Utjecaj folijarnih tretmana na morfologiju i pomološke karakteristike ploda “Oblačinske“ višnje (Prunus cerasus L.)

Koprivnjak, Mateo

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:151:501019

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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 U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mateo Koprivnjak
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Hortikultura

Utjecaj folijarnih tretmana na morfologiju i pomološke karakteristike ploda "Oblačinske" višnje (Prunus cerasus L.)

Završni rad

Osijek,2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mateo Koprivnjak
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda
Smjer Hortikultura

Utjecaj folijarnih tretmana na morfologiju i pomološke karakteristike ploda "Oblačinske" višnje (Prunus cerasus L.)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Aleksandar Stanisavljević, mentor
2. Doc. dr. sc. Monika Marković, član
3. Doc. dr. sc. Miro Stošić, član

Osijek, 2017.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Završni rad

Preddiplomskisveučilišni studij Poljoprivreda, smjer: Hortikultura
Mateo Koprivnjak

Utjecaj folijarnih tretmana na morfologiju i pomološke karakteristike ploda "Oblačinske" višnje (Prunus cerasus L.)

Sažetak: Istraživanje s ciljem utvrđivanja utjecaja folijarnih tretmana na morfologiju, odnosno vegetativni i generativni potencijal „Oblačinske" višnje provedeno je u voćnjaku obiteljskog gospodarstva Branković u Kruševici,Brodsko-posavska županija. Oblačinska višnja koju smo odabrali za pokus posađena je u sklopu od 1111 komada po hektaru (4,5 x 2 m) na vlastitom korijenu. Pokus je uključivao tretmanekombinacijom folijarnih gnojiva (N, K, Si, B, Zn) i ekstrakta algi te je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu.Tretmani su uključivali 3 međusobno odvojena bloka ponavljanja (repeticije). Svako ponavljanje je uključivalo 5 stabala (ukupno 15 stabala po tretmanu). Kontrolna stabla (3 repeticije, 15 stabala) bila su tretirana istom količinom vode bez dodataka folijarnih gnojiva i algi.Kombinacija mikro elemenata (B, ZN, Si) i makro elemenata (N, K) pokazala je realan potencijal kao agrotehnička mjera u proizvodnji višnje, naručito u režimu bez navodnjavanja. Ciljana folijarna aplikacija poboljšala je dinamiku i distribuciju hraniva unutar stabla čime se postigla bolja uniformiranost vegetativnih i generativnih elemenata. Realizacija generativnog potencijala (zametanje plodova) u odnosu na inicijalni plodni set te funkcionalni rast i konzistenstnost do fenofaze zrenja značajno je poboljšana tretmanima folijarnim gnojivima. Kontrolirana i precizna gnojidba po fenofazama rezultirala je većim prinosom unatoč stresnim uvijetima.

Ključne riječi:folijarna gnojidba, višnja, morfologija, 25 stranica,2 tablica,10 grafikona i slika,14 literaturnih navoda
Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek

BSc Thesis

Undergraduate university study Agriculture, course Horticulture
Mateo Koprivnjak

Influence of foliar treatments on morphology and pomological characteristics of "Oblačinske" sour cherry (Prunus cerasus L.) fruit

Summary: The research aimed at determining the influence of foliar treatments on morphology, ie the vegetative and generative potential of "Oblačinska" cherries, was carried out in the Branković family farm in Kruševica, Brodsko-Posavska County. The sour cherry we chose for the experiment were planted within 1111 pieces per hectare (4.5 x 2 m) on their own root. The trial included treatments with a combination of foliar fertilizers (N, K, Si, B, Zn) and algae extracts, and was set up by random block schedule. Treatments included 3 interdependent repetition blocks. Each repetition involved 5 trees (a total of 15 trees per treatment). Control trees (3 reps, 15 trees) were treated with the same amount of water without the addition of foil and algae. The combination of micro elements (B, ZN, Si) and macro elements (N, K) showed a realistic potential as an agrotechnical measure in cherry production without irrigation regime. The target foil application has improved the dynamics and distribution of nutrients within the tree, thus achieving a better uniformity of vegetative and generative elements. Realization of the generative potential (seed production) in relation to the initial fruit set and the functional growth and consistency of the ripening phenophase has been significantly improved by the treatment of foliar fertilizers. Controlled and precise fertilization by phenophases resulted in higher yields despite stressful conditions.

Keywords:foliar fertilizerr,sour cherry, morphology, 25 pages,2 tables,10 figures,14 referencesBSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ

		str.
1.	Uvod	5
1.1.	Proizvodnja višnje u svijetu	6
1.2.	Agroekološki uvjeti za uzgoj višnje	6
1.3.	Tehnologija uzgoja višnje	7
1.3.1.	Precizna gnojidba	12
2.	Materijal i metode rada	15
2.1	Lokalitet	15
2.2	Opis proizvodnog nasada	15
2.3	Deskripcija sorte višnje „Oblačinska“	16
2.4	Klima proizvodnog područja	18
2.5	Tretmani u istraživanju	19
3.	Rezultati i rasprava	20
4.	Zaključak	23
5.	Popis literature	25

1. UVOD

Smatra se da divlje vrste trešanja u koje pripadaju i višnje, potječu iz zapadnog djela Azije. Negdje pred 2500 godina one su se počele i uzgajati, i to u Turskoj i Grčkoj. Rimljani su poznavali i višnju i trešnju i zahvaljujući njima su se one proširile gotovo po cijeloj Europi. U Hrvatskoj se višnja uzgaja u dva proizvodna područja: u sjevernom kontinentalnom dijelu i u sredozemnom dijelu, odnosno u Dalmaciji. U Dalmaciji se proizvodi višnja maraska, koja se odlikuje posebnom kakvoćom. Sve do 1971. godine u Dalmaciji se proizvodilo više od 12.000 tona, a danas je proizvodnja niža od 3.000.

Višnja je voće koje su stari Grci otkrili još 300 godina prije Krista. Pogodnije su od trešanja za uzgoj u sjevernijim područjima , prvenstveno iz razloga što im pogoduju blaga ljeta i hladne zime. Višnje su većinom samoplodne, no pčele su svakako potrebne kako bi prenosile pelud.

Plodovi višnje u pravilu se koriste za preradu, no na europskom kontinentu u pravilu se konzumiraju i sirovi. Sadrže male količine zasićenih masnoća i natrija. Bogat su izvor dijetetskih vlakana i vitamina C. Sadrže i velike količine betakarotena, kalij, magnezij, željezo, vlakna i folate. Višnja se može uspješno uzgajati na gotovo svim, osim na previše vlažnim i teškim tlima. Najproduktivnija je ako se posadi na lakoj pjeskovitoj ilovači ili karbonatnom černozemu umjerene vlažnosti i plodnosti.

U pogledu klimatskih uvjeta višnja podnosi velike nadmorske visine, a isto tako uspješno podnosi i niske zimske temperature. Cvijet višnje dosta je otporan na kasne proljetne mrazeve za razliku od drugih voćnih vrsta. Višnja se također može uzgajati u izrazito sušnim područjima.

Tradicionalni uzgoj višnje podrazumijeva poluintenzivni tehnološki pristup. Najčešće se radi o gustoći sklopa od 450 do 1200 biljka po ha. Proizvodnja se bazira na prilagodbi habitusa stabla polumehaniziranoj ili potpuno mehaniziranoj berbi. Zbog sve prisutnijih klimatskih amplituda zadnjih godina izražen je problem oplodnje (sušno i kišno razdoblje) te održivi rast i razvoj ploda kao posljedica nebalansirane dinamike i distribucije hranjiva unutar biljke. Problem je naročito izražen u voćnjacima koji nemaju mogućnost navodnjavanja.

Cilj ovoga završnog rada je razviti model precizne gnojidbe folijarnom aplikacijom neposredno po završetku cvatnje te istražiti mogući utjecaj na morfologiju i kvalitetu plodova višnje, sorta „Oblačinska“.

1.1. Proizvodnja višnje u svijetu

Gledano na svjetsku proizvodnju višanja, najviše se uzgaja na sjevernoj hemisferi. 71% ukupne svjetske proizvodnje višanja otpada na Europu, koja je ujedno i najveći svjetski proizvođač. Za njom slijede Azija sa 20 % i Sjeverna Amerika sa 9 % (Milatović i sur.,2011.). Ukupna svjetska proizvodnja višanja prema podacima FAOSTAT-a u 2014. godini bila je 1.362,231t. Rusija proizvede 200.000 t i ona je vodeća zemlja po proizvodnji, što čini 17% ukupne svjetske proizvodnje. Za njom slijede Poljska sa udjelom od 15%, Turska 13%, Ukrajina 12%, SAD 10% i Srbija sa 7% od ukupne svjetske proizvodnje. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u RH je 2016. bilo prijavljeno 2.461 ha pod uzgojem višanja. Ukupna proizvodnja je iznosila 7.467 tona, odnosno 3 tone po hektaru. 2015. godine prijavljeno je 2.488 hektara sa ukupnom proizvodnjom od 5.372 tone. Ukupna proizvodnja 2014. godine iznosila je 9.893 tone na ukupno 2.762 hektara.

1.2. Agroekološki uvjeti za uzgoj višnje

Klima

Temperatura je najvažniji čimbenik koji utječe na distribuciju višanja te stabla ne uspijevaju gdje su ljeta duga i vruća ili gdje su zimske temperature visoke u kratkom razdoblju. (Smeets, L. 1957.). Zahvaljujući svojim svojstvima višnja se može uzgajati u hladnijim klimatskim područjima,ali i u sredozemnom području te u vrijeme zimskog mirovanja može podnijeti temperature i do -35 °C. Osjetljivost se javlja pri niskim temperaturama u fazi vegetacije kada može doći do pucanja kore debla. Najveća osjetljivost javlja se 3 do 4 tjedna prije cvatnje, zatim u cvatnji, te je važno naglasiti da je otvoreni cvijet osjetljiviji od zatvorenog.

Za uzgoj višnje oborine imaju važnu ulogu te je bitno da su ravnomjerne tijekom vegetacije. Donja granica oborina koja je potrebna za kvalitetan uzgoj višnje iznosi 650 mm oborina godišnje .

Tlo

Za tlo možemo reći da višnja najteže podnosi njegovu vlažnost te na takvim tlima često dolazi do asfiksije, odnosno gušenja korijena. Višnji najviše odgovaraju propusna, neutralna te duboka i propusna tla. To su pjeskovite ilovače te ilovasta i ilovasto-glinasta tla. Potrebno

je napraviti analizu tla te pratiti opću razinu hranjivih tvari u tlu kako bi uzgoj bio uspješan (Tukey, H., 1927.).

1.3. Tehnologija uzgoja višnje

Vrijeme i tehnika sadnje višnje

Višnja je vrsta koja se uzgaja na jednom mjestu duže od 20 godina te joj je potrebna temeljita priprema tla kako bi uzgoj bio uspješan. Prvo što je potrebno učiniti s tlom je sistematizacija tla,odnosno uređivanje,što znači da moramo ukloniti razne ostatke zaostalog šiblja i drveća te sve temeljito poravnati. Nakon sistematizacije potrebno je obaviti preporučenu meliorativnu gnojidbu,a sve to na osnovi kemijske analize. Meliorativna gnojidba obuhvaća dodavanje fosfora i kalija dijelom prije dubokog oranja,a dijelom pod tanjuraču. Ako tlo ima povišenu količinu mobilnog aluminija i mangana, te je kiselo, potrebno ga je neutralizirati primjenom kalcija (http://pinova.hr).

Korijen višnje prostire se do 60 cm dubine te je duboko oranje potrebno obaviti najmanje do dubine kada je tlo potpuno suho,a to je uglavnom u srpnju i kolovozu. Za zemlju je bitno da je sipka usitnjena,a za to je bitno da se prije sadnje „iskoristi“ lijepo vrijeme.

Jesenska sadnja se preporuča jer proljetna može pokazati dosta loše rezultate,naime, pupovi se rano probude dok se korijen istodobno u tlu sporo regenerira tako da možemo reći da nema dobre ravnoteže u opskrbi vodom i hranivima iz tla (http://pinova.hr). Nakon što je tlo temeljito pripremljeno za sadnju potrebno je iskolčiti redove i sadna mjesta te se svako sadno mjesto mora obilježiti kolcem. Zatim se iz rasadnika na parcelu dopremi kvalitetan, certificirani sadni materijal. Ako se sadnja ne vrši istog dana sadnice je potrebno dobro utrapiti te osigurati od miševa i voluharica.

Kod sadnje treba voditi računa o oplodnji jer sorte višanja mogu biti autosterilne i autofertilne. Za sadnju autosterilnih sorti potrebno je osigurati sorte oprašivače, tj. one sorte koje ih mogu oploditi (https://www.agroklub.com/).

Sadnice je potrebno pregledati prije sadnje te one oštećene odvojiti,a korijen osvježiti rezom. Kada su sadnice pripremljene,moče se nekoliko sati u smjesi vode,ilovače i stajnjaka. Uz kolac je potrebno iskopati veliku jamu da se u nju može lako smjestiti korijenje s time da

korijenov vrat bude u razini površine tla,ali opet je bitno da se višnja ne posadi preduboko kako kulturna sorta ne bi pustila svoje korijenje.

Za sadnju su uvijek potrebne dvije osobe. Jedna osoba drži sadnicu, a druga puni jamu sa zemljom. Nakon sadnje po rubnom dijelu sadnice dodaje se 30 kg po sadnici zrelog stajnjaka koji se nagazi čizmama i prekrije zemljom. Na kraju se voćka obilno zalije vodom. Prema navodima (Anderson,J.L.,1969.) godinu dana nakon sadnje potrebno je orezivanje.

Gnojidba

Prije podizanja voćnjaka potrebno je obaviti kemijsku i fizikalnu analizu tla kako bi se odredila koncentracija pojedinih hranjiva i reakcija tla,a na temelju nje i količina mineralnih gnojiva. Ako se ustanovi da su fizikalna svojstva nepovoljna potrebno ih je što prije popraviti odgovarajućim agrotehničkim zahvatima.

Višnja je bujnija u odnosu na trešnju te je istaknutija potreba za dušikom kojeg višnja djelomice dobiva razgradnjom humusnih tvari koje su aplicirane stajskim gnojivom (ili tresetom) prije sadnje. Dušik iz mineralnih gnojiva, poput amonija nitrata, uree, amonij sulfata, KAN-a, UAN-a dodaje se tijekom aktivnog rasta u nekoliko obroka (dva do tri puta). Povećana potreba za dušikom javlja se u prvim godinama rasta i razvoja višnje. Mladim voćkama dodaje se 30 - 40 kg/ha dušika, a starijima u rodnosti 60 - 140 kg/ha. Višnje u prvim godinama traže 30 kg/ha fosfora, a kasnije tijekom rodnosti 60 - 90 kg/ha. U prvim godinama razvoja potrebe za kalijem iznose 60 kg/ha, a u punoj rodnosti iznosi 150 - 200 kg/ha. Kako bi plodovi bili čvršći preporučljivo je dodavati kalcij prskanjem kao kalcijev klorid ili kalcijev nitrat u nekoliko navrata tijekom rasta ploda (https://www.agroklub.com/sortna-lista/voce/visnja-34/).

Folijarna gnojidba ne utječe značajno na debljinu debla, a prihrana se sastoji od 1%-tne otopine preparata za folijarnu prihranu voćaka s makro i mikro elementima, te je potrebno aplicirati 3 do 4 puta tijekom vegetacije (https://www.agroklub.com/povrcarstvo/folijarna-prihrana-povrca/7102/).

Navodnjavanje

Navodnjavanje je vrlo značajna agrotehnička mjera, bez koje se ne može voditi intenzivna proizvodnja bilo koje kulture. Za visok prinos i normalan rast i razvoj višnji je potrebna velika količina lako pristupačne vode. Količina vode koja je potrebna višnji ovisi o sorti, podlozi, starosti nasada, fenofazi, rodnosti, temperaturi i ostalim činiteljima. Za uspješnu proizvodnju i visoke prinose potrebno je oko 700-750 mm vode godišnje, od čega bi 2/3 trebalo biti raspoređeno tokom vegetacije (http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/vocne-vrste/visnja).

Kritičan period za vodom kod višnje je 20 dana poslije cvatnje pa do 20 dana prije početka berbe ,prema tome, nedostatak oborina u tome periodu može smanjiti prinos i za 20%. Smatra se da je za intenzivno uzgajanje višnje navodnjavanje potrebno na područjima sa godišnjim padalinama ispod 500 mm, dok u područjima sa iznad 750 mm oborina godišnje, navodnjavanje nije potrebno.

Izbor podloga za višnju

Kao podloge za višnju zastupljene su i generativne i vegetativne podloge. Kod izbora podloge za višnju u intenzivnim nasadima potrebno je pridržavati se sljedećih pravila: podloga mora imati dobar afinitet s dotičnom sortom,da podloga ne tjera izdanke,da podloga osigurava ujednačenost nasada,da se dobro učvršćuje u tlu,da osigurava ranu i redovitu rodnost. Na težim tlima višnja se uzgaja na generativnim podlogama i to na sjemenjaku divlje trešnje (P. avium).

Divlja trešnja (Prunus avium) - je bujna podloga koja se koristi na plodnim tlima u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Dobro je podudarna s plemenitim sortama višnje. Stabla cijepljena na ovu podlogu redovito rađaju i dugovječna su. U područjima gdje postoji opasnost od mraza preporučuje se cijepljenje u visini krune.

Rašeljka ili mahaleb (Prunus mahaleb) - podloga koja se koristi na laganim, propusnim, kamenitim, suhim i vapnenim tlima kakva su pretežno u Dalmaciji. S višnjom je relativno dobro podudarna. Osjetljiva je na virus šarke. Ne podnosi teška tla, visoku razinu podzemne vode, zadržavanje vode u tlu, a ni obilne kiše. Otpornija je na smrzavanje od divlje trešnje. Stabla višnje cijepljena na rašeljku su bujna, bolje podnose sušu, ranije prorode, ali su kraćeg životnog vijeka od stabala cijepljenih na divljoj trešnji.

Razlika između prve dvije podloge je velika. Rašeljka je vrlo osjetljiva na teža i hladna tla, suvišnu vlagu u tlu i posebno na stagnirajuću vodu. Divlja trešnja kao podloga je zastupljenija od rašeljke jer se može lakše adaptirati lošijim uvjetima tla i klime.

Stepska višnja (Prunus fruticosa) - Postoji velik broj varijeteta ove vrste. Otporna je na mraz i sušu. Rano rodi i dobro rađa. Podloga je slabo bujna, pa su stabla višnje koja su cijepljena na nju patuljasta. Nije podudarna sa svim sortama plemenite višnje.

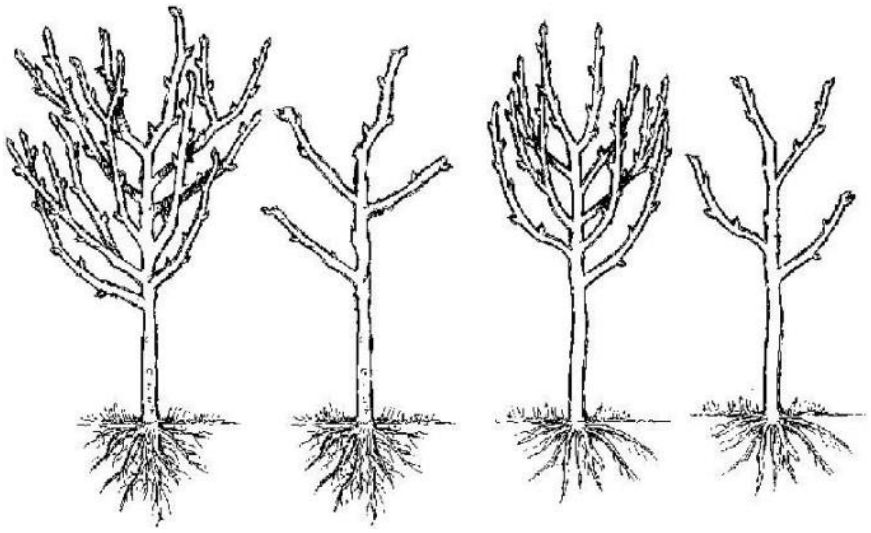
Vegetativne podloge za višnju se u Hrvatskoj manje koriste. Poznata je podloga Colt, a u budućnosti će biti važne i podloge CAB-a nastale odabirom stabala obične višnje (Prunus cerasus).

Colt - Podloga je nastala križanjem P. avium × P. pseudocerasus. Spada u vegetativne podloge srednje bujnosti. Osjetljiva je na sušu i mraz. Ranije dolazi u rod. Podudarna je sa svim plemenitim sortama višnje.

CAB 6P i **CAB 11E** - podloge nastale su istraživanjem u Italiji. Stabla višnje na tim podlogama bolje su rodnosti. Nepovoljno im je svojstvo to što u nasadu daju veliki broj korijenovih izdanaka. U Hrvatskoj nisu registrirane kao podloge za višnju nego samo za trešnju.

Izbor uzgojnog oblika

Uzgojni oblik je, uz sortu, podlogu i razmak sadnje, ključni element o kojem ovisi rentabilnost proizvodnje. Višnji najviše odgovara prostorni uzgojni oblik popravljene piramide (Slika 1.) koja osigurava čvrst kostur i dobro osvjetljenje krošnje.



Slika 1. Popravljena piramida (izvor:http://www.agroportal.hr/vocarstvo/12222)

Moguće ju je formirati samo kod slabo bujnih sorti. Visina debla je 80 do 90 cm. Provodnica završava uspravnom produljnicom. Na provodnici se uzgaja 4 do 8 postranih kosturnih grana u spiralnom rasporedu, međusobno po visini razmaknutih 20 do 40 cm. Na visini uzgoja provodnica se odstranjuje te voćka završava zadnjom postranom granom.(izvor)

Cilj uzgojnog oblika je osigurati najbolje iskorištenje sklopa proizvodne površine, omogućiti dobru osvijetljenost unutrašnjosti krošnje i dovoljno prostora za rast stabla, efikasnu distribuciju sredstava za zaštitu bilja, jednostavno održavanje uz što manju upotrebu ljudskog rada.

1.3.1.Precizna gnojidba

Gnojidba makro imikro elementima - osnovna razlika makro i mikro elemenata je u količini pojedinog biogenog elementa koji je potreban biljkama. Kada se radi o većoj količini koja je potrebna biljkama za njihov životni ciklus onda govorimo o makro elementima, odnosno ako je biljci potrebna manja količina nekog elementa onda o mikro elementima.Za rast i razvoj biljke jednako su potrebni i jedni i drugi. Pod makro elemente podrazumijevamo sljedeće: Dušik (N), Fosfor (P), Kalij (K), Kalcij (Ca), Sumpor (S) i Magnezij (Mg), a pod mikro elemente: Željezo (Fe), Cink (Zn), Bakar (Cu), Mangan (Mn), Molibden (Mo), Bor (B), Silicij (Si).

Nemaju sve biljne vrste istu potrebu za pojedine biogene elemente, ukoliko se napravi balans navedenih elemenata može se provesti pravilna gnojidba i ostvariti očekivani rezultat.

Gnojidba borom (B) - jedan od važnih elemenata u ishrani poljoprivrednih kultura je bor. Transport ugljikohidrata iz lista u plodove, pravilno odvijanje cvatnje i oplodnje te sinteza ugljikohidrata je njegova osnovna uloga. Da bismo imali više šećera u plodovima te poboljšanu cvatnju i oplodnju,koristit ćemo bor. Jedna od najzastupljenijih grupa bornih gnojiva je gnojivo na bazi bor- etanol amina. Može se koristiti i prije i poslije cvatnje, cijena mu je prihvatljiva. Neke od osnovnih karakteristika su: može se koristiti u fertirigaciji te u folijarnoj gnojidbi, mali udio bora (11%), u tekućem obliku i nema agresivno djelovanje na otvorene cvjetove.

Gnojidba cinkom (Zn) - ima više uloga u biljkama, jedna od najvažnijih uloga je formiranje klorofila, također sprječava nakupljanje suvišnih kiselina u listu. Cink isto tako povećava otpornost na sušu, na niske temperature, na razne bolesti. Smanjeni plodovi su posljedica

nedostatka cinka. Višnje koje su tretirane cinkom bolje će prezimiti zbog veće otpornosti pupova na snižene temperature te će imati bolju cvatnju i naravno bolju opskrbu asimilatima te tako ostvariti veći prinos prvoklasnih plodova.

Dušik (N) - biljka usvaja u velikim količinama i to često neracionalno. Biljka će usvojiti dušik koji joj dođe vodom iz tla, neće ga odbiti. Kada biljka usvoji previše dušika nastaju problemi, prebujan rast i razvoj. Za dušik se kaže da je element prinosa, što bi značilo da nećemo dobiti očekivani prinos bez upotrebe dušičnog gnojiva.

Dušik se nalazi u vodi, tlu i zraku, biljka ga najviše usvaja iz tla. Neka dušična gnojiva su urea, kan, nitratni oblici (amonij-nitrat, natrij-nitrat, kalcij-nitrat), amonijski oblici (amonij-nitrat, amonij-sulfat). Nedostatak dušika prepoznati ćemo tako što će biljka imati kraći, uži i blijedozeleni list zbog manjeg sadržaja klorofila, biljka će brže stariti i prinos će biti smanjen. (http://www.gnojidba.info/makroelementi/dusik-n/).

Kalij (K) - se nalazi u tlu i fiksiran je u kristalnoj mreži primarnih i sekundarnih minerala. Biljka ga može usvojiti tek nakon njihova raspadanja. Biljka lako prima kalij te se lako premješta unutar nje. Kalij je važan za sintezu šećera, masti, celuloze i proteina, regulira disanje biljke, utječe na aktivnost nekih enzima, utječe na povećanje kvalitete prinosa. Nedostatkom kalija listovi su manji, tamnozeleni sa smeđim rubovima i smanjen je rast biljke.

Silicij (Si) - je po svojim svojstvima sličan boru i fosforu, utječe na čvrstoću stanične stijenke, na čvrstoću biljke. Zbog slabe topljivosti Si spojeva njegova raspoloživa količina je mala iako ga u tlu ima jako puno. Silicij povećava otpornost biljaka na gljivična oboljenja i štetne insekte, povećava otpornost biljke na UV zračenje, štiti biljku od negativnog učinka visoke temperature, povećava se otpornost biljke na uvjete stresa zbog veće zaslanjenosti tla. Najviše se koristi u obliku tekućeg gnojiva. Prema navodima (Chen, J.i sur.,2001.)

Biostimulatori

Biostimulatori mogu biti organski i anorganski (može ih sintetizirati sama biljka, a mogu nastati i kemijski). Ako želimo da biljka iskoristi svoj maksimalan biološki potencijal moramo koristiti biostimulatore, najviše u stresnim uvjetima (suša, bolest, niska temperatura). Oni potiču biokemijske i fiziološke procese u biljci, te potiču njenu prirodnu obrambenu sposobnost. Ne smiju se koristiti u velikim količinama jer mogu imati štetno djelovanje za biljku. Marisavljević navodi kako su to prirodne supstance netoksične za ljude,

životinje i životnu sredinu, te nemaju nikakve štetne utjecaje. (http://www.bljesak.info/rubrika/business/clanak/biostimulatorima-do-zdravijih-i-kvalitetnijih-biljaka/163329)

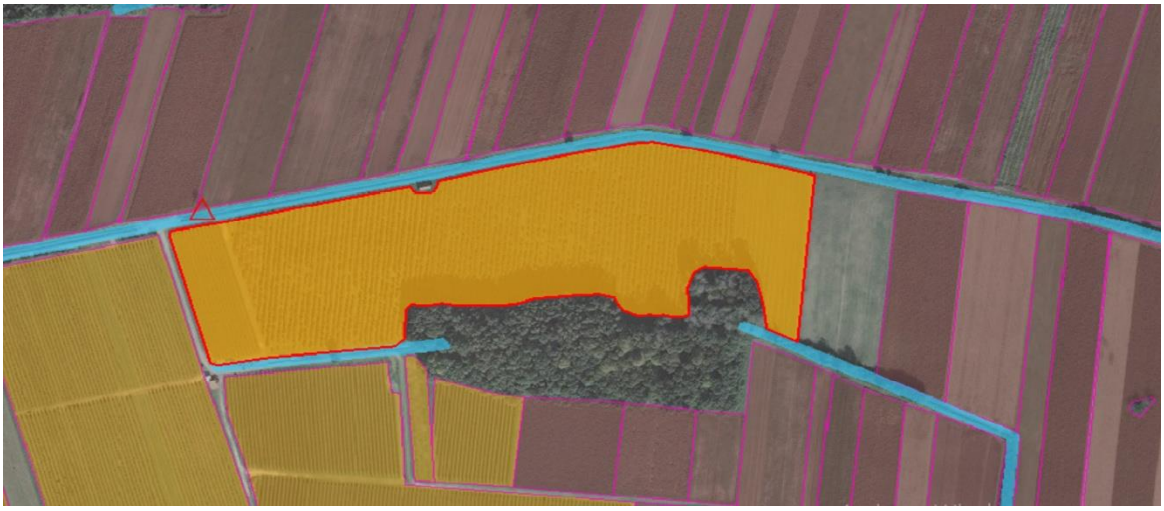
Ekstrakti algi

Alge koje rastu uz zapadnu obalu Irske, u ekstremnim uvjetima Atlantskog oceana koriste se za dobivanje 100% ekstrakta tih algi. Dobivaju se hladnim prešanjem bez degradacije. Sastojci algi pozitivno utječu na fiziološke procese u biljci, utječu na klijavost polena, na razvoj cvjetova posebno u lošim klimatskim uvjetima. Stimulira bolje usvajanje hranjiva iz vode i bolji razvoj korijena. Potiče sintezu fitoaleksina.

2. MATERIJAL I METODE RADA

2.1. Lokalitet

Pokus je postavljen u voćnjaku obiteljskog gospodarstva Branković u Kruševici, Brodsko-posavska županija. Ukupna površina voćnjaka je 24 hektara, 18 hektara jabuka i 6 hektara višnje, sorta Oblačinska (Slika 2.). 4 hektara višnje na vlastitom korijenu posađeno je 2002. godine, 1 hektar 2006. godine („in vitro“) sadnicama i 1 hektar 2015. godine.



Slika br. 2:Nasad višnje površine 6 ha; ARKOD ID: 1263884

2.2. Opis proizvodnog nasada

Pokus je postavljenu nasadu površine 4 ha posađenog 2002. godine. Sorta je Oblačinska na vlastitom korijenu. Razmak između redova je 4.5 metra, a unutar reda je 2 metra, odnosno 1111 sadnica po hektaru. Nasad je zatravljen i održava se redovitim agrotehničkim mjerama (Slika 3.).

Korijen višnje ne podnosi visoku razinu podzemnih voda pogotovo njezino dulje zadržavanje zbog čega dolazi do asfikcije. Godine 2014. četvrtina nasada se posušila zbog velikih oborina i visokih podzemnih voda.

Ove godine prinos je iznosio 41 tonu, a 2016. godine 86 tona.



Slika 3. Izgled proizvodnog nasada višnje na OPG Branković (Foto Koprivnjak, 2017.)

2.3. Deskripcija sorte višnje „Oblačinska“

Oblačinska višnja je sorta koju smo odabrali za pokus. Opća odlika Oblačinske višnje je slaba bujnost, mali habitus krošnje (Slika 4.), samooplodnost, velika i redovna rodnost (Milutinović i Nikolić, 1997.). Zbog redovite rodnosti, visokih uroda i kvalitete ploda ubrzo se proširila po cijeloj Hrvatskoj, te je i kod nas postala vodećom sortom-populacijom (Puškar, 2005.).



Slika 4. Uzgojni oblik i habitus stabla višnje Oblačinska (Foto: Koprivnjak, 2017.)

Čitava sorta je dosta dobro usklađena i ujednačena u svom izgledu i karakteristikama. Cvjetovi se pojavljuju u drugoj polovici četvrtog mjeseca, a sorta je samoplodna. Plodovi su žarko crvene boje, imaju ujednačeno vrijeme dozrijevanja (krajem šestog mjeseca), loptast oblik i prosječna težina im je oko 3 grama (Slika 5.). Ukus im je kiseliji, a imaju jako lijepo izraženu aromu. Nakon berbe plodovi višnje dosta dobro podnose prijevoz do skladišta i mogu se dobro sačuvati par dana dok se ne smjeste u hladnjaču.

Dobro podnosi niske temperature tokom zime i mrazeve koji se jave u proljeće, ali to se ne odnosi na period prije cvjetanja ili tijekom cvjetanja da ne bude zabune. Plodove počinje davati tijekom druge godine, ali pun rod može se očekivati tek u šestoj godini nakon što se posade.



Slika 5. Izgled plodova višnje sorta Oblačinska (izvor:https://www.agroklub.ba/poljoprivredni-oglasnik/oglas/oblacinska-visnja/10582/

2.4. Klima proizvodnog područja

Posljednje dvije godine nismo imali šteta od mraza iako se temperatura spuštala ispod 0 ℃. Prošle godine, 26.04. temperatura se spustila na -1℃ , a ove godine temperatura se dva dana u kritčnom razdoblju spuštala ispod 0℃, 18.04.(-0,4 ℃), odnosno 22.04. (-0,8 ℃).

Tablica 1. Klimatski podaci (2017 godina) u proizvodnom nasadu OPG Branković, lokalitet Kruševica

datum / mjesec	srednja dnevna temperatura ˚C	min. ˚C	max ˚C	relativna vlaga zraka %	temperatura na listu (srednja) ˚C	temperatura tla (srednja) ˚C
sječanj	6,6	-24,2	83,9	83,9	14,5	0,5
veljača	4,3	-7,6	23,8	78,8	4,1	3,3
ožujak	10,1	-1,8	26,1	69,9	10,1	9
travanj	11,2	-0,8	27	70,7	11,2	11,8
svibanj	17,6	4,8	31,9	73,2	17,5	16,7
lipanj	22,7	8,2	37,1	69,2	22,6	21,4
srpanj	23,6	9,7	38,6	67,5	23,4	22,9
kolovoz	23,8	8,6	41	66,9	23,6	23,6
rujan	18,1	12,2	32,8	81,1	17,9	20,9

Godina 2017. bila je vrlo topla sa temperaturama i iznad 40℃, ali sa povremenim oborinama koje su ipak ravnomjerno bile raspoređene. Srednja godišnja temperatura iznosi 15.3℃, a srednja temperatura u vrijeme vegetacije (travanj, svibanj, lipanj) iznosi 17.2℃. Visoke temperature lista i tla u vegetaciji uzrokovale su veliku evapotranspiraciju što je uz visoku temperaturu zraka uzrokovalo veliki stres za biljke. Visoke temperature su bile i u fazi dozrijevanja, čak do 37℃. Zima je bila duga i oštra što se nije odrazilo na stabla i na budući plod jer je višnja tada bila u dubokom mirovanju.

2.5. Tretmani u istraživanju

Folijarna gnojiva koja smo koristili u svom istraživanju su ona na bazi bora (B), cinka (Zn), dušika (N), kalija (K) i silicija (Si) u kombinaciji sa biostimulatorom (Algasil) na bazi ekstrakta smeđe morske alge *Ascophylum nordosum.* Radi se o specijaliziranim vodotopivim formulacijama visoke koncentracije namijenjene za folijarnu aplikaciju voćnih vrsta po fenofazama.

Pokus je uključivao 2 tretmana (kombinacija folijarnih gnojiva algi+kontrola), te je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu. Tretmani su uključivali 3 međusobno odvojena bloka ponavljanja (repeticije). Svako ponavljanje je uključivalo 5 stabala (ukupno 15 stabala po tretmanu). Kontrolna stabla (3 repeticije, 15 stabala) bila su tretirana istom količinom vode bez dodataka folijarnih gnojiva i algi.

Termini aplikacije bili su od 08.04.2017. do 03.06.2017. (ukupno 6 tretiranja, Tablica 2.). Usmjerena aplikacija spomenute folijarne kombinacije bila je u fenofazama od cvatnje do otvrdnjavanja koštice ploda. Aplikacija je izvršena traktorskim atomizerom marke Zupan u predviđenoj dozi od 700 lit/ha.

Tablica 2. Tretmani u pokusu i termini aplikacije

Datum tretiranja	Sredstvo	Koncentracija
08.04.2017.	Cink + bor + okvašivač (Silvet)	1 kg/ha + 2 lit/ha
15.04.2017.	Urea + bor	9 kg/ha + 2 lit/ha
29.04.2017.	Algasil	5 lit/ha
06.05.2017.	Algasil	5 lit/ha
15.05.2017.	Final K	3 lit/ha
03.06.2017.	Final K	3 lit/ha

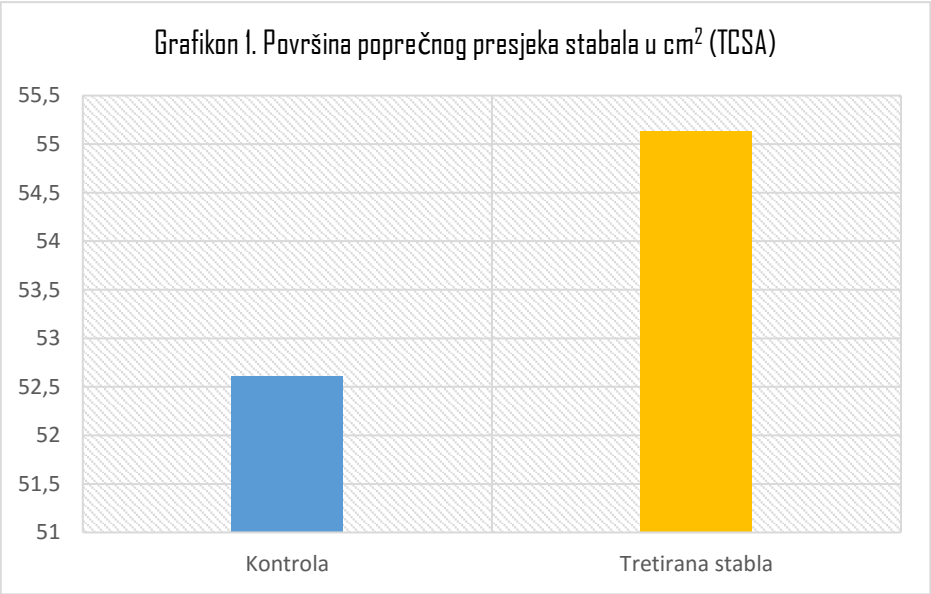
U vegetaciji su izvršena pomološka mjerenja:

- Površina poprečnog presjeka stabla (cm^2)
- Broj cvjetnih pupova,
- Broj zametnutih plodova nakon cvatnje,
- Broj prispjelih plodova u berbi,
- Broj novih ljetorasta
- Prosječna dužina ljetorasta

3. REZULTATI I RASPRAVA

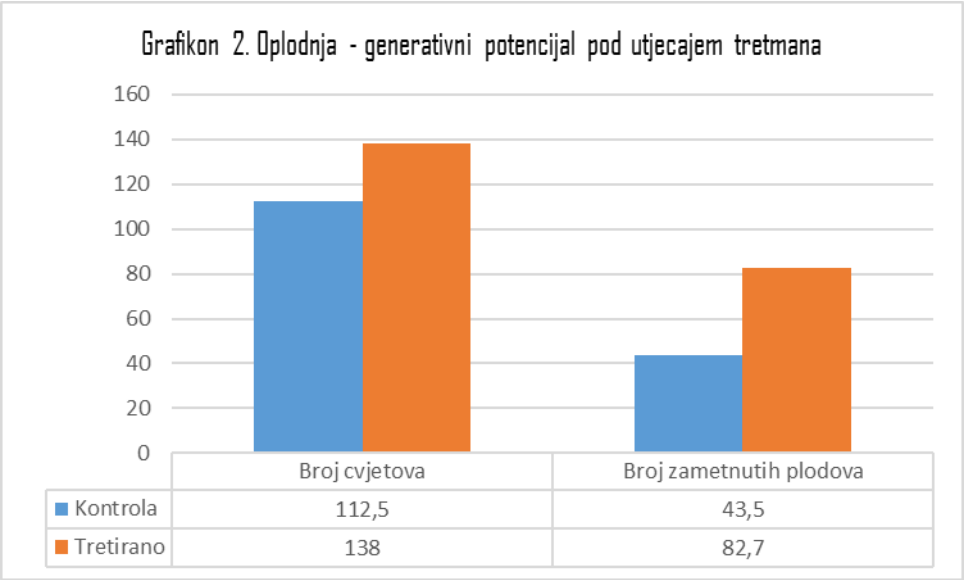
Po završetku vegetacije svi podaci su obrađeni i prikazani kroz grafikone.

Sva promatrana stabla u pokusu bila su predmetom mjerenja površine poprečnog presjeka kako bi se utvrdila reakcija vigora stabla na folijarne tretmane. U Grafikonu 1. vidimo da su tretmani makro i mikro elementima, uz dodatak ekstrakta algi, kroz 6 termina aplikacija pozitivno utjecali na povećanje površine poprečnog presjeka. Rezultat je bio povećan vigor koji se kasnije odrazio i na ostale morfološke parametre. Utvrđena razlika iznosila je oko 2, 5 cm^2.



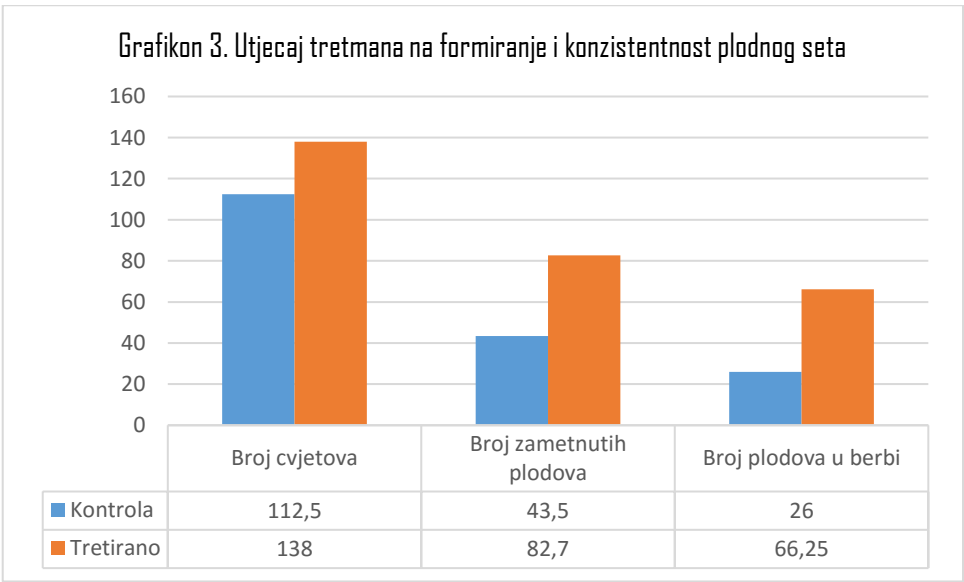
Grafikon 1. Površina poprečnog presjeka (cm^2) stabala u pokusu

Tretmani folijarnom gnojidbom vrlo snažno su se odrazili i na generativni potencijal (broj cvjetova, Grafikon 2.), pretpostavljamo kao funkcija i boljeg vigora stabla. Veća akumulacija hraniva, te pravilna distribucija imala je za posljedicu bolju izbalansiranost po svim kategorijama vegetativnih elemenata, te je pozitivno utjecala na samu oplodnju. Zametanje plodova u odnosu na inicijalni plodni set vrlo jasno je poboljšano pod utjecajem folijarne gnojidbe u odnosu na kontrolnu varijantu. Od ukupnog broja cvjetova, na kontroli se oplodilo svega 38% dok je za tretirana stabla kombinacijom gnojiva i algi iznosila čak 59%.



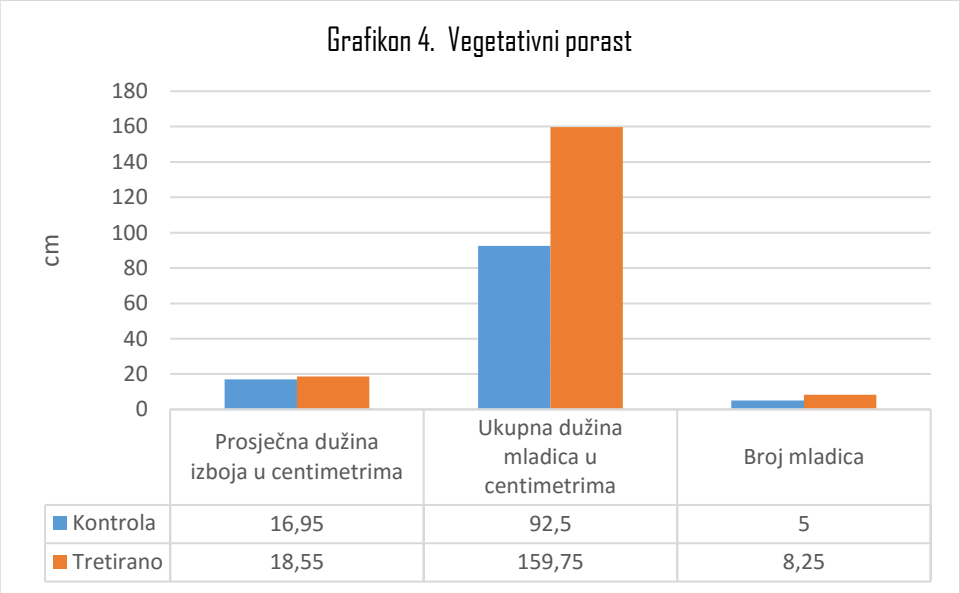
Grafikon 2.

Iz Grafikona 3. jasno je naznačena pozitivna razlika i kod prispjelih plodova za berbu. Tretmani su vrlo pozitivnu utjecali na samo zametanje ,ali i na funkcionalni rast zametnutih plodova. Bolja ishrana i sam metabolizam plodova uspješno je pobijedio stres izazvan visokim temperaturama po svim fenofazama od cvatnje do berbe.



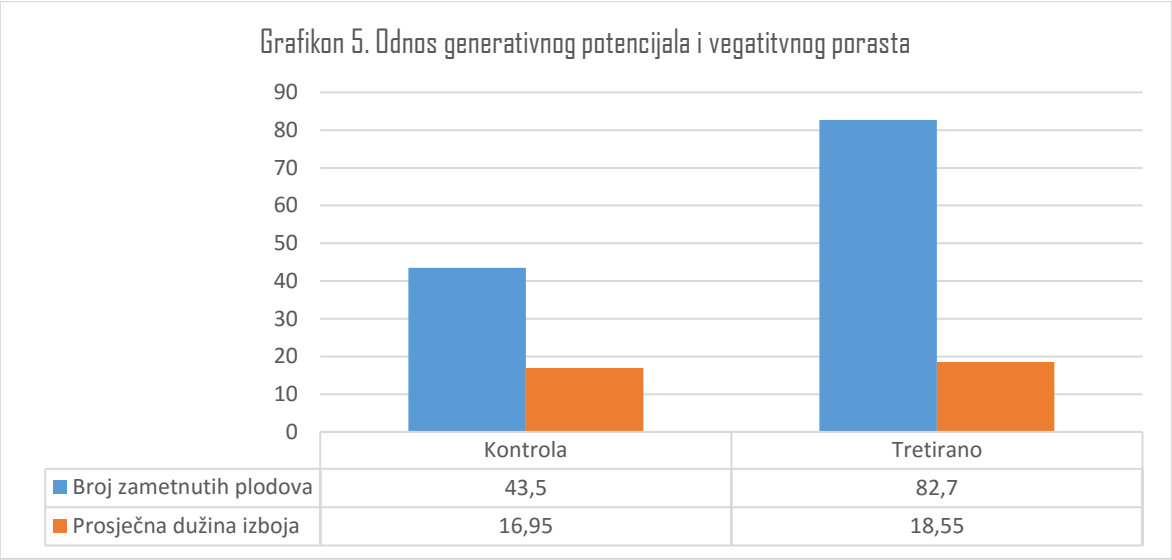
Grafikon 3.

Vegetativni porast pod utjecajem tretmana folijarnom gnojidbom također je vrlo snažno izražen u broju realiziranih ljetorasta (aktivacija vegetativnih pupova, (Grafikon 4.). Prosječna dužina ljetorasta iznosila je oko 19 cm unatoč stresu uzrokovanim visokim temperaturama. Napominjemo da voćnjak nije navodnjavan. Prema recentnim istraživanjima smatra se da je porast ljetorasta, u prosjeku oko 20 cm za višnju, optimalan za izbjegavanje alternativne rodnosti. Kontrolna stabla su vidljivo bila pod utjecajem stresa i nebalansirane ishrane.



Grafikon 4.

Folijarna gnojidba u pokusu osim na bolju realizaciju generativnog potencijala (zametanje plodova) utjecala je pozitivno i na vegetativni porast prevladavajući stres izazvan niskom relativnom vlagom zraka te deficitom oborina. Možemo zaključiti i da je povećan broj, te dužina mladara sa novim listovima pozitivno utjecala na povećanje asimilacijskog kapaciteta. To se pozitivno odrazilo na prinos i kvalitetu plodova u berbi. Povećano opterećenje stabla plodovima nije utjecalo na smanjeni vegetativni porast te ne postoji opasnost od alternacije (Grafikon 5.)



Grafikon 5.

Možemo zaključiti da je dopunski tretman mikroelementima (B, Zn) u fazi cvatnje pridonio boljoj realizaciji cvatnje. Također dušik (N) je pozitivno utjecao na remobilizaciju hranjiva skladišnog kapaciteta, te vegetativni porast praćen i jačim vigorom stabla. Kalij kao osmoregulator imao je dopunsku funkciju u prezervaciji vode u plodu i očuvanju ploda sprječavajući negativan utjecaj visokih temperatura.

Silicij (Si) je dodatno utjecao na konzistentnost čvrstoće plodova, ali i novih mladara što je upotpunilo njegov značaj kao antirespiranta.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih istraživanja folijarnih tretmana vodotopivim gnojivima na vegetativni i generativni potencijal višnje možemo zaključiti:

- Kombinacija mikro elemenata (B, ZN, Si) i makro elemenata (N, K) ima vrlo realan potencijal kao agrotehnička mjera u proizvodnji višnje, naročito u režimu bez navodnjavanja.
- Ciljana folijarna aplikacija poboljšala je dinamiku i distribuciju hraniva unutar stabla, čime se postigla bolja uniformiranost vegetativnih i generativnih elemenata.
- Realizacija generativnog potencijala (zametanje plodova) u odnosu na inicijalni plodni set te funkcionalni rast i konzistenstnost do fenofaze zrenja značajno je poboljšana tretmanima folijarnim gnojivima.
- Kontrolirana i precizna gnojidba po fenofazama rezultirala je većim prinosom unatoč stresnim uvjetima.

5. POPIS LITERATURE

Anderson, J. L. (1969.): The effect of ethrel on the ripening of Montmorency sour cherries. HortScience 4: 92-93.

Chen, J., R.D. Cladwell, C.A. Robinson and R. Steinkamp (2001.): Let's put the Si back into soil. Part II. Greenhouse Prod. News, 11: 44-47.

Milatović, D., & Nikolić, D. (2011.): Oplemenjivanje trešnje i višnje u svijetu. Beograd. Poljoprivredni fakultet u Beogradu

Milutinović, M., & Nikolić, D. (1997.): Proučavanje klonova Oblačinske višnje. Vučje-Niš. an. pp. 293-299.

Puškar, B. (2002.): Inventarizacija i ocjena tipova Oblačinske višnje u cilju daljnje selekcije. Pomologia Croatica. 8(1-4).

Smeets, L. 1957. Some Effects of the photoperiod on the shoot growth of cherry seedungs,Euphytica 5: 238-244.

Tukey, H. B. (1927.):Responses op the sour cherry to fertilizers anö to pruning in the Hudson river valley N.Y. AgT. Expt. Sta. Bul. 541, 26 pp.

Bljesak.info: Biostimulatorima do zdravijih i kvalitetnijih biljaka, 11. srpnja 2016.http://www.bljesak.info/rubrika/business/clanak/biostimulatorima-do-zdravijih-i kvalitetnijih-biljaka/163329 (28.08.2017.)

Pinova.hr: Višnja, 27. lipnja 2017.

http://pinova.hr (28.08.2017.)

Gnojidba.info: Dušik (N) , 04. veljače 2011.
http://www.gnojidba.info/makroelementi/dusik-n/ (28.08.2017.)

Agroklub: Agroekološki uvjeti za uzgoj, Ivo Krpina i suradnici; Voćarstvo; Zagreb, 2004.

https://www.agroklub.com/ (29.08.2017.)

Agroportal.hr: Voćarstvo, 15. veljače 2013.

http://www.agroportal.hr/vocarstvo/12222 (28.08.2017.)

AgroKlub.ba: Oblačinska višnja, 27. lipnja 2013. https://www.agroklub.ba/poljoprivredni-oglasnik/oglas/oblacinska-visnja/10582/ (28.08.2017.)

FAOSTAT: FAO corporate document repository. (2013.)

http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx (29.08.2017.)