvodnja soje (*Glycine max* L.) na poljoprivrednom obrtu “Beta“

Završni rad

Prijedlog Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
2. dr. sc. Ivana Varga, član
3. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti

Stručni studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo

Josip Majić

Proizvodnja soje (*Glycine max* L.) na poljoprivrednom obrtu "Beta"

Sažetak

U ovome radu je analizirana proizvodnja ozime pšenice na obrtu u poljoprivredi „Beta“. Agrotehničke mjere od obrade tla do žetve, su obavljena prema pravilima struke. Detaljno su opisane agrotehničke mjere i operacije provedene tijekom vegetacije soje. Vremenske prilike su bile nepovoljne uz par stresnih situacija. Usjev soje je dao zadovoljavajući sklop kao i prinos od 3,5 t/ha, s obzirom na vremenske prilike gdje smo imali nicanje u razdoblju od 2 mjeseca. U radu su korišteni podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Osijek.

Ključne riječi: oborine, agrotehnika, prinos, soybean

Broj stranica: 31; **Broj tablica:** 7; **Broj grafikona i slika:** 16; **Broj literaturnih navoda:** 25

Završni rad je pohranjen u Knjižnici fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova fakulteta Agrobiotehničkih znanosti Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Final work

Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

Professional study Plant production

Josip Majić

The production of soybean (*Glycine max* L.) on agricultural craft „Beta“

Summary:

This paper analyzes the production of soy on the craft „Beta“. Agrotechnical measures from soil until harvest crop have been made according to the rules of the profession. Agrotechnical measures and operations conducted during the soybean vegetation were detailed listed. Weather characteristics were quite unfavorable with few stressful situations. Due to weather conditions during which we had germination over the course of two months, the soy crop has given a satisfactory circuit as well as a yield of 3,5t/ha. The data of the State Hydrometeorological Institute on weather conditions for the metrology station.

Keywords: precipitation, agrotechnics, yield, soy

Number of pages: 31; **Number of tables:** 7; **Number of figures:** 16; **Number of references:** 25

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Značaj soje	1
1.2. Proizvodnja soje u Hrvatskoj	2
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Morfološka svojstva soje	3
2.1.1 Sjeme	3
2.1.2 Korijen	4
2.1.3. Stabljika	5
2.1.4 List	6
2.1.5 Cvijet	7
2.1.6. Mahuna	8
3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA RAZVOJ SOJE	10
3.1. Tlo	10
3.1.2 Klima	10
3.1.3 Svjetlo	10
3.1.4 Vlaga	10
3.1.5 Toplina	11
4. MATERIJAL I METODE	13
4.1. Poljoprivredni obrt „Beta“	13
4.2. Tehnologija proizvodnje soje na obrtu „Beta“	14
4.2.2 Plodored	14
4.2.3 Bakterizacija sjemenena	15
4.2.4 Kvaliteta sjemena	16
4.2.5 Gnojidba tla	16
4.2.6 Sjetva	18
4.2.7 Mjere njege	19
4.2.8 Suzbijanje koroova	19
4.2.9 Žetva soje	20
4.2.10 Vremenske prilike za 2019. godinu	23
5. REZULTATI I RASPRAVA	27
6. ZAKLJUČAK	

7. POPIS LITERATURE

28

8. PRILOG

31

1. UVOD

1.1. Značaj soje

Soja (*Glycine max* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice mahunarki (*Fabaceae*). Stabljika je uspravna i razgranata, ovisno o sorti može narasti i do 2 metra visine.

Na području Hrvatske soja se prvi put pojavljuje između 1876. i 1878. godine. Austrijski biokemičar Friedrich Haberlandt je u vrijeme Austro Ugarske provodio pokuse od najsjevernijeg dijela Češke do Dubrovnika (Vratarić i Sudarić, 2008.).

Veličina sjemena soje varira i uglavnom ovisi o kultivaru i načinu uzgoja tako da se masa tisuću sjemenki kreće od 20 do 500 grama, a oblik varira od okruglog do spljoštenog (Hymovitz, 1984.). Boja zrna može biti žuta, zelena, smeđa, crna ili kombinacija ovih boja, dok je za preradu najpoželjnija žuta boja (Vratarić i Sudarić, 2000).

Sojino zrno sadrži i neke štetne tvari koje smanjuju kvalitetu ako se upotrebljava u sirovom stanju i grupirane su, prema Hymowitzu (1984.):

1. Prva klasa – Kunitz Trypsin, inhibitor soje
2. Druga klasa – Bowman Birk proteinaze, inhibitor (lecitin, cijanogens itd).

Soja, latinskog naziva *Glycine max* (L.) Merrill, jedna je od najstarijih kultiviranih biljaka, a potječe iz istočne Azije (Nagata 1959.).

Soja je jednogodišnja biljka iz porodice Leguminosae (lepirnjače). Najveći svjetski proizvođač soje je SAD, a iza SAD-a slijede Brazil, Argentina i Kina. Najveći proizvođač soje u Europi je Ruska Federacija i Ukrajina (Pospišil, 2010.).

1.2. Proizvodnja Soje u Hrvatskoj

Republika Hrvatska je samodostatna u proizvodnji soje. Stupanj samodostatnosti u 2016. godini iznosi 304,26 %, kao i prethodnih godina kada je iznosio od 181 % do 591 % ovisno o agroklimatskim uvjetima u proizvodnoj godini.

Vanjskotrgovinskom razmjenom soje Hrvatska ostvaruje suficit. U 2017. godini izvezeno je 231 620 tona soje u vrijednosti od 89,2 milijuna eura, dok je uvezeno 11 659 tona soje u vrijednosti od 4,7 milijuna eura. Većim izvozom od uvoza ostvaren je suficit u vrijednosti od 84,5 milijun eura. Tijekom 2017. i 2018. godine najviše smo izvezili u Mađarsku i Sloveniju (DZS, 2019.).

Žetvena površina za soju u 2017. godini iznosila je 85.133 ha, prinos po hektaru iznosio je 2,4 t, a ukupna je proizvodnja bila 207 765 t. Prinos po hektaru u 2017. godini smanjen je za 22,6% u odnosu na 2016. godinu. Ukupna proizvodnja soje u 2017. godini smanjena je za 14,9 % u odnosu na ukupnu proizvodnju u 2016. godini.

U razdoblju od 2012. do 2016. godine prosječno se na godišnjoj razini soja proizvodi na površini od 63.170 ha te su površine u 2017. godini veće za 35 % u odnosu na petogodišnji prosjek, a prinos po hektaru u 2017. godini manji je za 4 %.

Uspoređujući proizvodnju soje u zemljama u okruženju (Mađarska, Austrija, Slovenija, Srbija i BiH) najviše se proizvodi u Srbiji 645 000 t, zatim u Hrvatskoj 235 000 t.

2. PREGLED LITERATURE

2.1 MORFOLOŠKA SVOJSTVA SOJE

2.1.1 *Sjeme soje*

Sjeme soje različitog je oblika, veličine i boje što ovisi o sorti i načinu uzgoja. Masa tisuću zrna varira od 20 do 500 grama (kod većine sorata u komercijalnoj proizvodnji varira od 150 do 200 grama). Prema obliku sjeme varira od okruglog do spljoštenog zrna (Slika 1.). Sastavljeno je od embrija obavijenog sjemenskom opnom (Enken, 1959.). Embrio se sastoji od dva kotiledona, plumule sa dva primarna listića koji zatvaraju primordij prvog lista, epikotila, hipokotila i korjenčića. 10 Sjemenska opna završava hilumom (sjemenski pupak). Na jednom kraju hiluma je mali žlijeb, a na drugom mikropila. To su otvori kroz koje će izbiti klicin korjenčić kad nastanu povoljni uvjeti za klijanje, a u vrijeme mirovanja sjeme kroz njih diše. Veličina oblik i boja hiluma različiti su kod raznih sorti (Gagro, 1997.).

Boja varira od žute, smeđe, crvenkaste do crne boje. Sjemenska opna sastavljena je iz tri različita sloja: epiderme, hipoderme i unutarnjeg parenhima (Slika 1.).



Slika 1. Sjeme soje

(Izvor: J. Majić)

2.1.2. Korijen

Soja ima jako korijenje, dobro razgranato, te velike apsorpcijske moći. Glavni korijen prodire u dubinu do 150 cm, što ovisi o fizikalno-kemijskih osobina tla. Rast korijena je veći u ranim fazama razvoja soje, u vrijeme nalijevanja je usporeno, a prestaje u fazi fiziološke zrelosti. (Slika 2) (Jevtić i sur., 1986.).

Kvržične bakterije kao i kod ostalih lepirnjača, na korijenu soje se formiraju kvržiце u kojima žive bakterije (*Rhizobium japonicum* i drugi sojevi). Simbioza između bakterija i korijena soje ide u tom pravcu da bakterije od soje uzimaju ugljikohidrate i dr. hranjiva, a soju obogaćuju dušikom. Kvržične bakterije se isključivo nalaze oko korjenovog vrata na primarnim i sekundarnim žilicama do dubine zemljišta oko 15 – 20 cm. Na pretjeranom zbijenim, kiselim i alkalnim zemljištima neće doći do formiranja kvržičnih bakterija, a time neće doći ni do fiksacije dušika. Količine dušika koje mogu biti vezane pomoću nitrifikacijskih bakterija kreću se od 100 – 300 kg odčega bakterije 75 % ostavljaju biljkama, a 25 % koriste za svoje potrebe (Vratarić i Sudarić, 2000.).



Slika 2. Korijen soje

Izvor: (Agro-Nika)

2.1.3. Stabljika

Soja ima uspravnu i razgranatu stabljiku, koja je na poprečnom presjeku okrugla (Slika 3). Visina stabljike kreće se od 20 do 200 cm, i sastavljena je od većeg broja članaka (najčešće 12-15) (Vratarić i Sudarić, 2000.). Kod soje razlikujemo dva habitusa rasta, indeterminirani (nedovršeni) i determinirani (dovršeni). Kod indeterminiranog tipa rasta cvatnja počinje na petom ili šestom nodiju. Biljka dalje postepeno raste i cvjeta. Rast prestaje tek pred tehnološku zriobu. Stabljika je visoka s velikim brojem nodija čija je rodnost prema vrhu stabljike slabija, a smanjuje se i otpornost na polijeganje (Vratarić i Sudarić, 2008.).

Sorte determiniranog tipa rasta najprije narastu više od 80 % potrebne visine. Zatim procvjetaju na svim nodijima, tako da poslije početka cvatnje za nekoliko dana prestaje svaki rast biljke. Stabljike su nešto niže i s većom mogućnošću granjanja. Zameću više prvu mahunu i otpornije su na polijeganje (Vratarić i Sudarić, 2000.). Na stabljici dolazi do formiranja listova. Prvi par pravih listova položen je nasuprotno na stabljici, dok se troliske formiraju naizmjenično na 7 stabljici, na nodijama. U prosjeku na stabljici imamo 10-18 nodija, a njihov broj ovisi o sortimentu i ekološkim činiteljima.



Slika 3. Stabljika soje

(Izvor: Josip Majić)

2.1.4. List

Postoje četiri tipa sojinih listova, i to: kotiledoni, jednostavni primarni listovi, troliske i trokutasti listovi-zalisci (Vratarić i Sudarić, 2008). Jednostavni ili primarni listovi formirani su još u sjemenci i dobro su razvijeni kad klijanac izbija na površinu. Primarni listovi su jednostavni listovi sa peteljkom dužine 1-2 cm i položeni su nasuprotno na stabljici. Svi ostali listovi na stabljici su troliske i poredane su naizmjenično. Troliske većine komercijalnih sorata variraju po veličini, i to od 4 do 20 cm po duljini i 3 do 10 cm po širini (Vratarić i Sudarić, 2000.).

Listovi mogu imati i različite oblike pa razlikujemo: okrugle, ovalne, jajaste i kopljaste listove. Zalisci su jednostavni, vrlo mali par listova, u bazi svake grane i najnižeg dijela peteljke svakog cvijeta (Vratarić i Sudarić, 2000.). Boja listova varira od blijedozelene do tamnozeleno, a površina im je pokrivena dlačicama (Slika 4.). U zriobi listovi postaju žuti i otpadaju.



Slika 4. List soje

(Izvor: Poljoprivredni institut Osijek)

2.1.5. Cvijet

Cvjetovi soje (Slika 5.) su sastavljeni od čaške, vjenčića, prašnika i tučka i skupljeni su u cvat, te se nalaze u pazušcima listova. Ostaje neoštećena do stvaranja mahune.

Najveća je stražnja latica. Sa strane su dvije latice kao dva krilca, te dvije prednje latice kao lađice. Andrecej se sastoji od 10 prašnika i to 9 sraslih i jednog odvojenog. Prašnici se nalaze u vidu prstena oko tučka, tako da se polen istrese direktno na stigm (Vratarić i Sudarić, 2000.).



Slika 5. Cvijet soje
(Izvor: Josip Majić)

Soja je samooplodna biljka, s malim postotkom stranooplodnje (0,5 do 1 %), cvjetovi se oprašuju uglavnom prije otvaranja, a do otvaranja cvjetova dolazi u jutarnjim satima. Boja cvjetova može biti bijela, ljubičasta ili kombinacija ljubičasto-bijele boje. Ljubičasti cvjetovi su dominantni nad bijelima (Vratarić i Sudarić, 2000.). Kod indeterminiranog tipa rasta vegetativni i reproduktivni rast idu zajedno. Od pojave cvijeta na petom ili šestom nodiju, ovisno o sorti,

sojina biljka dalje raste i cvjeta. Cvjetovi se stvaraju progresivno prema vrhu glavne stabljike i grana u pazušcima listova, a skupljeni su u cvat tipa grozda (3-5 cvjetova).

Kod determiniranog tipa rasta biljke soje narastu i procvjetaju u svim nodijima i terminalnoj racemi koja se neznatno proširuje (Vratarić i Sudarić, 2000.). Cvjetovi se nalaze u pazušcima gdje su skupljeni u racemoznu cvat sastavljenu od 3 do 15 cvjetova, a stabljika se završava s terminalnim cvatom (vrh stabljike) koji sadrži oko 35 cvjetova po čemu se i uočavaju razlike u tipovima rasta između determinirane i indeterminirane stabljike. Soja stvara više cvjetova nego što može razviti mahuna, pa je njihovo opadanje normalna pojava.

2.1.6. Mahuna

Mahuna soje (Slika 6.) može biti srpastog, okruglog ili spljoštenog oblika (Vratarić i Sudarić, 2008.). Oblik mahune ovisi o broju i obliku sjemenki unutar nje. Mahuna može imati 1-5 sjemenki, ali ih u prosjeku sadrži 2-3 (Vratarić i Sudarić, 2000.). Veličina mahune varira ovisno o sorti i vanjskim čimbenicima.



Slika 6. Mahuna

(Izvor: www.aksereal.hr)

Duljina mahuna je između 2-7 cm, a širina između 1-1,5 cm (Vratarić i Sudarić, 2008.). Boja mahuna varira od vrlo svijetle slamnatožute do gotovo crne. Tri su glavne boje: svijetla slamnatožuta, siva i crna. Kombinacija ovih boja sa smeđim i sivim dlačicama daje mahune koje se čine zasjenjene ili smeđe, ali osnovna boja je nepromijenjena (Vratarić, 1983.).

3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA RAZVOJ SOJE

3.1. Tlo

Soja se uglavnom uzgaja na dubokim plodnim tlima, bogatim humusom i sa pH 7, koje ima dobre vodozračne osobine (Molnar, 1999.). Može dati dobre rezultate i na siromašnijim tlima ukoliko ima dovoljno vode. Kako bi se korijen soje pravilno razvijao, a i kvržične bakterije, potrebno je da tlo ne bude ni kiselo ni slano, te da su vodozračni odnosi dobri i da su hraniva u tlu u pristupačnom obliku (Vidaček, 1998).

Za proizvodnju soje u obzir dolaze svi tipovi tla, osim jako pjeskovitih, jako kiselih i slanah, te plitkih tala (Vratarić i Sudarić, 2000.).

3.1.2. Klima

Područje rasprostranjenja soje je vrlo velika. Soja uspijeva u uvjetima tropske, suptropske, umjerene i kontinentalne klime, što joj omogućuje veliki broj sorata različitih grupa zriobe. Nadmorska visina ima manji utjecaj ako su ostali agroekološki uvjeti zadovoljeni. Soja se uzgaja uspješno i na 2000 m nadmorske visine u tropskom pojasu (Vratarić i Sudarić, 2000.).

3.1.3. Svjetlo

Soja je biljka kratkog dana. Značajan utjecaj na rast i razvoj soje ima duljina dnevnog osvjetljenja i spektralni sastav svijetla. Prijelaz iz vegetativne u generativnu fazu razvoja soje ovisi o količini dnevnog osvjetljenja koje biljka prima svaki dan, a obično traži 10 sati mraka dnevno (Nagata, 1959.). Pošto je soja klasificirana kao biljka kratkog dana, samo kratki dani mogu inicirati cvatnju. Cvjetanje počinje 30 dana nakon nicanja, ako je dužina dana kratka.

Svjetlo ima utjecaj na morfološke osobine soje tako što uzrokuje promjene u vremenu cvjetanja i zriobe, a to uzrokuje razlike u visini biljaka, visini do prve mahune, površini lista, polijeganju i drugim osobinama. Svjetlo ima i veliki utjecaj na fotosintetički mehanizam, a

preko njega ima utjecaj na fiksaciju dušika, ukupnu proizvodnju suhe tvari i urod zrna (Vratarić i Sudarić, 2000.).

3.1.4. Vlaga

Voda ima veliki utjecaj na razvoj soje i predstavlja jedan od limitirajućih čimbenika. Za vrijeme klijanja višak vode može biti štetan jednako koliko i suša (Mederski i sur., 1973). Suša ima nepovoljan utjecaj na razvoj kvržičnih bakterija. Potrebe biljke za vodom rastu kako raste i biljka. Kako bi sjeme klijalo potrebno je da upije vode više od 50 % svoje mase. Suša u razdoblju nalijevanja zrna uzrokuje maksimalno sniženje uroda. Urodi zrna su u pozitivnoj korelaciji s oborinama, relativnom vlagom zraka i vlagom tla. Soja je na nedostatke vode najosjetljivija u fazi cvjetanja i nalijevanja zrna. Ukoliko u tim fazama dođe do suše urodi osjetljivih sorata mogu biti smanjeni 40-60 % (Vratarić i Sudarić, 2000.).

Smatra se da soja neekonomično postupa s vodom. Transpiracijski koeficijent za soju iznosi od 600 do 700, a ovisi vlazi zraka i tla, temperaturi zraka, intenzitetu svjetla, mineralnoj ishrani te o agrotehnici.

3.1.5. Toplina

Soja tijekom razvitka ima određene zahtjeve prema toplini za odvijanje mnogobrojnih životnih procesa, od klijanja sjemena do zriobe kompletne biljke. Utjecaj temperature je važan i za rast korjenastog sustava i apsorpciju pojedinih hranjiva (Holmberg, 1973.).

Masa korijena je najveća kada su temperature između 27 °C i 32 °C. Korijen soje bolje apsorbira kalij kada su temperature tla iznad 12 °C i rastu do 32 °C, dok je kod prijema kalcija i magnezija obrnuto. Temperature također značajno utječu i na razvoj lisne mase.

Razvoj listova se povećava povećanjem temperature u rasponu od 18 °C do 30 °C (Ciha i Brun, 1975.). U rano proljeće soja je osjetljiva na niske temperature, ali manje nego kukuruz i

grah. Mrazevi pri $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ne nanose štetu u fazi klijanja (Kuperman, 1968). Tijekom intenzivnog rasta soja zahtijeva relativno visoku temperaturu ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $25\text{ }^{\circ}\text{C}$). Niske temperature u stadiju cvatnje i sazrijevanja odgađaju zriobu, a ispod $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ prestaje svaki rast.

Cvjetovi na temperaturi od $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ izmrzavaju. Nedozrele mahune izložene temperaturi $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ od $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ oštećuju se, a na temperaturi od $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ izmrzavaju, uz velike razlike među sortama (Sunj Sin Dun, 1958.). U ispitivanjima u Osijeku temperatura zraka od $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ i tla od $24\text{ }^{\circ}\text{C}$, u prosjeku pozitivno utječe na ukupni broj cvjetova, uz veliku povezanost oborina i temperature zraka (Vratarić, 1983.).

4. MATERIJAL I METODE

4.1. Poljoprivredni obrt „Beta“

Poljoprivredni obrt “Beta” osnovan je 2004. godine., nalazi se u Donjem Miholjcu (Vladimira Nazora 47). Na obrtu je zaposleno tri radnika. Obrt se bavi isključivo ratarstvom. Obrt raspolaže s površinom od 100 ha.

Na parcelama uzgajaju se: pšenica, ječam, zob, kukuruz, krumpir, uljana repica, suncokret i soja te posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za obavljanje pojedinih operacija (Tablica 1 i 2).

Tablica 1. Mehanizacija kojom raspolaže Obrt “Beta“.

Vrsta stroja	Marka I tip	Snaga/zahvat	Radni zahvat	Količina
Traktor	New Holland T7.210	185 Ks	-	1
	New Holland T6.175	140 Ks		1
Prikolica	Zmaj	10t	-	1
Plug	Vogel Noot	180 cm	četverobrazdni	1
Tanjurača	Olt		3m	1
Rotodrljača	Vogel Noot		3m	1
Sijačice	Matemacc		3m	1
	Olt		6 redova	1
Rasipač	Amazone	2000 kg	12-36 m	1
Prskalica	Rau	2500 L	18m	1
Kombajn	Deutz Fahr	190 Ks	5m	1

Tablica 2. Zastupljenost kultura na Obrtu "Beta".

Kultura	Površina	Prinos
Ječam	7 ha	7 t/ha
Pšenica	8 ha	6t/ha
Soja	50 ha	3,5t/ha
Šećerna repa	15 ha	75t/ha
Krumpir	25 ha	40 t/ha

4.2. Tehnologija proizvodnje soje na obrtu "Beta"

4.2.2. Plodored

Kao ratarskoj kulturi, soji je plodored od velike važnosti. Plodored, kao preventivna mjera očuvanja zdravstvenog stanja soje sve je važniji zbog porasta bolesti soje i to prvenstveno gljivičnih oboljenja.

U istočnoj Hrvatskoj uzak je plodored uljnih kultura tj. smjenjuju se u uskom vremenskom periodu suncokret, soja i ozima uljana repica kod kojih je poznato da imaju zajedničkih bolesti. Soja je jedan od najboljih predusjeva za mnoge ratarske kulture. Ona putem kvržičnih bakterija veže dušik iz tla i obogaćuje tlo organskom tvari.

Najbolji predusjevi za soju su strna žitarica, šećerna repa i kukuruz koji nije tretiran velikim dozama triazinskih herbicida. Primjer nekoliko plodoreda: kukuruz – soja - pšenica, pšenica – soja - kukuruz, kukuruz – soja – pšenica - šećerna repa, no to je teško odrediti jer je velika različitost područja na kojim se uzgaja soja. Soju ne bi trebalo sijati 4-6 godina na istoj njivi nakon suncokreta i ozime uljane repice (Molnar, 1998.).

4.2.3. *Bakterizacija sjemena*

Bakterizaciju sjemena soje prije sjetve bakterijama *Bradyrhizobium japonicum* ssp. treba smatrati obaveznom i učinkovitim mjerom u tehnologiji proizvodnje soje. Posebno je važna za tla gdje soja nije nikad uzgajana ili gdje soja nije uzgajana duže vrijeme. Unošenjem bakterija fiksatora dušika u tlo popravljaju mu se struktura, povećava se sadržaj bjelančevina u zrnu soje, štede se dušična gnojiva za sljedeću kulturu (Molnar, 1998.).

Bakterizacija sjemena obavlja se neposredno prije sjetve, isti dan jer veći dio bakterija ugiba u roku u 12 sati. Bakterizaciju sjemena nužno je obavljati u hladu i ne bi smjela biti izložena sunčevim zrakama. Postupak se može obavljati u: miješalicama za beton, plastičnim vrećicama i buradima, a može i izravno u spremniku sijačice što ovisi o količini sjemena. Kod priprema nužno je paziti na količinu vode jer ako se prekorači doza vode može doći do bubrenja i oštećenja sjemena, no i ako se stavi premalo vode onda neće biti uspješan postupak bakterizacije.

Učinkovitost predsetvene bakterizacije sjemena soje može se poboljšati primjenom tvari koje povećavaju adheziju preparata na sjeme. Na taj se način osigurava veći inicijalni inokulum u tlu, što utječe na stvaranje većeg broja i mase kvržica, što u konačnici rezultira i većim ostvarenim prinosom (Milaković i sur., 2012.). Uspjehu bakterizacije, kako rastu tako i aktivnosti kvržica, značajno doprinose optimalne temperature i vlažnost tla. Temperature koje pogoduju nodulaciji u rasponu 7 °C-36 °C, a optimalne 20 °C-30 °C. Što se tiče vlažnosti tla, ona je optimalna za formiranje kvržica 60-70 % maksimalnog vodnog kapaciteta tla. Smatra se da je bakterizacija uspješna ako na svakoj sojinoj biljci ima dobro razvijenih 15-30 kvržica.

4.2.4. *Kvaliteta sjemena*

Kvalitetno sjeme preduvjet je visokog uroda. Sjeme treba biti iz kontrolirane proizvodnje praćeno certifikatom o kvaliteti, u skladu s propisima o sjemenarstvu. Kvaliteta sjemena je jedno od jamstava sigurnog uroda zrna i zato treba isključivo sijati sjeme prve

kvalitete klijavosti. Posebno je važno da je sjeme dobre kvalitete, pogotovo jer se znaju dogoditi loši agroekološki uvjeti nakon sjetve, npr. duže razdoblje hladnog i vlažnog vremena.

4.2.5. Gnojidba tla

Soja kao biljka sa velikim sadržajem proteina, ima velike potrebe prema dušiku. Stoga je dušik jedan od najvažnijih hranjivih elemenata u gnojidbi tla. Dušik je element prinosa, ali u pretjeranim količinama izaziva polijeganje biljke i smanjuju plod, dok u premalim količinama utječe na visinu i kakvoću zrna (Vojin i sur., 2014.).



Slika 7. Predsjetvena gnojidba soje
(Izvor: Josip Majić)

Soja dušik usvaja i preko bakterizacije sjemena pomoću bakterija *Bradyrhizobium japonicum*, koje žive u kvržicama na korijenu soje. Osim dušika za rast biljke neophodni su fosfor i kalij. Fosfor pozitivno utječe na sadržaj ulja u sjemenu i razvoj kvržičnih bakterija. Kalij povećava otpornost biljke na sušu i bolesti te također kao i fosfor, pospješuje razvoj kvržičnih bakterija.

Osnovna gnojidba tla na Obrtu „Beta“ obavljena je zajedno sjetvom s 250 kg/ha gnojiva NPK 15:15:15. Nakon toga je prilikom prve kultivacije u tlo uneseno 100 kg/ha KAN-a. Prihrana soje izvršena je dva puta prije cvatnje folijarno sredstvom Novalon u količini od 3 kg/ha s utroškom vode 210 l/ha. Novalon je vodotopivo gnojivo namijenjeno za ujednačeno sazrijevanje, kvalitetnu pigmentaciju i sadržaj suhe tvari. Poboljšava stanje usjeva i kvalitetu plodova.

4.2.6. Sjetva

Optimalan rok za sjetvu soje je u drugoj polovici travnja odnosno od 15. do 30. travnja. Prije same sjetve obavlja se vrlo značajna i učinkovita mjera, a to je inokulacija sjemena odnosno bakterizacija sjemena bakterijom *Bradyrhizobium japonicum*.

Unošenjem bakterija u tlo popravlja mu se struktura, povećava se sadržaj bjelančevina u zrnu i štede se dušična gnojiva za gnojidbu soje. Inokulacija se obavlja u sjenovitom mjestu jer izravna sunčeva svjetlost i toplina ubijaju bakterije. Na gospodarstvu su za bakterizaciju korištena cjepiva Biofixin i Biofor, i to 1 vrećica od 120 grama na 100 kg soje.

Kada se temperatura tla ustali na 10-12 stupnjeva započinje sjetva. Ove godine sjetva soje obavljena je 20.04. Vlasnik obrta odlučio je za sjetvu sjemena sorti „Merkur“ i „Ika“ koje spadaju u grupu zriobe 0-1 koje su vrlo otporne na polijeganje. Na 28 ha zasijano je sorte „Merkur“, a na 34 ha sorte „Ika“.

Sjetva je obavljena pneumatskom sijačicom „Matermacc“ na dubini od 6cm, na razmak između redova od 70 cm, u redu 2-3 cm. Utrošena količina sjemena za sjetvu kod sorte „Merkur“ iznosila je 105 kg/ha, a kod sorte „Ika“ 100 kg/ha. Gustoća sklopa kod sorte „Merkur“ iznosila je 595.000 biljaka/ha, a sorte „Ika“ 549.000 biljaka/ha.



Slika 8. Sjetva soje
(Izvor: Josip Majić)

4.2.7. Mjere njege

Mehaničke i kemijske mjere su mjere njege koje se obavljaju tijekom vegetacije soje. Kako bi se prozračilo tlo te suzbili korovi i sačuvala vlaga, na OPG-u je obavljena međuredna kultivacija i to dva puta. Prvi put kada je biljka soje u fazi tri trolista, odnosno između 2. i 3. troliske, a drugi put prije početka same cvatnje. Za zaštitu soje od korova korištena su dva sredstva, Corum i Select Super. Herbicid Corum korišten je za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova.

4.2.8. Suzbijanje korova

Rasprostranjenost korovnih vrsta u usjevu soje i gustoća korovnih biljaka ovise o količini oborina tijekom vegetacije, tipu tla, temperaturama tla i zraka te o tehnologiji proizvodnje. Korovi mogu izravno i neizravno nanositi štetu (Knežević, 2006). Domaćini su bolestima i štetnicima. Robusni korovi otežavaju žetvu, povećavaju vlažnost zrna u žetvi, te umanjuju vrijednost zrna (Vratarić i Sudarić, 2008.). Neki od korova su otrovni i štetni za ljude i životinje. Većinom je riječ o pelinolisnom limundžiku (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (Slika 9.) koji izaziva alergijske reakcije.

Najefikasnije suzbijanje korova u soji vrši se uporabom herbicida (Kišpatić, 1986.). Ova alternativa se pokazala ujedno najboljim i najbržim preparatom za suzbijanje korova. Kemijsko suzbijanje (uporaba herbicida) dopunjuje mehaničko suzbijanje gdje je glavna mjera suzbijanja korova međuredna kultivacija (Maceljski i sur., 1997.). U Hrvatskoj dominiraju jednogodišnji uskolisni (travni) korovi i jednogodišnji širokolisni korovi.



Slika 9. Pelinolisni limundžik (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

(Izvor: Hrvatski zavod za javno zdravstvo)

4.2.9. Žetva soje

Kako bi se izbjeglo rasipanje zrna, sušenje i dodatni troškovi žetva soje započinje kada se vlaga zrna spusti ispod 14 %. Kvalitetna i pravovremena žetva je bitna za uspjeh proizvodnje (Čuljat i Brčić, 1997.). U 2018. godini žetva je obavljena 30.08. i 07.09. Vlaga zrna je varirala između 12-12,9 % što je bilo zadovoljavajuće za vlasnika iz razloga jer nije bilo dodatnih troškova sušenja i jer je smanjena klijavost zrna.

Za žetvu je korišten žitni kombajn Deutz Fahr 4065 s fleksibilnom kosom kojom je visina košnje znatno niža kako bi bile prikupljene donje mahune koje u sebi sadrže najkvalitetnija, najkrupnija i najbolje nalivena zrna. Prinosi soje bili su zadovoljavajući s 3,5 t/ha. U 2019.godini žetva soje je obavljena 13.09. i 14.09. Vlaga zrna soje varirala je između 10,9-11,8%. Za žetvu je također korišten kombajn Deutz Fahr 4065 s fleksibilnom kosom kako bi bile prikupljene donje mahune. Prinosi su s 4,2 t/ha bili izuzetno dobri.

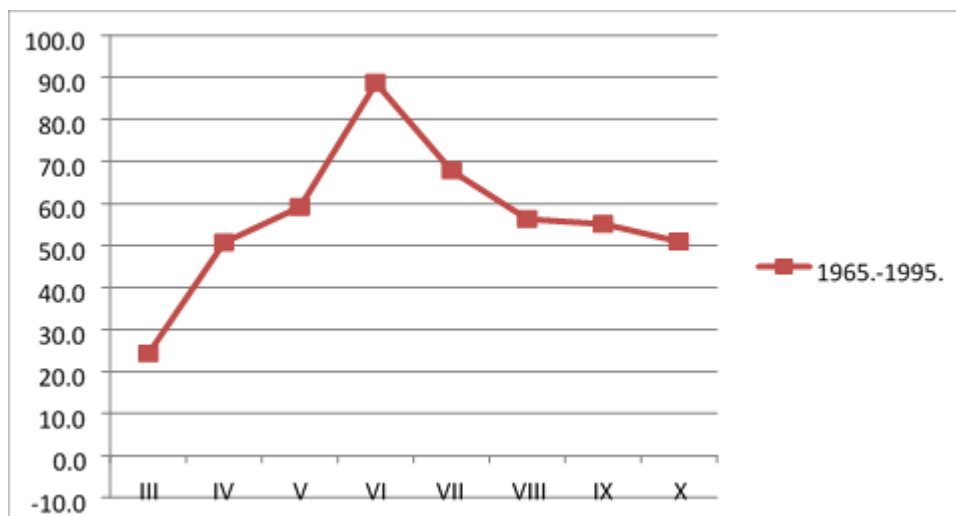


Slika 10. Žetva soje kombajnom Deutz Fahr 4065

(Izvor: Josip Majić)

4.2.10. Vremenske prilike za 2019. godinu

Prema višegodišnjem prosjeku 1965. -1995. vidljivo je da je tijekom toplog razdoblja godine prisutna dovoljna količina oborina, osim tijekom ljetnih mjeseci (srpanj, kolovoz) (Grafikon 1. i Tablica 3. i 4.)



Grafikon 1. Heinrich-Walter klimadijagram za višegodišnji prosjek 1965./1995.

Tablica 3. Vremenske prilike tijekom 2019. godine, oborine (mm) i temperature (°C). (Izvor: DHMZ-postaja Osijek)

	Oborine, mm	Temperature, °C
IV	19,8	16,3
V	27,2	20,1
VI	127,8	21,2
VII	138,3	22,2
VIII	39,9	24,2
IX	33,1	17,3
X	14,8	14,1
SUMA:	400,9	PROSJEK: 19,35

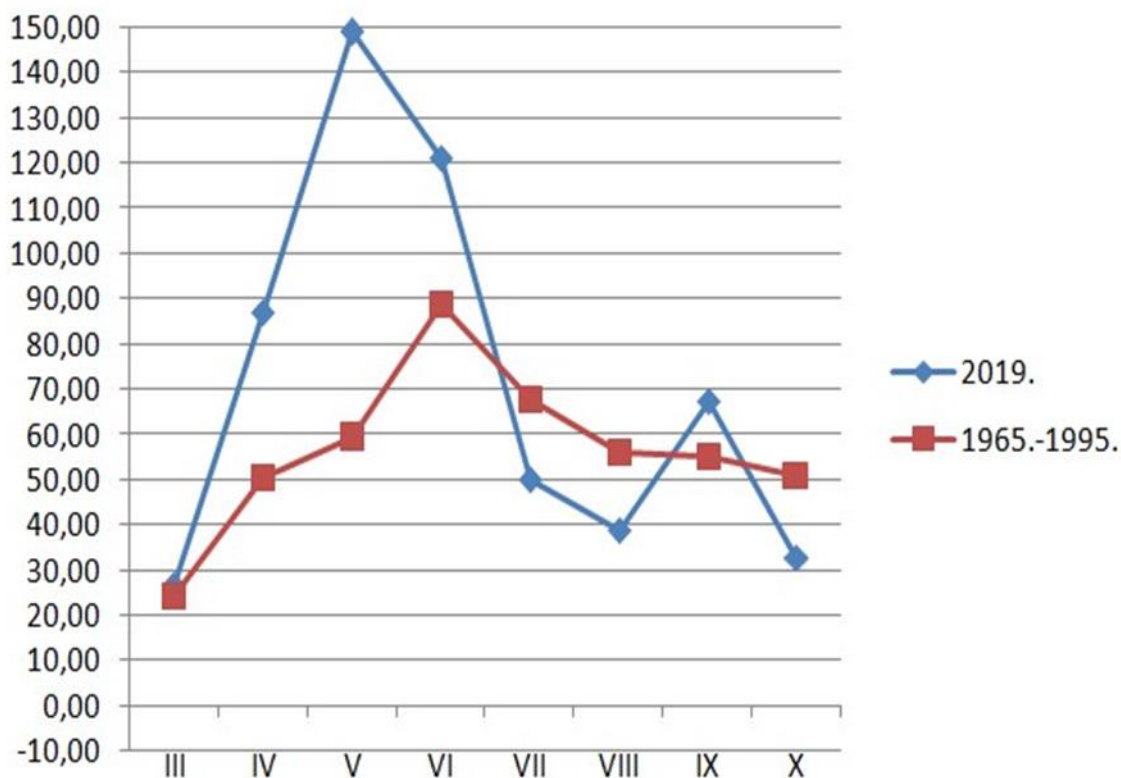
Tablica 4. Oborine i temperature za višegodišnji prosjek 1965.-1995. (Izvor: DHMZ-postaja Osijek)

	Oborine, mm	Temperature, °C
IV	50,7	11,1
V	59,2	16,5
VI	88,7	19,7
VII	67,8	21,2
VIII	56,3	20,1
IX	55,1	16,5
X	50,9	11,1
SUMA	428,7	PROSJEK 16,6

5. REZULTATI I RASPRAVA

Analiza količina oborine za travanj 2019. godine (Tablica 3.) bile su ispod višegodišnjeg prosjeka (1965.-1995.) (Tablica 4.). Oborinske prilike u Hrvatskoj za travanj 2019. godine u istočnoj hrvatskoj opisane su kao vrlo sušno razdoblje. Sjetva je obavljena 15.04., ali suša nije stvarala velike probleme jer se koristio jedan dio zimske vlage pa su faze klijanja i nicanja odrađene u optimalnom roku (Grafikon 2.).

U svibnju je pala nezapažena količina u odnosu na travanj, ali ni to nije utjecalo negativno na usjev soje, dok su se oborine u lipnju i srpnju pokazale iznad višegodišnjeg prosjeka što je nadoknadilo sušno razdoblje u travnju i svibnju. Agrotehničke mjere su obavljene na vrijeme (gnojidba, zaštita), ali na nekim dijelovima parcele je ležala voda koja je pomoću izvlačenja jarka otišla u odvodni kanal.



Grafikon 2. Heinrich - Walter- ov klimadijagram usporedno s višegodišnjim prosjekom.

Kolovoz i rujan su imali veće oborine u odnosu na travanj i svibanj pa je soja donekle bila opskrbljena vodom, u rujnu je obavljena žetva kojoj je vrijeme pogodovalo. Prema raspodjeli percentila, toplinske prilike u Hrvatskoj za travanj 2019. godine opisane su dominantnom kategorijom ekstremno toplo (cijela Hrvatska) (Tablica 3.). Travanj 2019. godine obilježile su srednje mjesečne temperature zraka više od višegodišnjeg prosjeka (1965. - 1995.).

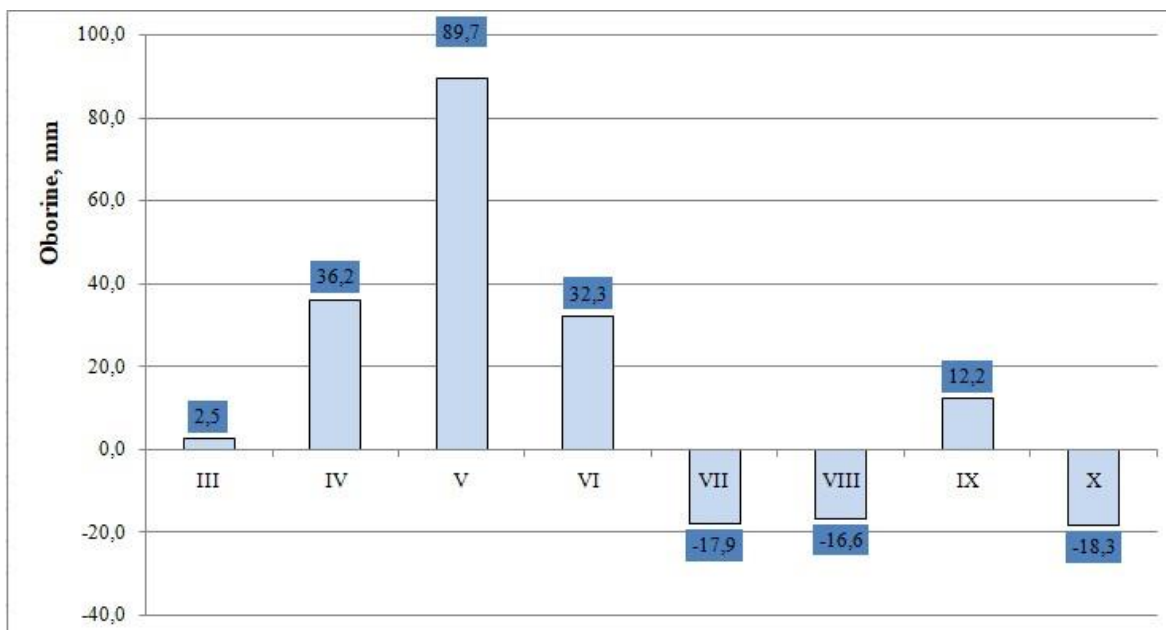
Gledajući kroz mjesece, pojedinačno, mjesec u kojem je najveći rast temperature zabilježen u 2019. godini bio je kolovoz, koji je bio za 4,1 °C topliji u odnosu na višegodišnji prosjek (1965.-1995.) dok je listopad bio za 0,8 °C hladniji od višegodišnjeg prosjeka (1965-1995.) (Tablica 4.).

Prinos soje na Obrtu "Beta" iznosio je 3.5 t/ha, sorte su bile Ika i Merkur. U proljetnom dijelu vegetacijske godine 2019. bilo je većih oscilacija u oborinama, u odnosu na višegodišnji prosjek. Količina oborina u ožujku, travnju, svibnju i lipnju je bila veća te možemo uočiti odstupanja u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 3.). Unatoč većoj količini oborina, sjetva je obavljena kasnije, nego što je bilo proteklih godina, ali nije bilo većih problema.

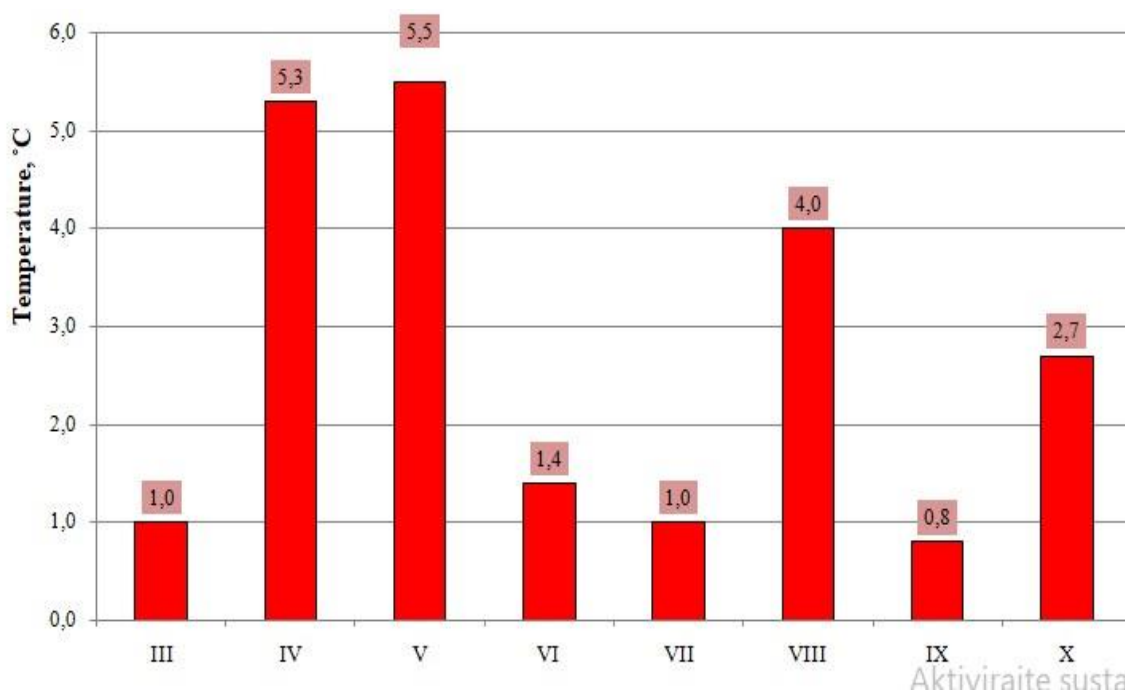
Razlog tome je veća količina padalina u travnju te nije bio moguć ulazak strojeva na poljoprivrednu površinu. Sjetva je obavljena 8. travnja. U srpnju i kolovozu je pala mala, očekivana količina padalina, ali to nije negativno utjecalo na usjev soje.

Velika količina oborina što je iznosila 36,2 mm više nego od višegodišnjeg prosjeka u travnju nije pravila problema usjevu soje te je sjetva obavljena u agrotehničkim rokovima (Grafikon 3.).

U proljetnom dijelu vegetacijske godine temperature su bile nešto malo više od višegodišnjeg prosjeka. Soja ima velike zahtjeve za toplinom i vlagom. U listopadu je temperatura iznosila 13,8 °C što je bilo dobro za usjev soje (Grafikon 4.).



Grafikon 3. Odstupanja oborina (mm) od ožujka do listopada 2019. godine od višegodišnjeg prosjeka 1965./1995.



Grafikon 4. Odstupanja srednje mjesečne temperature od ožujka do listopada 2019. godine od višegodišnjeg prosjeka 1965./1995.

Možemo zaključiti kako je 2019. godina bila kišovita, ali i topla te su takvi klimatski uvjeti pogodovali razvoju bolesti. Unatoč razvoju bolesti, prinosi u 2019. godini na obrtu "Beta" su bili zadovoljavajući.

Prema zabilježenim podacima vegetacijska godina 2019. bila je s više oborina, a veće su bile i mjesečne temperature u odnosu prema višegodišnjem prosjeku 1965.-1995.

Vegetacijska godina je bila povoljna, unatoč pojavama bolesti, za uzgoj soje što je vidljivo po postignutom kvalitetnom prinosu koji je iznosio 3,5 t/ha.

6. ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog, možemo zaključiti da je soja zahtjevna biljka. Treba detaljno obratiti pozornost na agrotehničke zahvate kako bi se ostvario maksimalan prinos. Uz agrotehničke zahvate najbolje rješenje je analiza tla, time ćemo zaštititi tlo ukoliko je dovoljno zasićeno određenim elementima (N, P, K) i ima ekonomski značaj. Uz sve navedeno, skoro najvažniji čimbenik je plodored. Uljarice se ne bi smjele sijati na istoj parceli dugi niz godina već se preporučuje da se svake 4 godine soja sije na istoj parceli. Kod žetve je jako važno podesiti heder kako ne bi došlo do dodatnih gubitaka jer mahuna soje zna puknuti i prije žetve. Kako se na sve više površina sije mogla bi postati veoma važnom ratarskom kulturom kao što je danas pšenica.

Od soje se dobivaju razni proizvodi kao što su: kruh, tofu, sir, ulje i dr., što zadovoljava ljudske potrebe. No soja se koristi i u ishrani životinja, ali važno ju je preraditi tako da ju životinje ne jedu u prvobitnom stanju jer nema učinka u prirastu. Osjetljiva je na korove, bolesti i nametnike. Što se tiče korova, ambrozija/pelinolisni limundžik šteti i biljci i čovjeku (alergija). Pravilnim tretiranjem usjeva suzbitiće se korov, uništiti bolesti i ukloniti nametnike. Dosta nametnika je došlo u HR upravo uvozom, a Hrvatska ima jaku granu poljoprivrede i treba što više raditi na tome da ne moramo uvoziti soju ako je već možemo sijati na svojim površinama.

Obrt „Beta“ sije oko 50 hektara soje isključivo za ishranu životinja. U usjevima nikad nije došlo do velikih gubitaka što se tiče bolesti i nametnika, ambrozija je uvijek prisutna, no i ona se uklanja sa određenim herbicidima. Jedini gubitak je vrijeme. Godina bude ili kišna ili sušna što nikako ne odgovara biljci.

7. POPIS LITERATURE

1. Ciha, R. L., Brun, W.A. (1975.): Stomatol size and frequency in soybeans. *Crop Sci.* 15: str. 309-313. doi:10.2135/cropsci1975.0011183X001500030008x
2. Čuljat, M., Brčić, J. (1997.): Poljoprivredni kombajni. Monografija, Poljoprivredni institut Osijek.
3. Državni zavod za statistiku, DZS (2019.): <https://www.dzs.hr/> (20.05.2019.)
4. Enken, V. B. (1959.): Soja. Seljospiz. Moskva.
5. Hymovitz, T. (1984.): Anti-nutritional factors in soybeans: genetics and breeding. Westview Press.
6. Gagro, M. (1997): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva: žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko poljoprivredno društvo (Zagreb).
7. Holmberg S.A. (1973.): Soybeans for cool temperate climates. *Agri Hort Genet* 31:1-20.
8. Jevtić S, Šuput M, Gotlin J, Pucarić A, Miletić N, Klimov S, Đorđevski J, Španring J, Vasilevski G (1986): Posebno ratarstvo 1. Naučna knjiga, Beograd
9. Kišpatić, J. (1986.): Bolesti industrijskog i krmnog bilja. Impresum: Zagreb. Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb, Liber.
10. Knežević, M. (2006): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku.
11. Kuperman F., M. (1966.): Biološka kontrola u biljnoj proizvodnji: (Metodika određivanja, slike i kratak opis etapa organogeneze pedeset biljnih vrsta). Centar za unapređivanje poljoprivrede SRS. str. 311.
12. Molnar, I. (1998.): Odnos soje prema spoljnim činiocima. Ur: Soja. Hrustić M., Vidić, M. Novi Sad – Bečej: str. 153-166.
13. Molnar, I. (1999): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi Sad.
14. Milaković, Z., Kanižai Šarić, G., Veselovac, I., Kalajžić, I.J. (2012.): Djelotvornost adhezivnih sredstava u predsjetvenoj bakterizaciji sjemena soje. *Poljoprivreda (Osijek)* (1330-7142) 18, 1. str. 19-23

15. Maceljčki, M., Cvjetković, B., Igrc Barčić, I., Ostojić, Z. (1997.): Priručnik iz zaštite bilja. Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu RH; Hrvatsko društvo biljne zaštite. str. 245.
16. Mederski, J., H., Jeffers D., L. Peters, D., B. (1973.): Water and water relations (for soy beans). In Caldwell, B. E. (ed) Soybeans: Improvement, Production and Uses No. 16: Madison, Wisconsin, USA. American Society of Agronomy. str 391-416.
17. Nagata (1959.): Studies on the differentiation of soybeans in Japan with special regard to that of southeast Asia. Proceedings of Crop Science Society of Japan. 28. str. 79-82.
18. Pospišil A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d.d.
19. Sunj Sin Dun (1958.): Soja. (prijevod sa kineskog). Moskva. 1958.
20. Vidaček, T. (1998.): Gospodarenje melioracijskim sustavima odvodnje i natapanja. Agronomski fakultet sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko društvo za odvodnju i navodnjavanje, Zagreb
21. Vojin, Đ., Balešević-Tubić, S., Miladinov, Z., Dozet, G., Cvijanović, G., Đorđević, V., Cvijanović, M. (2014.): Proizvodnja soje i mogućnost ekonomične upotrebe mineralnih đubriva. Ratarstvo i povrtlarstvo, 51 (3): 161-165.
22. Vratarić i Sudarić (2008.): Soja (*Glycine max* (L.) Merr.). Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Poljoprivredni institut Osijek.
23. Vratarić i Sudarić (2000.): Soja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Poljoprivredni institut Osijek.
24. Vratarić, M. (1983.): Utjecaj ekoloških faktora na oplodnju i zametanje mahuna kod nekih sorata soje u odnosu na komponente prinosa na području Osijeka. Disertacija. Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji. Poseban broj, Osijek.
25. Vukadinović, V., Lončarić, Z., (1998.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Internetske stranice:

1. http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/soja.htm (10.08.2020.)
2. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/gnojidba-soje-i-suncokreta/9105/> (12.08.2020.)
3. <https://www.chromos-agro.hr/najznacajniji-korovi-soji/> (25.08. 2020.)

4. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/uljarice-predivo-bilje/soja-88/> (30.07.2020.)
5. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (08.08.2020.)
6. <https://www.dzs.hr/> (03.08.2020.)

8. PRILOG

Slika 1. Sjeme soje (Izvor: Josip Majić)

Slika 2. Korijen soje (Izvor: Agro-Nika)

Slika 3. Stabljika soje (Izvor: Josip Majić)

Slika 4. List soje (Izvor: Poljoprivredni institut Osijek)

Slika 5. Cvijet soje (Izvor: Josip Majić)

Slika 6. Mahuna (Izvor: Axereal.hr)

Slika 7. Predsjetvena gnojidba soje (Izvor: Josip Majić)

Slika 8. Sjetva soje (Izvor: Josip Majić)

Slika 9. Pelinolisnilimundžik, ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

(Izvor: Hrvatski zavod za javno zdravstvo)

Slika 10. Žetva soje kombajnom Deutz Fahr 4065 (Izvor: Josip Majić)

Tablica 1. Mehanizacija kojom raspolaže Obrt "Beta" (Izvor: Josip Majić)

Tablica 2. Zastupljenost kultura na Obrtu "Beta" (Izvor: Josip Majić)

Tablica 3. Vremenske prilike tijekom 2018. godine, oborine (mm) i temperature (°C) (Izvor: DHMZ-postaja Osijek)

Tablica 4. Oborine i temperature za višegodišnji prosjek 1965.-1995.

(Izvor: DHMZ-postaja Osijek)

Grafikon 1. Heinrich-Walter klimadijagram za višegodišnji prosjek 1965./1995.

Grafikon 2. Heinrich - Walter- ov klimadijagram usporedno s višegodišnjim prosjekom.

Grafikon 3. Odstupanja oborina (mm) od ožujka do listopada 2019. godine od višegodišnjeg prosjeka 1965./1995.

Grafikon 4. Odstupanja srednje mjesečne temperature od ožujka do listopada 2019. godine od višegodišnjeg prosjeka 1965./1995.