Ovisnost prinosa soje o pH tla i bakterizaciji na Hana Koška d.o.o.

Veselovac, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:168709

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Veselovac, apsolvent
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Bilinogojstvo

Ovisnost prinosa soje o pH tla i bakterizaciji na Hana Koška d.o.o.

Završni rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Veselovac, apsolvent
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Bilinogojstvo

Ovisnost prinosa soje o pH tla i bakterizaciji na Hana Koška d.o.o.

Završni rad

Povjerenstvo za ocijenu završnog rada:

Prof.dr.sc. Zlata Milaković, mentor
Izv.prof.dr.sc. Gabriella Kanižai Šarić, član
Izv.prof.dr.sc. Irena Rapčan, član

Osijek, 2017.

S A D R Ž A J

1. UVOD 1

2. PREGLED LITERATURE.....2

2.1. Morfološke karakteristike soje.....4

2.2. Agroekološki uvjeti za proizvodnju soje.....8

3. MATERIJAL I METODE.....11

3.1. Hana Koška d.o.o.....11

3.2. Vremenske prilike u 2016. godini.....11

4. REZULTATI RADA I RASPRAVA.....13

4.1. Tehnologija proizvodnje soje na Hana Koška d.o.o.....13

4.1.1. Kiselost tla.....13

4.1.2. Utjecaj oborina.....15

4.1.3. Plodored.....16

4.1.4. Obrada tla.....16

4.1.5. Gnojidba soje.....17

4.1.6. Bakterizacija sjemena i sjetva.....18

4.1.7. Njega.....20

4.1.7.1. Zaštita od korova…….....20

4.1.7.2.Bolesti i štetočine…….....22

4.1.8. Žetva …….....23

5. ZAKLJUČAK.....24

6. POPIS LITERATURE…...…..…….....25

7. SAŽETAK.....27

8. SUMMARY.....28

9. POPIS SLIKA.....29

10. POPIS TABLICA.....30

11. POPIS GRAFIKONA.....31

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

1. UVOD

Soja (*Glycine max (L.) Merr*.) je jedna od najznačajnijih kultura u svijetu te je danas glavna bjelančevinasta i uljna kultura. Proizvodnja soje razvila se u brojnim zemljama u svijetu gdje je postala integralni dio njihove moderne poljoprivrede u sustavu hrane. Možemo reći da je soja danas stalni glavni izvor blagostanja za stanovništvo u mnogim dijelovima svijeta, posebno kad se neprekidno znanstvenim i tehnološkim razvojem potvrđuje njena vrijednost i povećava njena raznovrsna upotreba (uključujući prehranu ljudi i zdravlje, ulje za hranu, ishranu stoke te u mnoge druge industrijske upotrebe). Soja je stara ratarska kultura, koju se uzgaja već četiri tisuće godina. Kroz duga stoljeća bila je glavni izvor hrane narodima Dalekog istoka (Kina, Japan, Indija i dr.). Tek izgradnjom tvornica za preradu sojina zrna u dvadesetom stoljeću postaje trgovačka roba. Danas je soja vodeća uljna i bjelančevinasta kultura, čije se zrno koristi kao izvor jestivih ulja i bjelančevina kao za ishranu ljudi tako i za ishranu stoke, te u razne industrijske svrhe. Zrno soje sadrži 35-50% bjelančevina te 18-24% ulja, ovisno o sorti i uvjetima uzgoja. Komercijalne sorte u zrnu prosječno imaju 40% bjelančevina te 20-22% ulja, 34% ugljikohidrata i oko 5% pepela minerala kalija (K), fosfora (P), sumpora (S), kalcija (Ca), željeza (Fe), magnezija (Mg) i natrija (Na), a također je bogato i vitaminima A, B-kompleksa, D, E, K. Bjelančevine iz zrna soje bogate su esencijalnim aminokiselinama, posebno lizinom i metioninom. Zastupljene aminokiseline su: lizin 6-7%, histidin 3%, arginin 12-13%, treonin 4-5%, fenilalanin 5%, triptofan 4-5%, serin 5-6%, valin 4-5%, metionin 1%, cistin 1%, izoleucin 5% i još niz drugih slobodnih aminokiselina. U sojinu ulju nalaze se masne kiseline: palmitinska 11%, stearinska 4%, oleinska 23%, linoleinska 53% i linolenska 7-8%. Zbog ovakvog sastava, sojino zrno je glavna komponenta ishrane milijuna ljudi diljem svijeta. Kvalitetom bjelančevina i visokim sadržajem ulja nadomjestak je za meso, više od drugih kultura.

2. PREGLED LITERATURE



Slika 1. Soja (Izvor: Pinova.hr)

Globalne procjene tvrde: "Soja je danas glavna hrana u svijetu, a sutra će biti još i više." Kulturi soje nema ravne među ratarskim biljkama, jer se ona može koristiti u razne svrhe i može biti iskorištena 100%. Danas se pri preradi soje (Slika 1.) najveći dio proizvedenog sojinog zrna u svijetu koristi za ishranu stoke. Međutim, sve se više podižu tvornice za preradu sojinog zrna u proizvode za izravnu ljudsku ishranu, kao što su: sir tofu, mlijeko, pljeskavice hrenovke, kruh, razne slastice i drugo. Preradom sojinog zrna dobiva se i ulje i drugi proizvodi: sačme, pogače, brašno, teksturirani bjelančevinasti koncentrati, izolati. Sojino zrno može se koristiti i u zelenom stanju za pripremanje raznih variva ili za konzerviranje, slično kao i grašak. Od sojinog brašna mogu se pripremati razna jela- kruh, kolači, biskvit i druge slastice. Novija medicinska istraživanja i niz drugih prepoznalo je ulogu i značaj soje u prevenciji i liječenju kroničnih bolesti. Sojino ulje se koristi i za ulje za salate , pripremu gotovih jela, za izradu kvalitetnih vrsta majoneza i margarina te želatina. Sirovina je u industriji- sapuni, kreme, deterdženti, boje, lakovi, linoleumi, medicinski

preparati i drugo. Nadalje, sojino ulje se sve više koristi pri proizvodnji pesticida kao nosač aktivne tvari. U tekstilnoj industriji važna je kod izrade tkanine, u automobilskoj industriji za izradu maziva, izradu lakova, te raznih plastičnih masa, vodootporni cement te dr. U posljednje vrijeme se sve više soja upotrebljava za izradu biodizelskih goriva.

Soja sa bakterijama *Bradyrhizobium japonicum*na korijenu obogaćuje tlo dušikom(120 - 150 kg/ha). Sposobna je, nadalje premještati i aktivirati hranjiva iz teže topivih oblika u lakše pristupačne oblike u otopini tla i time popravljati strukturu i plodnost tla. Stoga je vrlo poželjna kultura u plodoredu.

Kulturna soja potječe iz Azije, a danas je proširena u cijelom svijetu i sije se u više od 60 zemalja. Važna je ekonomska i politička kultura.

U Republici Hrvatskoj (Tablica 1.) soja, također postaje sve važnija kultura.

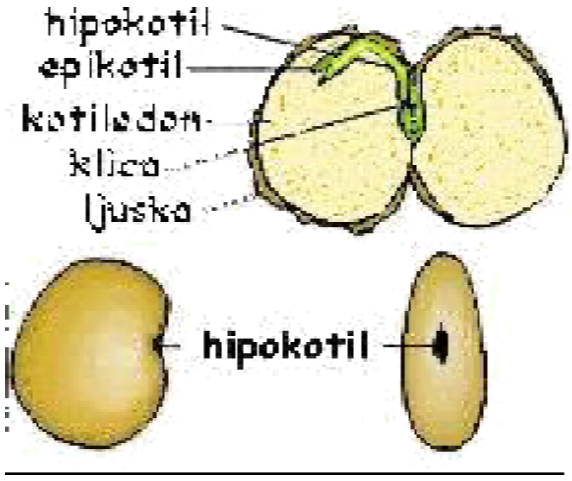
Tablica 1. Površina (ha) i urodi zrna (kg/ha) soje u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2011. do 2016. godine.

Godina	Površina (ha)	Urodi zrna (kg/ha)
2011.	58 896	2 500
2012.	54 109	1 800
2013.	47 156	2 400
2014.	47 104	2 800
2015.	88 867	2 200
2016.	84 510	3 100

2.1. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE SOJE (korištena literatura Vratarić, M., Sudarić, A. (2008.): Soja, Glycine max (L.) Merr.)

Kulturna soja je uspravna, granata, jednogodišnja biljka s velikim variranjem u morfološkim svojstvima, ovisno o sorti i činiteljima vanjske sredine.

~Sjeme (zrno) (Slika 2.) je različitog oblika , veličine i boje što ovisi o sorti i načinu uzgoja. Masa tisuću zrna u komercijalnoj proizvodnji je od 150 do 200 grama. Veličina ili krupnoća zrna ovisna je o sorti i agroekološkim činiteljima. Prema obliku sjeme varira od okruglog do spljoštenog oblika. Sastavljeno je od embrija obavijenog sjemenom opnom. Embrio se sastoji od dva kotiledona, plumule sa dva primarna listića koji zatvaraju primordij pravog lista, epikotila, hipokotila i korjenčića. Kotiledoni čine najveći dio ukupne mase i volumena zrna, prekriveni su epidermom. Sjemenska ljuska završava hilumom ili sjemenskim pupkom. Boja sjemene ljuske ovisi o sorti i varira između žute, zelene, smeđe i crne a može biti i kombinacija ovih boja. Za preradu je najpoželjnija žuta boja zrna.



Slika 2. Sjeme soje (Izvor: Documents.Tips.html)

~Korijen. Soja je biljka sa jakim korjenovim sistemom visoke adsorpcijske sposobnosti. Korijenov sistem (Slika 3.) sastoji se od jakog glavnog vretenastog korijena i velikog broja sekundarnog korijenja. Razvoj korijena ovisi o raspoloživosti hranjivih tvari i vodi u tlu, sastavu zemljišta te asimiliranoj energiji. Dubina korijena može biti i do 180 cm, međutim glavnina korijena se nalazi se u gornjem sloju tla na dubini i širini do 30 cm, ovisno o tipu tla i sorti, gdje apsorbira hranjiva i fiksira dušik u vrijeme rasta i razvoja. Ritam rasta korijena je u početku najbrži, a kasnije u vrijeme nalijevanja zrna nešto sporiji, da bi na kraju pred fiziološku zriobu zrna bio završen. Značajka korijena je da raste dok raste i nadzemni dio

biljke. Dobro razvijeni korijen povećava broj zrna po biljci, lisnu masu i otpornost prema suši, te konačan urod zrna po jedinici površine.



Slika 3. Korijen soje (Izvor: Documents.Tips.html)

~Kvržice (nodule).Soja kao i ostale leguminoze koristi dušik iz zraka preko bakterija koje žive na korijenu biljke u kvržicama (Slika 4.) i nazivaju se kvržične bakterije. Za soju je infektivna vrsta *Bradyrhizobium japonicum* unutar koje se nalazi više sojeva. U kvržicama korijena bakterije žive u simbiozi sa biljkom, tako da od biljke uzimaju ugljikohidrate a za uzvrat biljku opskrbljuju dušikom. Kvržice se počinju stvarati na korijenu od trenutka infekcije korijena bakterijama kroz korjenove dlačice. Aktivnost kvržica traje od šest do sedam tjedana. Nakon toga one prestaju s radom i odumiru. Na aktivnost sojinih bakterija utječu: fizikalna i kemijska svojstva tla (posebno je važan pH tla),zatim klimatski činitelji (temperatura i oborine), prozračnost tla, agrotehnika, gnojidba tla.

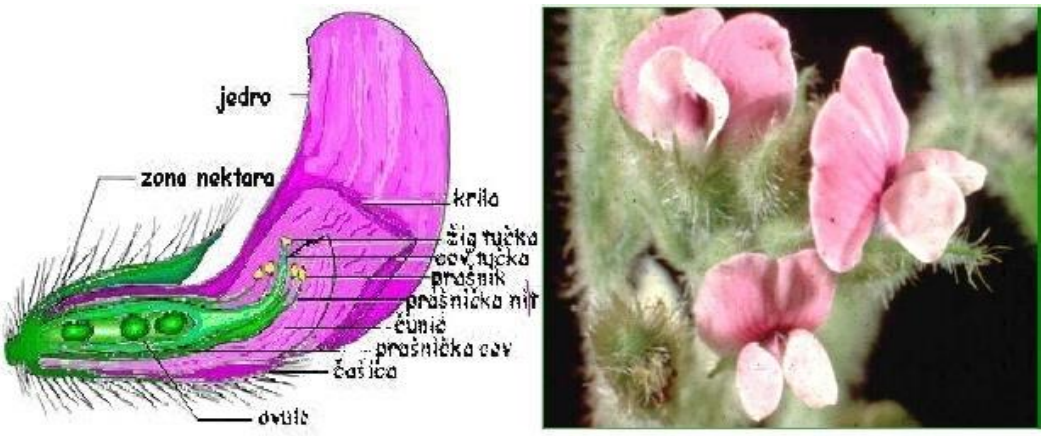


Slika 4. Korijen soje sa kvržicama (Izvor: I.Veselovac)

~Stabljika. Prema tipu habitusa soje razlikujemo indeterminirani i determinirani tip rasta. Kod indeterminiranog tipa rasta cvatnja počinje na petom-šestom nodiju. Biljka dalje postepeno raste i cvjeta. Rast prestaje kasno, tek pred tehnološku zriobu. Stabljika je visoka sa velikim brojem nodija čija je rodnost prema vrhu stabljike slabija, a smanjuje se i otpornost na polijeganje. Sorte determiniranog tipa rasta najprije narastu 80% posto potrebne visine. Zatim procvjetaju na svim nodijima, tako da poslije početka cvatnje za nekoliko dana prestaje svaki rast biljke. Stabljike su nešto niže sa većom mogućnošću grananja, zameću više prvu mahunu i otpornije su na polijeganje.

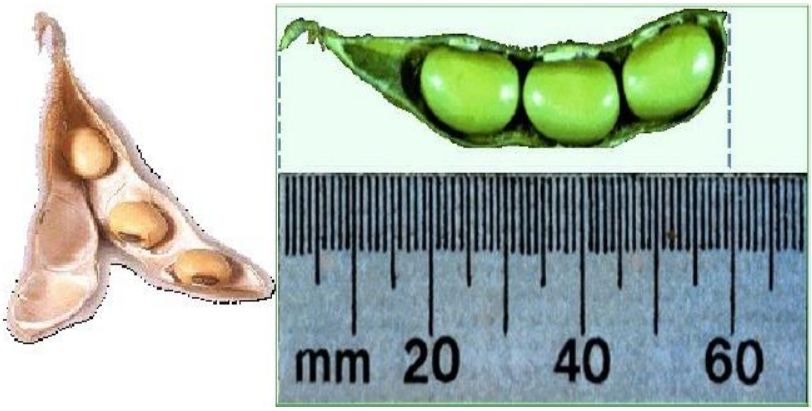
~List. Postoje četiri tipa sojinih listova, i to: kotiledoni, jednostavni primarni listovi,troliske i trokutasti listovi - zalisci. Većina sorata soje imaju listove s tri liske. Općenito, troliske većine komercijalnih sorata variraju po veličini, i to od četiri do 20 cm po veličini i tri do 10 po širini. Neke sorte imaju vrlo uske listove i ovo svojstvo je usko vezano sa otpornosti na sušu i većim brojem zrna u mahuni. U zriobi listovi postaju žuti, i otpadnu kod većine sorata. Listovi kod nekih kasnih sorata zadržavaju zelenu boju i ne otpadaju. To je posljedica sortnog svojstva ili oboljenja od virusa.

~Cvijet sojinih biljaka je sličan cvijetu ostalih leguminoza. Boja cvjetova može biti bijela, ljubičasta ili kombinacija bijelo – ljubičaste boje. Ljubičasti cvjetovi dominantni su nad bijelim. Početak cvatnje kontroliran je fotoperiodizmom, temperaturama i genotipom. Sojine biljke rastu i cvjetaju prema habitusu rasta. Sojina biljka stvara puno više cvjetova nego što ih se može razviti u mahune i opadanje cvjetova je normalna pojava kod soje, ali je uvjetovana i vanjskim činiteljima, uz velike razlike između sorata. Cvjetovi soje su tipične leguminozne građe. Cvijet (Slika 5.) je sastavljen od čaške, vjenčića, prašnika i tučka. S obzirom da je soja samooplodna biljka, s malim postotkom stranooplodnje, cvjetovi se oprašuju uglavnom prije otvaranja. Cvjetovi se otvaraju rano ujutro. Hladno vrijeme, visoke temperature ili bilo kakvi klimatski stresovi mogu značajno djelovati na cvatnju i oplodnju.



Slika 5. Cvijet soje (Izvor: Documents.Tips.html)

~Mahuna ili plod soje (Slika 6.) je srpastog, okruglog ili spljoštenog oblika. Značajno varira po veličini i na istoj biljci, kao i između sorata, uz veliko djelovanje vanjskih činitelja. Mahuna sadrži jednu do pet sjemenki. Duljina mahuna je između 2 i 7 cm a širina je između 1 i 1,5 cm. Tijekom vegetacije znatan broj zametnutih i formiranih mahuna otpadne. Kulturna soja, odnosno komercijalne sorte soje uglavnom imaju čvrstu mahunu, koja u zriobi ne puca na polju, osim u stresnim situacijama. Unutar kulturnih sorata postoje znatna variranja u odnosu na ovo svojstvo, tako da neke sorte nakon zriobe mogu ostati u polju duže, a neke kraće. Temperaturni stresovi – smanjivanje oborina s toplim vremenom u zriobi , mogu uvjetovati pucanje mahuna u polju tijekom žetve. Boja mahuna varira od svijetle slamnato-žute odgotovo crne. U proizvodnji se često susrećemo sa problemom nisko-formirane prve mahune na stabljici soje, zbog čega su veći gubitci u žetvi.



Slika 6. Plod – mahuna soje (Izvor: Documents.Tips.html)

~Dlake. Stabljika, peteljka, čaška cvijeta i mahune normalne sojine biljke prekrivene su dlakama. Postoji umjerena varijabilnost u broju, opsegu, orijentaciji i rasporedu dlačica. Većina sorata ima prosječnu količinu dlaka, poredanih u zbijeno razmaknutim okomitim redovima na stabljici. Međutim, ima sorata s vrlo gustim dlakama, koje su poput krzna, dok druge dok druge sorte imaju vrlo rijetke dlake na stabljici. Većina dlaka stoji pod pravim kutom, tj. uspravne su na stabljici. Boja dlaka je siva ili smeđa. Smeđe dlake su dominantne nad sivim. U svjetskim kolekcijama nađene su sorte sa obje boje dlaka na istoj stabljici.

2.2. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA PROIZVODNJU SOJE

Tlo, svjetlo, zrak, ugljični dioksid, vlaga i temperatura su primarni vanjski činitelji koji utječu na urod soje. Sorta ima genetički potencijal rodnosti, a ekološki činitelji određuju u kojoj mjeri će genetički potencijal rodnosti biti realiziran.

TLO

Soja najbolje uspijeva na dubokim, strukturnim, plodnim tlima, bogatim humusom, s pH 7, dobrih vodozračnih osobina, na kojima se ne stvara pokorica. Soja ima čvrst i jak korijen i za njegov pravilan razvoj, a posebno za razvoj kvržičnih bakterija (fiksatora dušika) na korijenu, potrebno je da tlo nije kiselo ni lužnato, da su vodozračni odnosi dobri, a hranjiva dovoljna u pristupačnom obliku. Toj svrsi najbolje odgovaraju černozemi i aluvijalna tla, a uz dobru agrotehniku i pseudogleji.

KLIMA

Područje rasprostranjenosti soje je vrlo veliko. 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.

SVJETLO

Soja je biljka kratkog dana. Svjetlo je važan energetski izvor u procesima fotosinteze, jer se samo na svjetlosti stvara klorofil. Važan je i intenzitet i spektralni sastav svjetla. Duljina dnevnog osvjetljenja i spektralni sastav svjetla značajno utječu na rast i razvoj biljke soje. Smanjenje svjetla kod soje za 50% od normalnog značajno reducira broj grana, nodija, mahuna biljkama soje, a konačno, urodi zrna su smanjeni i do 60%. Intenzitet svjetlosti utječe na veličinu i masu kvržica na korijenu soje te na njihovu fiksaciju dušika. Svjetlost značajno utječe na morfološke osobine soje uzrokujući promjene u vremenu cvjetanja i zriobe, što dalje uzrokuje razlike u: visini biljaka, visini do prve mahune, površini lista, polijeganju i drugim osobinama. Svjetlo je bitno za funkcioniranje fotosintetičnog mehanizma koji utječe na: fiksaciju dušika (N), ukupnu proizvodnju suhe tvari, urod zrna i sl.

VLAGA

Voda je ekološki činitelj koji služi kao "pogonsko gorivo" u svim fiziološkim procesima-usvajanju hranjivih tvari iz tla i u proizvodnji organskih tvari. Sinteza za stvaranje organskih tvari odigrava se samo uz prisustvo dovoljne količine vode. Jedino se u vodi događaju različite kemijske reakcije. Voda za vrijeme rasta služi za prenošene hranjivih elemenata i proizvoda izmjene tvari iz pojedinih tkiva i organa u druge. Sojina biljka u svim fazama rasta i razvoja ima određene zahtjeve prema vodi. U vrijeme klijanja sjeme soje treba apsorbirati vode više od 50% od svoje mase da bi klijalo dok suša nepovoljno djeluje na razvoj kvržičnih bakterija. U razdoblju od nicanja do cvatnje biljke soje mogu izdržati kratkotrajne suše bez većih posljedica na urod, ali ostaju niže. Na porast djeluje i prevelika vlažnost. Višak vode u tlu je štetan, jer blokira zrak, a time je korijenu limitiran prijam kisika, koji mu je potreban za proces respiracije. Posljedica viška vode je i usporeni rast biljaka soje, a osim toga, stvoreni su uvjeti za rast i razvoj mnogih patogena. S pojavom prvog cvijeta potreba biljke soje za vodom raste i potrebna joj je adekvatna količina za oplodnju, za stvaranje mahuna i nalijevanje zrna. Tijekom rasta bilo kakav stres zbog viška ili manjka vode, kombiniran s vjetrom, bez obzira na dužinu trajanja, može izazvati promjenu u biljci soje u vidu smanjenja

metaboličke aktivnosti i uroda zrna. Ispitivanja koje su proveli Doss i sur. (1974.) naglašavaju da je najkritičnije pomanjkanje vode u fazi nalijevanja zrna za dobivanje maksimalnih uroda zrna soje. Voda omogućuje da se u listovima održava turgor u stanicama rasta, što je važan činitelj koji određuje rast listova i ukupnu produkciju fotosinteze. Osim vlage zemljišta, koja je ovisna o oborinama i tipu tla, važna je za soju i relativna vlažnost zraka. U kritičnim fazama rasta i razvoja relativna vlaga zraka ne bi smjela biti ispod 65%. Također je bitno da u lipnju, srpnju i kolovozu količina oborina bude 150-170 mm.

Visoki urodi soje mogu se postići ako biljka soje ima na raspolaganju dovoljno vode u kritičnom razdoblju razvoja sjemena, bilo putem kiše, natapanjem ili iz sačuvane zemljišne vlage, tamo gdje je godišnji prosjek oborina 600-700 mm. Nedostatak oborina može se djelomično nadoknaditi dobrom agrotehnikom i gnojidbom, te izborom odgovarajućeg tla. Međutim, ukoliko postoji mogućnost, najbolja intervencija je dodatno natapanje. Ukupna godišnja količina oborina u zapadnim krajevima prosječno je 800-900 mm, a u istočnim 600-700 mm, što je ispod potreba soje za vodom za visoke urode. Količina oborina u značajnoj mjeri definira agroekološke uvjete za uzgoj biljaka. Pored ukupne količine oborina, za soju je važan oborinski režim tijekom vegetacije, a u tom pogledu postoje u našem podneblju značajna variranja između pojedinih lokaliteta.

TOPLINA

Biljke soje zahtijevaju različite količine topline u svakom stadiju svog razvoja. Minimalne temperature za klijanje soje su 6˚-7˚C, dovoljne 12˚-14˚C, a optimalne 15˚-25˚C. Mrazevi pri -5˚C ne nanose štetu u fazi klijanja. Tijekom intenzivnog rasta soja zahtjeva relativno visoku temperaturu (20˚-25˚C). Niske temperature u stadiju cvatnje i sazrijevanja odgađaju zriobu, a ispod 14˚C prestaje svaki rast. Cvjetovi na temperaturi od -1˚C se smrzavaju. Nedozrele mahune izložene temperaturi zraka od -2,5˚C oštećuju se. Utjecaj temperature je važan i za rast korijenskog sustava i apsorpciju pojedinih hranjiva. 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 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.). Urod zrna se smanjuje ako su temperature u srpnju i kolovozu iznad prosjeka. Temperature u razdoblju 20-30 dana prije zriobe utječu na konačan sadržaj ulja u zrnu soje više nego temperature u vrijeme ranog ili kasnog razdoblja. Općenito, područje sjevernog dijela kontinentalne Hrvatske su u granicama dovoljnih ili optimalnih za soju.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. HANA KOŠKA D.O.O.

Ratarska jedinica Hana Koška nalazi se u Osječko-baranjskoj županiji u mjestu Koška na adresi Matije Gupca 198. Članica je Žito grupe i zapošljava 13 radnika. Poduzeće se bavi uzgojem žitarica (osim riže), mahunarki i uljanog sjemena. Obrađuje 950 ha poljoprivrednih površina u sustavu integrirane proizvodnje. Unatoč težim tlima, know-how i primjenjene agrotehničke mjere rezultiraju dobrim prinosima uzgajanih žitarica i uljarica.

Na Hana Koška d.o.o. je u 2016. godini soja posijana na 166,51 ha kiselih tala, od toga je na 111,19 ha posijana sorta Ika, na 43,86 ha sorta Zora i na 11,46 ha sorta Pannonia Kincse. Prije sjetve sjeme je bilo tretirano (inokulirano) mikrobiološkim preparatom Nitrobakterin^{s} koji sadrži bakterije *Bradyrhizobium japonicum* koje vežu dušik iz zraka. Gnojivo se dodalo prije dubokog oranja u jesen i to MAP 150 kg/ha i NPK 0-20-30 200 kg/ha, te predsjetveno u proljeće KAN 150 kg/ha.

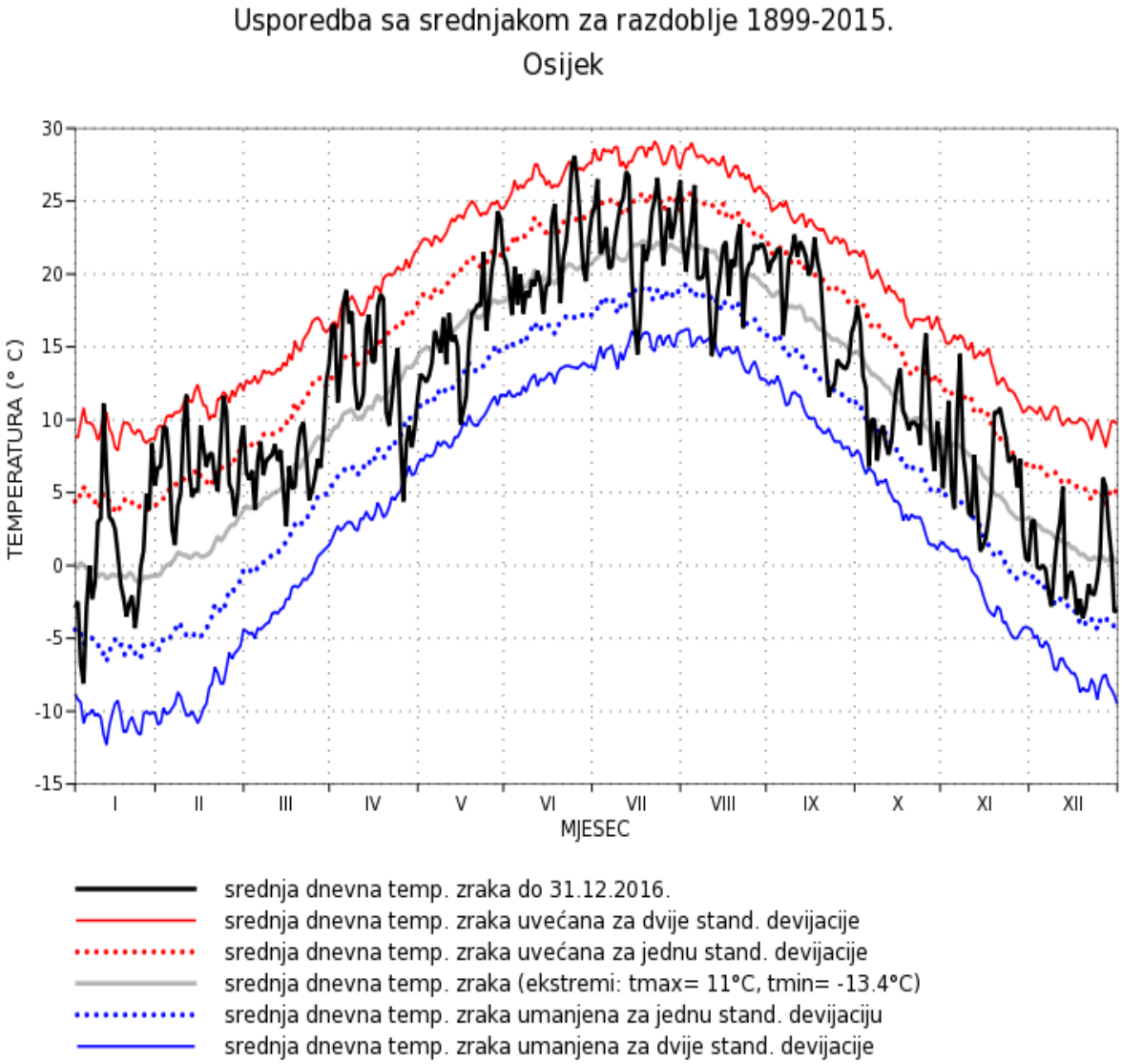
3.2. VREMENSKE PRILIKE U 2016. GODINI

Soja se sije na velikim površinama u Republici Hrvatskoj, a njezin urod značajno varira. Obzirom da su agrotehnika i sortiment navedene kulture vrlo ujednačeni i postojani, naslućuje se da vrijeme najvećim dijelom utječe na njegovo variranje. Analiza, za poljoprivredu najbitnijih meteoroloških elemenata: (Tablica 2. i Grafikon 1.) oborina, temperatura zraka, sati sijanja sunca, brzina vjetra i relativna vlaga zraka, te ostvareni urodi u dužem nizu godina daje nam argumente za približnu procjenu uroda.

Sušna razdoblja tijekom vegetacije su učestala na području Republike Hrvatske, a prema brojnim istraživanjima ona se javljaju različitim intenzitetima. Gotovo je uvriježeno mišljenje među agronomima i poljoprivrednicima da je u prosjeku svakih par godina jedna vrlo sušna godina. Za postizanje stabilnih i visokih uroda je neophodno provesti kvalitetne agrotehničke mjere i odabrati kvalitetne kultivare, no to u sušnoj godini nije dovoljno i treba, ukoliko je moguće osigurati navodnjavanje.

Tablica 2. Ukupne mjesečne i godišnje količine oborina za Našice i Osijek u 2016. godini (Izvor: DHMZ)

Postaja	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016. (mm)
Našice	77	89	93	44	75	121	242	99	84	75	74	5	1077
Osijek	67	68	68	40	63	100	110	72	43	65	57	1	755



Grafikon 1. Srednje dnevne temperature zraka u Osijeku za 2016. godinu po mjesecima (Izvor: DHMZ)

4. REZULTATI RADA I RASPRAVA

4.1. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE SOJE NA HANA KOŠKA D.O.O.

4.1.1. KISELOST TLA

Suvišna kiselost tla čimbenik je ograničenja koji u velikoj mjeri određuje učinkovitost svih biljno-uzgojnih zahvata na brojnim poljoprivrednim gospodarstvima u Hrvatskoj.

Procesi koji dovode do zakiseljavanja tla – u različitim ekosustavima obilježje zakiseljavanja daju postojeći tip tla, klima i organizmi, a u posljednje vrijeme sve više i čovjek. U stabilnim ekosustavima proizvodnja i razgradnja organske tvari su ujednačene, nema razlike u količini oslobođenih i usvojenih protona, a pravac kemijskih procesa u tlu nije uvjetovan aktivnošću organizama. S druge strane, odstupanja od stabilnih stanja uvjetuju razlike u proizvodnji i potrošnji protona, što rezultira ili zakiseljavanjem, ili alkalizacijom tla. Zakiseljavanje tla je kompleksni elementarni pedogenetski proces do kojeg dolazi u većem ili manjem intezitetu na području cijele pedosfere prije svega u humidnim i perhumidnim područjima. Procesi koji dovode do zakiseljavnja tla mogu se podijeliti na prirodne i antropogene procese.

Prirodno zakiseljavanje – porijeklo prirodne kiselosti tla može se podijeliti na geogeno i pedogeno. Kiselost geogenog porijekla rezultat je razvoja tla na kiselim matičnim supstratima, dok je kiselost pedogenog porijekla rezultat razvoja tla na neutralnim i bazičnim matičnim supstratima. Zakiseljavanje tla odvija se pod utjecajem procesa koji nastaju uslijed konstelacije prirodnih čimbenika, te tako utječu na evolucijsko genetski razvoj tala. Naročito veliki utjecaj na zakiseljavanje tla ima matični supstrat, odnosno njegova kvaliteta i nasljeđe iz njega, te oborine koje utječu na ispiranje baza iz tla i unjedravanje nositelja kiselosti pod utjecajem oborina i organizama u tlu. U okviru zakiseljavanja tla javlja se više prirodnih procesa koje se mogu izdvojiti kao: dekarbonatizacija, debazifikacija, zakiseljavanje ili acidifikacija.

Pod dekarbonatizacijom se podrazumjeva ispiranje i premještanje kalcijevog karbonata iz gornjih horizonata u niže dijelove profila. Uslijed reakcije između kalcijevog karbonata i ugljične kiseline, dolazi do stvaranja topivog bikarbonata koji se onda premješta silaznim protjecanjem vode. Dekarbonatizacija predstavlja početak procesa zakiseljavanja kod tala s bazičnom reakcijom, odnosno kod tala razvijenih na bazičnom matičnom supstratu. Debazifikacija je proces pod kojim se podrazumjeva ispiranje baza sposobnih za zamjenu i to

Ca, Mg, K, i dr. Kod tala s bazičnom reakcijom, javlja se nakon ispiranja karbonata, a kod tala s neutralnom reakcijom praktički započinje s postankom tla. S intezitetom protjecanja vode kroz solum tla, pojačava se potiskivanje baza iz adsorpcijskog kompleksa koje potom zamjenjuju vodikovi ioni.

Zakiseljavanje ili acidifikacija predstavlja unjedravanje vodikovih iona u adsorpcijski kompleks na mjesto istisnutih baza. Javlja se kod tala s neutralnom ili kiselom reakcijom. Odvija se zapravo istovremeno s debazifikacijom. Postepeno unjedravanje vodikovih iona dovodi do permanentnog zakiseljavanja tla.

Antropogeno zakiseljavanje – najznačajniji izvor antropogenog zakiseljavanja je intezivna gnojidba mineralnim i organskim gnojivima. Primjena fiziološki kiselih mineralnih gnojiva u intezivnoj biljnoj proizvodnji, posebno danas kada se gnojiva primjenjuju u formulacijama sa sve više aktivnih tvari a sve manje balasta, također dovodi do zakiseljavanja tla na kojima se takva primjena vrši. Prema IFA (1992) ekvivalent kalcijevog oksida za kalcijskoamonijski nitrat (27%) iznosi 0,6, za ureju 1, za DAP 2, te za amonijski sulfat 3kg CaO po kilogramu dušika iz ovih gnojiva, uz predpostavljenih 50% iskorištenja primijenjenog dušika, a slična je situacija i s visokokoncentriranim kompleksnim mineralnim gnojivima. Do zakiseljavanja tla dolazi i kod primjene organskih gnojiva, posebice gnojovke, ako je njezina primjenaučestala na istim parcelama.

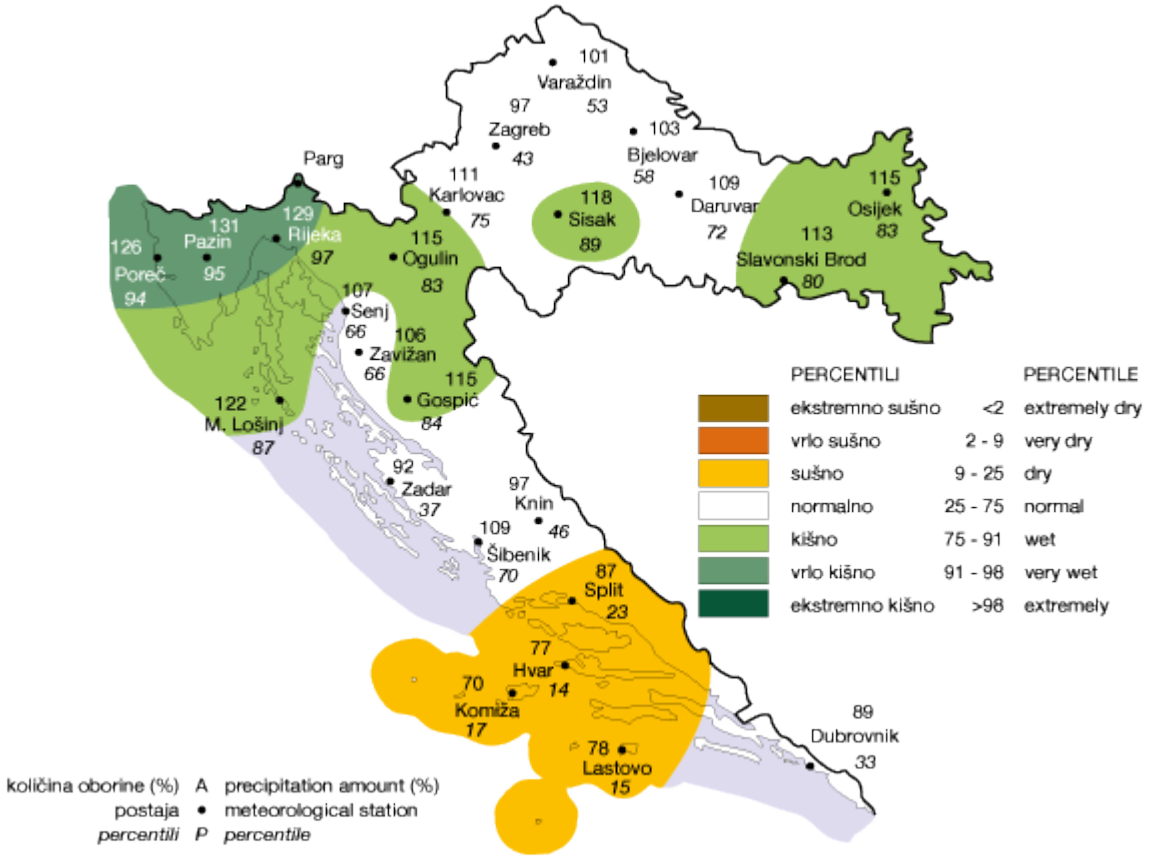
Kisela tla u Hrvatskoj – kiselu reakciju tla nalazimo kod većeg broja tipova tala, pri čemu neki tipovi mogu imati kako kiselu tako i neutralnu ili/i alkalnu reakciju. S obzirom na svrhu istraživanja ovdje prikazujemo samo važnije tipove tala s kiselom reakcijom koji se nalaze na poljoprivrednom zemljištu Republike Hrvatske, te koji zauzimaju značajniju površinu. Ukupna površina kiselih tala u RH iznosi 831.704 ha, što predstavlja oko 32% u odnosu na ukupnu površinu poljoprivrednog zemljišta. Kiselost tla čimbenik je ograničenja kiji u velikoj mjeri određuje učinkovitost svih biljno-uzgojnih zahvata na brojnim poljoprivrednim gospodarstvima u Hrvatskoj.

Na Hana Koška d.o.o. soja je posijana na 166,51 ha kiselih tala. Bakterizacija sjemena obavljena je mikrobiološkim inokulantom Nitrobakterinom koji proizvodi Poljoprivredni fakultet u Osijeku. To je ekološki proizvod koji sadrži 3-5 milijardi visokoučinkovitih i brižljivo odabranih sojeva živih kvržičnih bakterija po gramu sterilnog treseta. Među sojevima nalaze se i oni koji toleriraju kiselu reakciju tla.

4.1.2. UTJECAJ OBORINA

Tijekom cijele vegetacije biljka je imala povoljne temperaturne i oborinske uvjete (Slika 7.) što se je odrazilo na samu kvalitetu zrna. Nicanje, oplodnja i cvatnja su bile ravnomjerne, u fazi nalijevanja zrna je bilo dovoljno oborina kao i temperature koje su bile povoljne. Rezultat povoljnih vremenskih uvjeta je visoka apsolutna težina zrna, ravnomjerna zrioba, niska vlaga samog zrna koja se u žetvi kretala između 12 i 14%.

Sama kvaliteta zrna je bila vrlo dobra što znači da je kompletan vegetacijski stadij biljke tekao ravnomjerno, nije bilo odstupanja niti u cvatnji, niti u sazrijevanju zrna što je većinom rezultat povoljnih vremenskih uvjeta, kako padalina tako i temperatura. U najkritičnijim mjesecima vremenske prilike su ispunjavale sve zahtjeve biljke ovisno o stadiju u kojem se nalazila.



Slika 7. Količina oborine za 2016. godinu izražena u % višegodišnjeg (1961-1990.) odgovarajućeg mjesečnog srednjaka (Izvor: DHMZ)

4.1.3. PLODORED

Agrotehnički razlozi uvođenja plodoreda ukazuju na održavanje povoljne razine humusa i strukture zemljišta, racionalnije trošenje vode, različito ukorjenjivanje, bolje iskorištavanje biljnih hranjiva i mogućnosti izvođenja obrade zemljišta prema zahtjevima dotične kulture – uvijek vodeći računa o obradi zemljišnog rizosfernog sloja. Plodored, kao preventivna mjera očuvanja zdravstvenog stanja soje sve je važniji upravo zbog porasta bolesti soje i to prvenstveno gljivičnih oboljenja. Kada se usjevi uzgajaju u plodoredu, obično se rotacijom usjeva s plićim i dubljim ukorjenjivanjem koji usvajaju hranjiva različitih dubina, moguće je bolje i učinkovitije korištenje ukupnih zaliha hranjiva kako ona postaju pristupačna u tlu. S ovim izmjenama plodoreda fizikalno stanje tla i dreniranost mekote i zdravice se poboljšava, čime je omogućeno dublje prodiranje korijena narednih kultura. Soja je jedan od najboljih predusjeva za mnoge ratarske kulture. Ona putem kvržičnih bakterija veže dušik iz zraka i obogaćuje tlo organskom tvari. Korijenski sustav prodire duboko u tlo i poboljšava fizikalna svojstva tla, te je bolje i čuvanje vlage.

Dobri predusjevi za soju su: strna žita, šećerna repa, kukuruz koji nije tretiran velikim dozama triazinskih herbicida. Nepovoljni predusjevi su: suncokret i ozima uljana repica (zbog biljnih bolesti).

Urod zrna uvijek je veći kada soja slijedi neku od ratarskih kultura, nego ako slijedi soju u plodoredu. Soja redovito u plodoredu sljedećoj kulturi ostavi nešto dušika u tlu, a može reducirati potrebu za pesticidima, jer ograničava razvoj nekih bolesti i štetnika. Na Hana Koška d.o.o. predusjevi su bili pšenica i ječam u 2015. godini.

4.1.4. OBRADA TLA

Za soju tlo je obrađeno po sustavu obrade tla za jarine. Jesensko duboko oranje na tlima dobrih svojstava (černozemi) izvodilo se na dubinu od oko 30 cm. Ako su tla slabijih svojstava (pseudoglej i sl.) dubina ovog oranja iznosila je 35 cm. U proljeće su se na zimskoj brazdi provodile mjere površinske obrade tla: drljanje, tanjuranje itd.

4.1.5. GNOJIDBA SOJE

Ovisno o tipu tla i vremenskim prilikama osnovna gnojidba za soju može se obaviti u jesen ili proljeće. Često se radi nemogućnosti ulaska u jesen na površine koje su previše mokre od oborina ili je kasno skinuta prethodna kultura pa su nastupili nepovoljni klimatski uvjeti, osnovna gnojidba obavlja u proljeće. U osnovnoj je gnojidbi neophodno unošenje biljnih hranjiva na dubinu na kojoj se razvija glavna masa korijena, a to je dubina oranja. Kad se korijen razvije, imati će na raspolaganju dovoljne količine hranjiva. Biljke se bolje ukorjenjuju jer se u području s najviše hranjiva razvija i najveća masa korijena, a i sušu bolje podnose jer im je korijen u dubljim slojevima gdje je više vlage. Gnojiva koja se dodaju u osnovnoj gnojidbi uglavnom se unose u tlo oranjem ili tanjuranjem. Stara je preporuka da se u osnovnoj gnojidbi u tlo unesu dvije trećine ili ukupna količina fosfora i kalija, i manja količina dušika, ali posebno u slučaju kad se osnovna gnojidba obavlja u proljeće i još tanjuranjem može se dati ukupna količina potrebnog fosfora i kalija. Fosfor i kalij su hranjiva koja se slabo pokreću u tlu (svega oko 2 cm godišnje) pa stoga nema opasnosti od njihovog ispiranja tijekom zime. Ako se ova hranjiva unesu u tlo suviše plitko iz istog razloga neće se premjestiti u dublje slojeve. Kad kulture dolaze nakon žitarica neophodno je plitko zaorati strnište (10-15 cm dubine). U zaoravanju strništa svakako treba dodati 80-100 kg/ha UREA ili 100-120 l/ha UAN, kako bi se ovim dodatkom dušika poboljšala razgradnja organske tvari. Iako soja podnosi lošija tla i kiselu reakciju, na plodnim rastresitim tlima i tlima neutralne reakcije prinosi se znatno povećavaju. U osnovnoj gnojidbi soje treba osigurati dušik (N) 30-200 kg/ha što ovisi o tlu i fiksaciji dušika. Osim dušika soja traži 120-150 kg/ha fosfora (P_2O_5) i 170-200 kg/ha kalija (K_2O).

Većina ovih biljnih hranjiva (obično oko dvije trećine) dodaje se u zaoravanju tj. prilikom osnovne obrade tla u jesen ili u proljeće.

Kad se računa fiksaciju dušika potrebno je dodavati svega 30-40 kg/ha dušika. Kroz primjenu NPK gnojiva s niskim sadržajem dušika i visokim sadržajem fosfora i kalija kao što su NPK 8-26-26 ili NPK 7-20-30 i to oko 300 kg/ha. Na Hana Koška d.o.o. gnojivo se dodalo prije dubokog oranja u jesen i to MAP 150 kg/ha i NPK 0-20-30 200 kg/ha, te predsjetveno u proljeće KAN 150 kg/ha.

Ako se ne računa na fiksaciju dušika ukupna se količina gnojiva s niskim sadržajem dušika, npr. 400-500 kg/ha NPK 8-26-26, zaore u osnovnoj obradi tla. Dodavanjem 200 kg/ha UREA prije sjetve ili uz računanje na fiksaciju dušika, prihranjivanje nije potrebno. U suprotnom potrebna je prihrana s 200 kg/ha KAN .

4.1.6. BAKTERIZACIJA SJEMENA I SJETVA

Za sjetvu soje sjeme mora biti sortno čisto, krupno, zdravo, dobre klijavosti i inokulirano. Sve poljoprivredno napredne zemlje u svijetu uvrstile su inokulaciju soje među obavezne agrotehničke mjere jer se njome prirod povećava za više od 20%.

Vrijeme sjetve soje varira prema sortama. Rane sorte soje posijane su od 1. do 15. IV., a kasne od 15. do 30. IV. Prema tome, soja se sije u travnju kad su temperature tla 8-10℃.

Soja se može sijati i kao postrni usjev nakon žetve ranih usjeva (uljana repica, ječam, pšenica i sl.). U postrnoj sjetvi treba obavezno sijati rane sorte i sve sjetvene operacije izvesti što brže. Gustoća sklopa na hektar iznosi: za rane i niske sorte 500 000 – 700 000 biljaka, za srednje rane i nešto bujnije sorte oko 500 000 biljaka, a za kasne i bujne sorte 350 000 – 500 000 biljaka. Količina sjemena za soju iznosi 90-110 kg/ha. Sije se na dubinu 4-6 cm. Na Hana Koška d.o.o. je u 2016. godini soja posijana na 166,51 ha kiselih tala, od toga je na 111,19 ha posijana sorta Ika, na 43,86 ha sorta Zora i na 11,46 ha sorta Pannonia Kincse.



Slika 8. Inokulirano sjeme soje (Izvor: I.Veselovac)

Predsjetvenom bakterizacijom sjemena soje (Slika 8.) omogućuje se fiksacija dušika ″iz zraka″ i time se može zadovoljiti 50-75 % potreba soje za dušikom. Soja živi u obostrano korisnom odnosu s kvržičnom bakterijom *Bradyrhizobium japonicum*. Ove bakterije se mogu naći u tlu i na korijenu soje, međutim one najčešće nisu zastupljene u dostatnom broju ili nisu zadovoljavajuće kakvoće za dobru nodulaciju (infekciju korijenovih dlačica i stvaranje kvržica) i učinkovitu fiksaciju atmosferskog dušika. Efikasni sojevi kvržičnih bakterija (iz rodova *Rhizobium* i *Bradyrhizobium*) formiraju kvržice i fiksacija dušika počinje 2-3 tjedna

nakon sjetve, produžuje se često do zriobe, a fiksacija dušika doseže maksimim na koncu cvatnje i na početku razvoja mahuna. Kod bakterizirane soje dušik treba unijeti samo u količini koja mora zadovoljiti njene potrebe za početni period vegetacije, odnosno dok se ne uspostavi dovoljan intezitet simbioze. Dostatnom se smatra količina od 40-60 kg/ha u predsjetvenoj pripremi ili startno sa sjetvom. Inokulacija na Hana Koška d.o.o. obavljena je neposredno prije sjetve soje koja je trajala od 15. – 18.travnja.

4.1.7. NJEGA

4.1.7.1. Zaštita od korova

Korovi su konkurentne biljne vrste soje u pogledu hrane, vlage, svijetlosti i utječu na smanjenje prinosa. Korovska flora je raznovrsna. Korovi se lako prilagođavaju u drugim biljnim kulturama. Otporni su prema nepovoljnim uvjetima. Također imaju veliku moć reprodukcije. Korovi se šire: vjetrom, vodom, životinjama, putem čovjeka. Od korova nastaju velike štete kao što su: troše puno hrane, umanjuju prinos biljnim kulturama, umanjuju kvalitetu zrna, neki su otrovni, snižavaju temperaturu zemljišta i isušuju ga zbog pojačane transpiracije, otežavaju obradu zemljišta, uzrokuju polijeganje usjeva i žetvu, neki su poluparaziti i paraziti, prenose biljne bolesti, poskupljuju proizvodnju. Kemijske mjere se najčešće koriste za suzbijanje korova u soji.

Najčešći korovi u usjevu soje na Hana Koška d.o.o.

1. Jednogodišnji travni korovi:

Setaria glauca – muhar, *Setaria viridis* – muhar zeleni**,** *Digitaria sanguinalis* – crvena svračica, *Echinochloa crus gali* – koštan i dr.

2. Višegodišnji travni korovi:

Sorghum halepene – divlji sirak, *Agropyrum repens* – pirika.

3. Širokolisni korovi:

Ambrosia artemisifolia – ambrozija, *Solanumnigrum*–pomoćnica obična, *Amaranthus retroflexus* – štir obični.

Primjena herbicida (Tablica 3.) se vrši na dva načina i zavisi od sastava korovske flore, od tipa zemljišta, sadržaja organske tvari, od pH tla i od selektivnosti herbicida. Primjena herbicida može biti poslije sjetve a prije nicanja i poslije nicanja soje.

Tablica 3. Program zaštite soje na Hana Koška d.o.o.

Aktivna tvar	Namjena	Faza razvoja	Doza
Metribuzin	jednogodišnji uskolisni i neki širokolisni korovi	nakon sjetve prije nicanja	0,5 - 0,7kg/ha
Oksasulfuron + okvašivač	jednogodišnji širokolisni korovi	između 1 - 3 troliske	80 - 100 g/ha
Bentazon	jednogodišnji širokolisni korovi	1. put u prvoj troliski + 2. put u trećoj troliski	1 l/ha + 2 l/ha
Cikloksidim ili Propakizafop iliFenoksaprop - P - etil ili Fluazifop - p -butil	jednogodišnji i višegodišnji uskolisni korovi	nakon pojave prve troliske soje ili 3 - 5 listova korova	1 - 3 l/ha 0,8 - 1,5 l/ha 1,5 - 2,5 l/ha 1,5 l/ha

4.1.7.2. Bolesti i štetočine

Kod proizvodnje soje, u našoj zemlji, bolesti ištetočine nisu bile limitirajući faktor. Mjere zaštite soje počinju doradom i tretiranjem sjemena, izborom otpornih sorti, vremena i načina sjetve, izborom površine za sjetvu pa do zaštite u tokuvegetacije (paljenje žetvenih ostataka, zaoravanje žetvenih ostataka, plodored).

Prema uzročnicima, bolesti soje dijelimo na:

1. Mikoze

- plamenjača - uzročnik *Peronospora manshurica*

- crna pjegavost - uzročnik *Septoria glycines*

- lisna pjegavost - uzročnik *Phyllosticta sojaecola*

- bijela trulež – uzročnik *Sclerotina sclerotiorum*

2. Bakterioze

- bakteriozno sušenje - uzročnik *Pseudomonas syringae pv. glycinea*

3. Viroze

- mozaik soje (soja virus 1 – SMV)

Najvažnije štetočine soje su:

- žičnjaci iz porodice *Elateride*,

- gusjenice podgrizajućih sovica iz roda *Agrostis*,

- razne grčice i stonoge,

- grinje i nematode

4.1.8. ŽETVA

Soja neravnomjerno sazrijeva i mahune joj u zrelom stanju pucaju. Zrele biljke prepoznaju se po tome što im stabljika, lišće i mahune postaju žutosmeđe, a zrno dobiva karakterističan oblik i boju. Žetva se obavlja univerzalnim žitnim kombajnima. Žitni kombajn treba prije žetve soje podesiti tako da se brzina bubnja smanji na 600 – 800 okretaja po minuti i treba povećati razmak između bubnja i podbubnja da se zrno ne lomi. Brzina kombajna kod žetve soje je 5 km/h. Žetva se obavlja čim je zrno soje zrelo i vlaga zrna bude oko 14% vlage.
U 2016. godini na Hana Koška d.o.o. žetva je izvršena od 24.rujna do 01.listopada. Prosječni prinos (Tablica 4.) iznosio je 4,1 t/ha.

Tablica 4. Sorte soje, površine i prinosi na različitom pH tlu na Hana Koška d.o.o. u 2016. godini.

Sorta	Površina (ha)	pH tla	Prinost (t/ha)
IKA	27,77	5,82	3,93
IKA	1,67	5,18	4,32
IKA	12,34	5,20	4,04
IKA	42,27	5,62	3,95
IKA	13,94	4,92	4,16
IKA	13,20	5,61	3,43
ZORA	22,17	5,65	3,74
ZORA	15,47	4,81	4,39
ZORA	6,22	5,14	4,31
PANNONIA KINCSE	11,46	5,10	4,74

5. ZAKLJUČAK

Kiselost tla čimbenik je ograničenja koju u velikoj mjeri određuje učinkovitost svih biljno – uzgojnih zahvata na brojnim poljoprivrednim gospodarstvima u Hrvatskoj.

Inokulacija sjemena soje obavljena je mikrobiološkim inokulantom Nitrobakterinom proizvodom Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Preparat sadrži 3 – 5 milijardi visokoučinkovitih sojeva živih kvržičnih bakterija po gramu sterilnog treseta. Među odabranim sojevima nalaze se i tri soja bakterija koje toleriraju kiselu reakciju tla.

Na Hana Koška d.o.o. u 2016. godini soja je posijana na 166,51 ha kiselih tala (pH 4,81 – 5,82). U sjetvi je korišteno tri sorte soje (Ika, Zora i Pannonia kincse). Prosječan urod u analiziranoj godini iznosio je 4,1 t/ha. Najveći prinos imala je sorta Pannonia kincse.

Vremenske prilike u 2016. godini bile su značajne po iznadprosječnim količinama oborina za cjelogodišnje razdoblje, te je količina oborina koja je ostvarena u ljetnim mjesecima imala povoljan utjecaj na samu cvatnju i konačan prinos.

6. POPIS LITERATURE

1. Ciha, R. L., W. A. Brun. (1975.): Stomatal size and frequency in soybeans crop.

2. Ćosić, J. (2008.): Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u ratarskoj proizvodnji, Osijek.

3. Doss, B. D., i sur. (1974.):Effect of soil water stress at various stages on soybean yield.

4. Gračan, R., Todorić, I. (1990.): Specijalno ratarstvo. Školska knjiga Zagreb.

5. Kolak, I. (1994.): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura, Zagreb.

6. Mađar, S., M. Josipović. (1991): Vremenske prilike na području istočne Hrvatske u 1990 godini. Znanost i praksa u polj. i preh. tehnol. (Posebno izdanje), Osijek.

7. Mesić M. i sur.(2009.): Suvišna kiselost tla kao negativan čimbenik razvitka poljoprivrede u Hrvatskoj.

8. Soldati, A.,E.R. Keller. (1985.): Soybeans adapted for cooler regions. Proceeding of the WSRC III, Ames,lowa, USA.

9. Vratarić, M., Sudarić, A. (2008.): Soja, Glycine max (L.) Merr.

Fao podaci- http://faostat.fao.org/

http://poljoprivredaiselo.com/2011/07/plodored-za-soju/

http://www.petrokemija.hr/Default.aspx?tabid=104

http://www.scribd.com/doc/21870613/SOJA-Glycine-hispida

http://www.agroklub.com/ratarstvo/proizvodnja-soje-u-ekoloskom-sustavu-proizvodnje/6011/

http://www.probio-project.com/documents-probio/028(08)-PROBIO.Guide%20of%20best%20practices%20(D9)_CRO.pdf

http://www.alprosoya-croatia.com/soja-hr/soja.html

http://en.wikipedia.org/wiki/Soybean

http://www.cancer.org/Treatment/TreatmentsandSideEffects/ComplementaryandAlternativeMedicine/DietandNutrition/soybean

http://www.pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/soja

http://www.http://documents.tips/documents/soja-glycine-hispida.html

http://www.dhmz.htnet.hr

http://www.meteo.hr

7. SAŽETAK

Cilj ovog rada je bio usporediti proizvodnju različitih sorata sjemena soje i efekt bakterizacije soje na različitim pH vrijednostima tla na poduzeću Hana Koška d.o.o. u 2016. godini.
Rezultate istraživanja važno je sagledati u okviru agroekoloških uvjeta na području istočne Slavonije u periodu istaraživanja, od čega tlo ivremenske prilike imaju presudno značenje.
Rezultati istraživanja pokazuju da su u 2016. godini bili vrlo povoljni vremenski uvjeti za proizvodnju soje.
Najveći prinos soje po hektaru je ostvarila sorta PannoniaKincse s prinosom od 4,74 t/ha na pH vrijednosti tla od 5,10, sorta Zora s prinosom od 4,39 t/ha na pH vrijednosti tla od 4,81, te sorta Ika s prinosom od 4,32 t/ha na pH vrijednosti tla od 5,18.
Ostvareni prinosi govore kako se bakterizacija sjemena soje pokazala vrlo uspješno i učinkovito na tlima niske vrijednosti pH tla (kiselim tlima).

Ključne riječi: soja, bakterizacija, prinos, sorte, Hana Koška d.o.o.

8. SUMMARY

The aim of this study was to compare the production of different varieties of soybean seed and effect of inoculation of soybeans at different pH values of the soil on the company Hana Koška d.o.o. (Ltd) in 2016. year.

The results of the research is important to look at in the agroecological conditions on the territory of Eastern Slavonia in the period of investigations, of which the soil and weather conditions have crucial meaning.

The results of the research show that in 2016. year were very favorable weather conditions for the production of soybeans.

The largest soybean yield per hectare as made variety PannoniaKincse of yield 4.74 t/ha on the pH value of the soil of 5.10, variety Zora with the of fering of 4.39 t/ha on the pH value of the soil of 4.81, and variety Ika with in come from 4.32 t/ha on the pH value of the soil of 5.18.

Realized yields show that soybean seed germination has proven very successful and effective on soils of low pH value (acid soils).

Keywords: soybean, bacterization, yield, varieties, Hana Koška d.o.o. (Ltd)

9. POPIS SLIKA

Slika 1. Soja (Izvor: Pinova.hr).....2

Slika 2. Sjeme soje (Izvor: Documents.Tips.html).....4

Slika 3. Korijen soje (Izvor: Documents.Tips.html).....5

Slika 4. Korijen soje sa kvržicama (Izvor: I.Veselovac).....6

Slika 5. Cvijet soje (Izvor: Documents.Tips.html).....7

Slika 6. Plod – mahuna soje (Izvor: Documents.Tips.html).....8

Slika7. Količina oborina za 2016. godinu izražena u % višegodišnjeg (1961. – 1990.) odgovarajućeg mjesečnog srednjaka (Izvor: DHMZ).....15

Slika 8. Inokulirano sjeme soje (Izvor: I.Veselovac).....19

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Površina (ha) i urodi zrna (kg/ha) soje u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2011.-2016.....3

Tablica 2. Ukupne mjesečne i godišnje količine oborina za Našice i Osijek u 2016. Godini (Izvor: DHMZ).....12

Tablica 3. Program zaštite soje na Hana Koška d.o.o.....21

Tablica 4. Sorte soje, površine i prinosi na različitom pH tlu na Hana Koška d.o.o. u 2016. godini.....23

11. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Srednje dnevne temperature zraka u Osijeku za 2016. godinu po mjesecima (Izvor: DHMZ).....12

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

Ovisnost prinosa soje o pH tla i bakterizaciji na Hana Koška d.o.o.

Dependence of soybean yield on pH soil and bacterialization at Hana Koška d.o.o.

Ivan Veselovac

Sažetak:

Cilj ovog rada je bio usporediti proizvodnju različitih sorata sjemena soje i efekt bakterizacije soje na različitim pH vrijednostima tla na poduzeću Hana Koška d.o.o. u 2016. godini.
Rezultate istraživanja važno je sagledati u okviru agroekoloških uvjeta na području istočne Slavonije u periodu istaraživanja, od čega tlo i vremenske prilike imaju presudno značenje.
Rezultati istraživanja pokazuju da su u 2016. godini bili vrlo povoljni vremenski uvjeti za proizvodnju soje.
Najveći prinos soje po hektaru je ostvarila sorta PannoniaKincse s prinosom od 4,74 t/ha na pH vrijednosti tla od 5,10, sorta Zora s prinosom od 4,39 t/ha na pH vrijednosti tla od 4,81, te sorta Ika s prinosom od 4,32 t/ha na pH vrijednosti tla od 5,18.
Ostvareni prinosi govore kako se bakterizacija sjemena soje pokazala vrlo uspješno i učinkovito na tlima niske vrijednosti pH tla (kiselim tlima).

Ključne riječi: soja, bakterizacija, prinos, sorte, Hana Koška d.o.o.

Summary:

The aim of this study was to compare the production of different varieties of soybean seed and effect of inoculation of soybeans at different pH values of the soil on the company Hana Koška d.o.o. (Ltd) in 2016. year.
The results of the research it is important to look at in the agroekological conditions on the territory of Eastern Slavonia in the period of investigations, of which the soil and weather conditions have crucial meaning.
The results of the research show that in 2016. year were very favorable weather conditions for the production of soybeans.
The largest soybean yield perhectareh as made variety PannoniaKincse of yield 4.74 t/ha on the pH value of the soil of 5.10, variety Zora with the of fering of 4.39 t/ha on the pH value of the soil of 4.81, and variety Ika with in come from 4.32 t/ha on the pH value of the soil of 5.18.
Realized yields show that soybean seed germination has proven very successful and effective on soils of low pH value (acid soils).

Keywords: soybean, bacterization, yield, varieties, Hana Koška d.o.o. (Ltd)

Datum obrane: