PRIMJENA RASPRŠIVAČA TVRTKE AGROMEHANIKA U NASADU JABUKE

Devčić, Mario

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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:151:315261

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mario Devčić, apsolvent

Diplomski studij Mehanizacija

PRIMJENA RASPRŠIVAČA TVRTKE AGROMEHANIKA U NASADU JABUKE

Diplomski rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mario Devčić, apsolvent

Diplomski studij Mehanizacija

PRIMJENA RASPRŠIVAČA TVRTKE AGROMEHANIKA U NASADU JABUKE

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc.dr.sc. Vjekoslav Tadić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Đuro Banaj, mentor
3. prof.dr.sc. Dražen Horvat, član

Osijek, 2015.

Zahvala

Zahvaljujem mentoru, prof.dr.sc. Đuri Banaj na brojnim stručnim savjetima, strpljenju i potpori tijekom izrade ovog rada.

Također se zahvaljujem i ostalim članovima povjerenstva, dr.sc. Vjekoslavu Tadić, prof.dr.sc. Draženu Horvat na savjesnom i stručnom vođenju kroz proces izrade diplomskog rada, te pomoći i suradnji na nekim ključnim mjestima ovog rada.

Posebno zahvaljujem obitelji na podršci i strpljenju.

SADRŽAJ

1. UVOD ... 1
2. PREGLED LITERATURE ... 2
3. MATERIJAL I METODE ... 6
3.1. Lokalitet ... 6
3.2. Opis proizvodnog nasada ... 7
3.3. Sorte jabuka u voćnjaku ... 8
3.4. Klima dijagram ... 10
3.5. Izvedbe raspršivača ... 12
3.5.1. Traktorski rasprošivači ... 12
3.6. Raspršivač tvrtke Agromehanika AGP 500 EN ... 13
3.6.1. Standardna oprema raspršivača ... 13
3.7. Korištena sredstva za zaštitu bilja ... 17
3.8. Provedena ispitivanja ... 23
3.9. Uporaba raspršivača ... 24
4. REZULTATI I RASPRAVA ... 25
4.1. Ispitivanje protoka mlaznica ... 25
4.2. Ispitivanje protoka nosača mlaznica ... 31
4.3. Provedena tretiranja i utrošak sredstava za zaštitu bilja ... 33
5. ZAKLJUČAK ... 37
6. POPIS LITERATURE ... 38
7. SAŽETAK ... 40
8. SUMMARY ... 41
9. POPIS TABLICA ... 42
10. POPIS SLIKA ... 43
11. POPIS GRAFIKONA ... 44
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA ... 45
BASIC DOCUMENTATION CARD ... 46

1. UVOD

Da bi se pri intenzivnoj proizvodnji hrane postigao uspjeh, ekonomski gledano, potrebno je pravilno pristupiti plodoredu. Zbog toga je, osobito u trajnim nasadima visoke produktivnosti, gdje plodored nije moguć, a zastupljene su osjetljive biljne vrste, velika mogućnost za pojavu bolesti i štetnika. Očuvanje trajnih nasada od bolesti i štetnika predstavlja jednu od glavnih poteškoća u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji. Zbog svojih odlika, raspršivači, kao suvremeniji tehnički sustavi, predstavljaju nezamjenjiv uređaj pri agrotehničkim mjerama u samoj zaštiti bilja (Banaj i sur., 2013).

Osnovna je namjena raspršivača zaštita voćarskih i vinogradarskih površina. Primjenjuje se i u šumarstvu, rasadnicima te za dezinsekciju skladišnih prostora. Vrlo se rijetko koriste u ratarstvu. Raspršivač se počeo primjenjivati 50-ih godina 20. stoljeća, a danas su raspršivači osnovni strojevi u zaštiti trajnih nasada. Osnovna im je karakteristika da se veći dio dezintegracije mlaza i transporta kapljica obavlja strujanjem zraka, a ostali manji udio djelovanjem tlaka tekućine i malog izlaznog otvora mlaznice. Samu struju zraka stvara posebno ugrađen ventilator. Prednost je raspršivača nad samim prskalicama znatno smanjen utrošak škropiva po jedinici površine (Barčić, 2001).

Velika važnost uređaja u samoj proizvodnji doprinijela je izboru teme diplomskog rada kao i činjenica da se obiteljski bavimo voćarstvom, to jest, uzgojem jabuka u intenzivnoj proizvodnji. Raspršivač je osnovni agregat kojim obavljamo tretiranje nasada jer je neophodan za postizanje uspjeha u proizvodnji. Višegodišnjim praćenjem bolesti uvidjeli smo da zaštita mora biti pravovremena jer kašnjenje povećava širenje bolesti, a samim time izravno djeluje i na ostvarenje prinosa.

Bit je rada bilo ispitivanje protoka mlaznica na raspršivaču kao i samih nosača mlaznica jer o mlaznicama ovisi uspješnost pravilne aplikacije, to jest, preciznost utroška tekućine za aplikaciju i davanje pravilne krupnoće kapljica. Osim toga, prikazan je utrošak vode i sredstava za zaštitu bilja na površini nasada jabuke.

2. PREGLED LITERATURE

U posljednjih je nekoliko godina u Hrvatskoj došlo do povećanja površina pod voćnjacima. Da bi se postigla uspješnost, potrebna je velika briga oko voćnjaka i značajna financijska sredstva, što je jedini put k uspjehu i dobitku. Veliku pozornost, s gledišta brige oko voćnjaka, pridaje se njegovoj zaštiti kako od bolesti tako i od ostalih štetnika. Kemijska se zaštita danas primjenjuje puno češće nego ostali oblici zaštite. Isto tako, ne smije se zanemariti ni integrirani oblik zaštite čija je zastupljenost u svijetu u stalnom porastu. Pri kemijskoj se zaštiti primjenjuju pesticidi, odnosno kemijska sredstva ili, kako ih rukovatelji nazivaju, sredstva za zaštitu bilja. To su različite kombinacije kemijskih tvari, a svrha im je zaštita biljaka od štetočina (štetnici, uzročnici bolesti, korovi). Ona sredstva koja se koriste u zaštiti bilja uglavnom djeluju samo na određenu skupinu štetočina, iako pojedina sredstva mogu imati i više djelovanja. Važno je naglasiti da sva sredstva za zaštitu bilja mogu biti u jednoj mjeri više ili manje otrovna za ljude i životinje. Zato je izrazito važno, kada se biraju sredstva za zaštitu bilja, obratiti pažnju na stupanj otrovnosti i formulaciju, odnosno, oblik u kojem sredstvo za zaštitu bilja dolazi u promet i u kojem se primjenjuje. Razlikuju se u tome što postoje formulacije koje se primjenjuju u tekućem obliku (prskanjem, raspršivanjem, zalijevanjem) te u krutom obliku (zaprašivanjem, rasipanjem granula). Ako su mogući izbori više prikladnih sredstava za istu namjenu, cilj je uvijek izabrati manje otrovne, a time i manje štetne za okoliš, i u formulaciji za rukovanje koje je manje opasno. Prilikom rukovanja sredstvima za zaštitu bilja, obavezno je rabiti odgovarajuću zaštitnu opremu kojoj je svrha spriječiti doticaj s tijelom. Najveća je izloženost, prilikom rukovanja kemijskim sredstvima, tijekom same pripreme otopine za tretiranje jer se tada rukuje koncentriranim otopinama. Sredstva dolaze u velikim koncentracijama te se ponekad moraju razrijediti 100 i više puta. U tom slučaju postoji velika opasnost od trovanja. Stoga, kemijska sredstva za zaštitu bilja treba pripremati na otvorenom mjestu uz obvezno korištenje zaštitne opreme. Kemijske se tvari sredstva za zaštitu bilja određeno vrijeme zadržavaju na biljci te se razlikuju sredstva kratkotrajnog i dugotrajnog, odnosno rezidualnog djelovanja. Davanjem karence, određene za svako pojedino sredstvo za zaštitu bilja, osigurava spoznaju da se na voću nakon tretiranja neće naći nedopuštena količina tog sredstva za zaštitu bilja. Karenca predstavlja najkraće vrijeme (izraženo brojem dana) koje mora proći od primjene nekog sredstva za zaštitu bilja do mogućnosti berbe. Osim karence, za sva dozvoljena kemijska sredstva za zaštitu bilja, navedena je i maksimalna dopuštena količina koja se može nalaziti u

pojedinoj vrsti hrane. Toleranca je dopuštena maksimalna količina djelatne tvari nekog sredstva za zaštitu bilja u namirnici ili na njoj prilikom njezina stavljanja u promet. Vrlo je važno imati na umu da je svako suvišno tretiranje voćnjaka otrovno i opasno za organizam i okoliš, ali i nepotreban financijski trošak.[1]

Preciznost i ujednačenost raspršivanja vrlo su značajni, naročito u uvjetima smanjene količine vode, jer se zadovoljavajuća pokrivenost lisne površine može postići samo uz odgovarajuću kvalitetnu dezintegraciju tekućine. Takav proces, prije svega zbog pojave naročito sitnih kapljica, ima svoja prirodna te tehnička ograničenja. Kapljica se kroz zrak pomiče pod utjecajem dovedene sile, vlastite mase, inercijske sile, uzgona i otpora zraka. Male kapljice zbog male mase imaju i malu postojanost te posjeduju vrlo malu kinetičku energiju, stoga im je za let na veće udaljenosti, potreban veći noseći zračni tijek. U njemu zračni otpor predstavlja silu koja povećava brzinu kapljica. Ne usporava ih kao u slučaju slobodnog gibanja kapljica kroz njega. Svaki raspršivač ima ugrađen ventilator koji služi za stvaranje zračnog strujanja (Banaj i sur., 2013).

U skladu sa Zakonom o održivoj uporabi pesticida (NN 14/2014) i Pravilnikom o održivoj uporabi pesticida (NN 142/2012), strojevi za primjenu pesticida podliježu redovitim pregledima radi utvrđivanja sigurnosnih, ekoloških i zdravstvenih zahtjeva kako bi se osigurao pravilan rad prskalica i raspršivača, sigurnost primjenitelja, zaštita zdravlja primjenitelja, radnika, ljudi i životinja te zaštita okoliša. Zahtjevi, kojima trebaju udovoljavati prskalice i raspršivači, propisani su Prilogom II. navedenog Pravilnika i relevantnim normama *HRN EN 1379-1* za prskalice i *HRN EN 13790-2* za raspršivače.[2]

Prema normi *EN 13790-1* potrebna je kontrola prskalica u radu. Za prskalice kojima je svrha zaštita ratarskih kultura naveden je protokol i način inspekcije prskalica. Standard se ove norme uglavnom odnosi na stanje prskalice u pogledu ispravnosti, gledajući na ispravnost pri rukovanju, smanjivanje potencijalnog rizika od zagađenja životne sredine te pružanje mogućnosti za postizanje zadovoljavajućih rezultata pri aplikaciji provedenoj na biljkama. Prema normi *EN 13790-2,* potrebna je kontrola raspršivača u radu prskalice sa zračnom potporom (raspršivači) za zaštitu bujnih višegodišnjih nasada. Na osnovi toga, definiran je protokol i način inspekcije raspršivača.

[1] http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka
[2] http://www.mps.hr/default.aspx?ID=11783

Cilj je ovog standarda utvrđivanje zahtjeva te metoda njihove primjene za provedbu kontrole prskalica sa zračnom potporom (raspršivača) u radu. Standard se ove norme uglavnom odnosi na stanje raspršivača u pogledu ispravnosti, gledajući na ispravnost pri rukovanju, smanjivanje potencijalnog rizika od zagađenja životne sredine te pružanje mogućnosti za postizanje zadovoljavajućih rezultata pri aplikaciji provedenoj na biljkama. Pregled se provodi pridržavajući se navedenih standarda. Na prskalicama i raspršivačima prethodno se izvršava pregled, kontrolira se ispravnost svih podsistema, provjerava se rad pojedinih sklopova, cijevi te se provjerava preciznost u samom radu. Sve se nepravilnosti i nedostaci otklonjaju za vrijeme ispitivanja.[3]

U radu su prikazani rezultati istraživanja tri raspršivača pri radu u voćnjaku jabuke tijekom listopada 2008. Prilikom usporedbe korištena je čista voda uz primjenu metode vodoosjetljivih papirića (VOP). Širina redova u nasadu iznosila je 3,5 m, uz prosječnu širinu krošnje od 1,6 m i visinu stabla od 3,6 m. Ispitivani su raspršivači bili opremljeni mlaznicama „Albuz ATR 80“(crvene boje), a sva su ispitivanja obavljena pri 540 min-1 priključnoga vratila traktora. Prosječna temperatura zraka u vremenskom intervalu ispitivanja iznosila je 17,05°C, s prosječnom vrijednosti vlažnosti zraka 56,50%. Prosječna brzina vjetra iznosila je 0,90 m/s u smjeru rada raspršivača. Testirani raspršivači bili su Tifone Vento i Myers N1500 i Hardi Zaturn. Tifone Vento imao je sljedeće parametre rada: hektarsku dozu vode od 1000 l, maksimalnu brzinu zraka od 30 m/s i ukupnu količinu zraka od 18 638 m/h, 14 mlaznica, radnu brzinu od 5 km/h i radni tlak od 17 bar. Myers N1500 imao je sljedeće parametre rada: hektarsku dozu vode od 1000 l, maksimalnu brzinu zraka od 34 m/s i ukupnu količinu zraka od 36580 m^3/h, 14 mlaznica, brzinu kretanja od 5 km/h i radni tlak od 11 bara, dok je Hardi Zaturn imao hektarsku dozu vode od 1000 l, maksimalnu brzinu zraka od 38 m/s i ukupnu količinu zraka od 44590 m^3/h, 18 mlaznica, brzinu kretanja od 5 km/h i radni tlak od 7 bara. Raspršivač Tifone na lijevoj strani stroja imao je prosječnu količinu zraka od 10048 m^3/h te je ostvario prosječnu pokrivenost na VOP-u od 44,05 %. Na desnoj strani stroja utvrđena je prosječna količina zraka od 8590 m^3/h i prosječna pokrivenost na VOP-u od 41.33 %. Raspršivač Myers na lijevoj strani stroja imao je prosječnu količinu zraka od 18120 m^3/h te je ostvario prosječnu pokrivenost na VOP-u od 33.61%. Na desnoj strani stroja utvrđena je prosječna količina zraka od 18460 m^3/h i prosječna pokrivenost na VOP-u od 37.98%. Kod raspršivača Hardi utvrđena je prosječna

[3] http://dpt.rs/centralna-laboratorija-za-kontrolu-tehnike-za-aplikaciju-pesticida-ltap/

količina zraka na lijevoj strani od 24940 m^3/h te je postigao prosječnu pokrivenost na VOP-u od 45.85 %. Na desnoj strani stroja utvrđena je prosječna količina zraka od 19650 m^3/h i ostvarena je prosječna pokrivenost od 42,47 % na postavljenim VOP-ima (Banaj i sur., 2010).

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Lokalitet

Voćnjak se nalazi u mjestu Zarilac, u zapadnom dijelu Slavonije, na 122 metra nadmorske visine, 45° 20' 57" sjeverno od ekvatora i 17° 52' 8" istočno od početnog meridijana. Nalazi se oko 9 kilometara južno od Kutjeva i oko 8 kilometara sjeveroistočno od Pleternice (Devčić - Završni rad, 2013).

Slika 1. Položaj voćnjaka
Izvor: katastar Požeško-slavonske županije k.o. Zarilac

3.2. Opis proizvodnog nasada

Pokus je proveden u intezivnom nasadu jabuka koji je podignut u jesen 2007. godine. Intezivni se nasad jabuka nalazi na površini od 2,67 ha. Ukupno je zasađen 51 red, razmaka sadnje u nasadu 3,20 x 0,9 m. Uzgojni je oblik vitki grm ili vitko vreteno. Sadnice su jednogodišnje sorte Idared, Jonagold, Golden Delicious i Pink Lady, podloga je M-9. Žicu drže betonski stupovi visine 2,3 m. Postoje četiri etaže nosečih žica na razmaku 0,5 m. Na najdonjoj se etaži noseče žice nalaze cijevi sa sustavom za navodnjavanje kap po kap. Voda se za navodnjavanje crpi iz bunara dubine 32 metra. Akumulira se u cisternu kapaciteta 20 tisuća litara koja se nalazi na visini 3,5 metara od zemlje te slobodnim padom odlazi u cijevi za navodnjavanje (Devčić - Završni rad, 2013).

Slika 2. Izgled voćnjaka

3.3. Sorte jabuka u voćnjaku

Idared je američka sorta nastala križanjem sorte Jonathan x Wagener. Visoko je produktivna plantažna sorta i najpopularnija sorta jabuka u Hrvatskoj. Idared je zimska sorta koja dozrijeva u prvoj polovici listopada. Plodovi budu krupni do vrlo krupni, okruglog i malo spljoštenog oblika, temeljno žućkasto-zelene boje, umjereno prekrivena crvenom bojom. Meso je sočno, slatkasto kiselog okusa, bijele boje. Aroma je srednje izražena i nenametljiva. Idared dobro podnosi transport i dobro se može čuvati. Ova sorta dolazi rano u rod na podlogama slabe bujnosti (u gustoj sadnji). U četvrtoj i petoj godini mogu se postići visoki prinosi (od 4-6 vagona/ha) (Štampar, 1966). (Devčić - Završni rad, 2013)

Slika 3. Idared *Izvor: http://www.vocarstvo-sarcevic.com/proizvodi.php*

Jonagold je američka sorta nastala križanjem Golden delicious i Jonathana. Visoko je rodna plantažna sorta, vrlo bujnog rasta. Jesenska je jabuka, a dozrijeva sredinom rujna. Plodovi su krupni, okruglasto - konusnog oblika temeljne žućkasto - zelenkaste boje, djelomično ili potpuno prekriveni crvenkastom bojom (što ovisi o samim klimatskim prilikama i podlozi na koju je Jonagold cijepljen). Plod je sočnog mesa, kiselkasto - slatkastog okusa i vrlo fine arome. Pripada sortama koje valja skladištiti u suvremenim hladnjačama jer se u običnim skladištima kratko održava i gubi na kvaliteti. Za postizanje visokih prinosa zahtjeva više nadmorske visine i dovoljno vlage u tlu. Jonagoldu, za vrijeme sazrijevanja, pogoduju umjereno topli i sunčani dani, prohladne i rosne noći i jutra (Krpina, 2004). (Devčić - Završni rad, 2013)

Slika 4. Jonagold
Izvor: http://www.levak.net/jabuke.htm

Golden Delicious visoko je produktivni mutant, krupnih do vrlo krupnih plodova, vrlo lijepog konačnog oblika, zeleno - žućkaste boje, sočnog mesa, kiselkasto - slatkastog okusa i blage arome. Bujnog je rasta. Dobar je oprašivač drugim sortama. Golden Delicious karakteristična je sorta za čuvanje u najsuvremenijim skladištima, odnosno, hladnjačama. Zahtjeva posebne hladnjače s kontroliranom atmosferom (u tzv. CA komorama). Razlog tome je što Golden Delicious brzo izgubi svoja sortna svojstva, kožica se smežura, a meso izgubi čvrstoću i sočnost (Krpina, 2004). (Devčić - Završni rad, 2013)

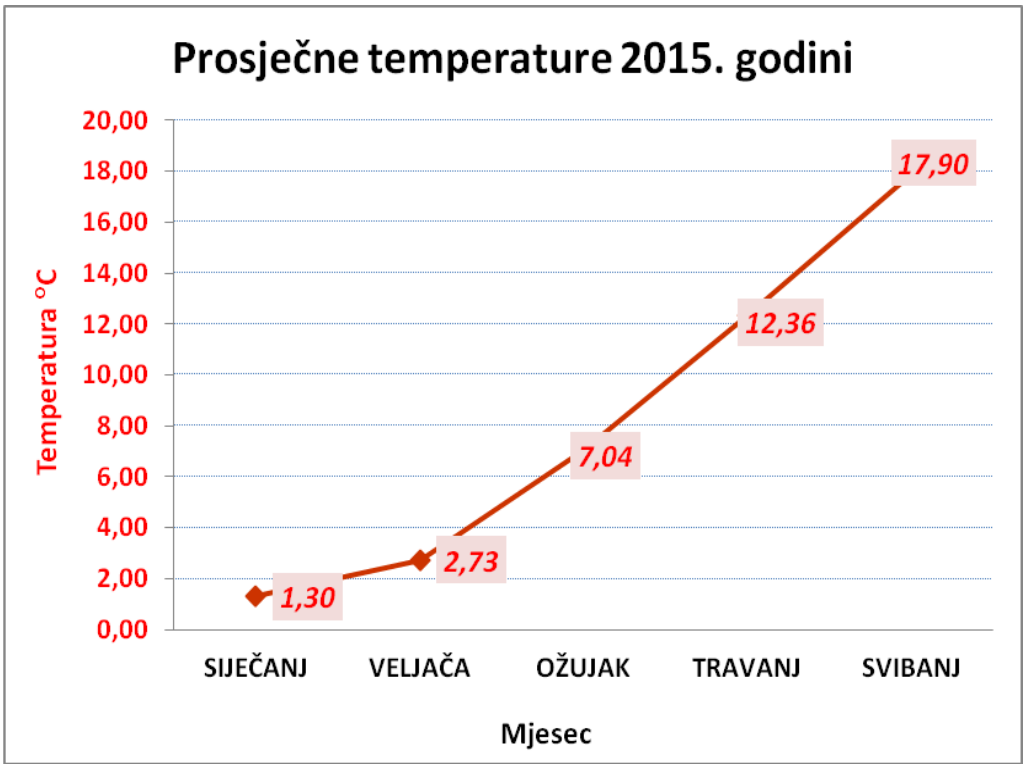
Slika 5. Golden Delicious *Izvor: http:// www.vocarstvo-sarcevic.com/proizvodi.php*

Pink Lady australska je sorta nastala križanjem Golden Delicious i Lady Williams. Visoko je produktivna plantažna sorta koja dozrijeva sredinom listopada. Plodovi su osrednje krupni do krupni s osrednjom pokrivenošću ružičastom bojom. Fine je teksture, skladnog slatkasto - kiselog okusa i plemenite arome. Sorta Pink Lady kasna je sorta koja traži položaje s dugim i toplim jesenima, sunčanim, ali ne vrućim danima, prohladnim i rosnim noćima. Samo u takvim uvjetima ova sorta može donijeti plodove prave boje i ponijeti laskavo trgovačko ime Pink Lady (Krpina, 2004). (Devčić - Završni rad, 2013)

Slika 6. Pink Lady *Izvor: http://www.real-cider.co.uk/top-10-most-popular-apples/*

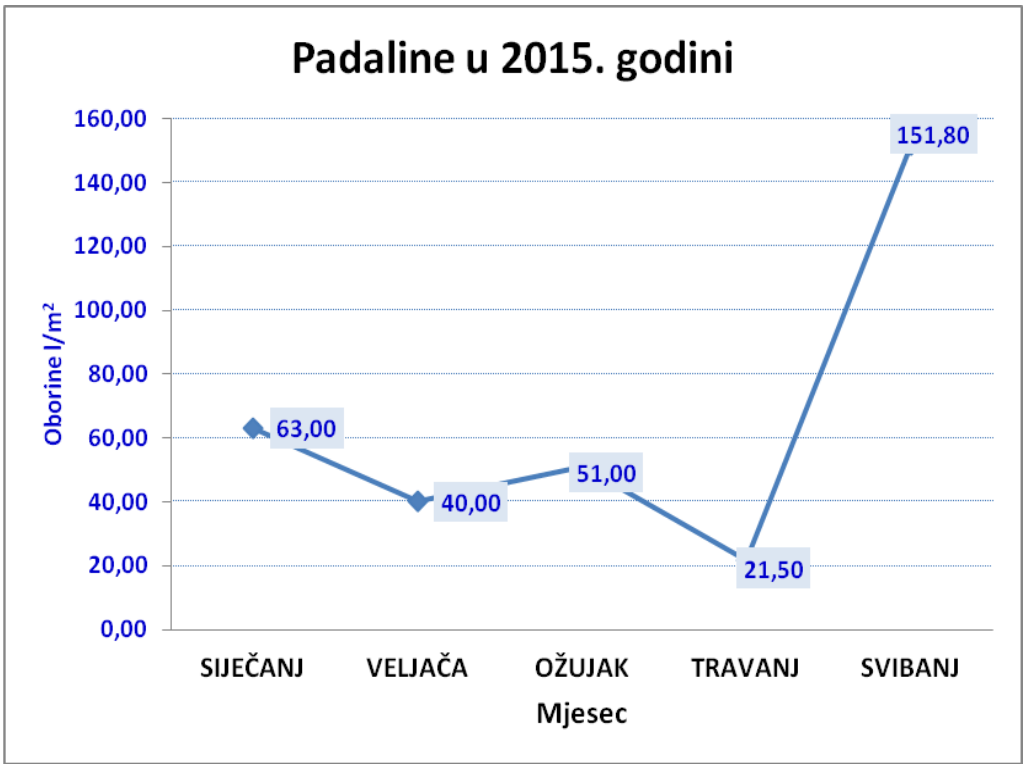
3.4. Klima dijagram

Važnu ulogu u poljoprivredi imaju vremenske prilike, a isto tako i u samoj zaštiti trajnih nasada jabuke. Da bi se zaštita provela, potrebne su odgovarajuće vremenske prilike. Pošto je ove godine bilo dosta vjetrovito, tretiranja su uglavnom provedena u noćnim satima jer su tada vremenske prilike uglavnom zadovoljavale potrebne uvjete.



Grafikon 1. Prosječne temperature u 2015. godini

Grafikon 1. prikazuje prosječne temperature tijekom pet mjeseci. Može se zaključiti da temperature, u vrijeme kada su provedena istraživanja, tijekom ožujka, travanj i svibnja, nisu drastično odstupale u usporedbi s prethodnim godinama. Bile su odgovarajuće i nisu otežavale provođenje tretiranja.



Grafikon 2. Padaline u 2015. godini

Grafikon 2. prikazuje količinu padalina tijekom pet mjeseci. Prikazani podatci ukazuju na to da su količine oborina promjenjive tijekom pet mjeseci. Možemo zaključiti da su oborine bile, u određenoj mjeri, pravilno raspoređene tijekom vegetacije, što se povoljno odrazilo na rast i plodonošenje. Jedino je veće odstupanje oborina u mjesecu svibnju što je gotovo dvostruko više u usporedbi s prosjekom. Kao i 2015., godine je 2014., upravo u mjesecu svibnju, palo više od 250 l/m^2. Prekomjerne su oborine u nasadu jabuke izazvale velike poteškoće zbog nemogućnosti obavljanja zaštite, što je na kraju rezultiralo lošom kvalitetom ploda. Najveća je količina oborina bila u mjesecu svibnju (151,80 l/m^2) dok je najmanja količina bila u mjesecu travnju (21,50 l/m^2).

3.5. Izvedbe raspršivača

Velik je broj proizvođača strojeva i opreme koji ih proizvode u svrhu zaštite bilja, a jedni od njih su i raspršivači. Sve izvedbe raspršivača imaju veliku sličnost. Razlike su u načinu nošenja, kapacitetu spremnika te izlaznog otvora za škropivo i zrak (Barčić, 2001).

3.5.1. Traktorski raspršivači

Traktorski su raspršivači većih kapaciteta i vrlo velikog učinka u zaštiti bilja. Pogon izvedbe traktorskog raspršivača može biti dobiven putem vlastitog motora, priključnog vratila traktora i kombinacija pogona priključnog vratila traktora koji pogoni crpku, u tom slučaju ventilator ima zaseban motor. Sve izvedbe mogu biti nošene ili vučene. Postoji više vrsta uređaja za tretiranje u obliku topa, vijenca, segmentnog vijenca, tangencijalne izvedbe i slično. Tretirni uređaj može biti čvrsto postavljen na raspršivač, a može biti i pokretan u horizontalnom ili vertikalnom smjeru (Barčić, 2001).

a) Traktorski nošeni raspršivač

Koriste se na većim površinama. Spremnik je kapaciteta 200 do 600 l, najčešće s radijalnim, a rijetko s aksijalnim ventilatorom te s različitim izvedbama uređaja za tretiranje. Novije izvedbe raspršivača s tangencijalnim ventilatorom, posjeduju mogućnost podešavanja kuta mlaza škropiva u odnosu na smjer kretanja agregata. Prednosti su bolja prodornost te veći domet škropiva. Crpke su kapaciteta 30 do 100 l/min, a mogu postizati tlak od 30 do 60 bara. Sam je kapacitet ventilatora 20 000 do 50 000 m^3/h zraka (Barčić, 2001).

b) Traktorski vučeni raspršivač

Spremnici su za škropivo većih zapremina od 1000 do 4000 l. Kapacitet crpke ovisi o izvedbi raspršivača, a kreće se u rasponu 30 do 160 l/min. Ventilator je kapaciteta od 30 000 do 90 000 m^3/h, preporuka je radne brzine 5 do 8 km/h. Radni je zahvat po širini od 2 do 16 m, a po visini iznosi 3 do 12 m. Najčešće su u upotrebi raspršivači s polukružnim vijencem koji ima mogućnost rada po sekcijama. Otvor je za zrak 3 do 10 cm, a ako je u pitanju rad s aksijalnim izvedbama, otvor je od 55 do 105 cm. Prazan raspršivač ima masu 1200 kg i više (Barčić, 2001).

3.6. Raspršivač tvrtke Agromehanika AGP 500 EN

Nošeni je traktorski raspršivač projektiran i konstruiran za precizno raspršivanje voćnjaka te vinograda. Ima široku upotrebu. Konstrukcija mu omogućava dobar pregled nad djelovanjem stroja kao i nad raspršivanjem u samim nasadima (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Slika 7. Raspršivač *Izvor:* http://st1.waeterling.de/files/bilder/landtechnik/geblaesers pritzen/Geblaesespritzen-AGP-400-und-500-EN-Agromehanika-002.jpg

3.6.1. Standardna oprema raspršivača

Standardnu opremu raspršivača čine:

- noseći okvir
- spremnik
- crpka
- trosmjerni ventil
- regulator protoka
- razvodni ventili
- usmjerivač
- nosači mlaznica
- mlaznice
- ventilator (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu)

Noseći je **okvir** čelične varene konstrukcije na koji su pričvršćen spremnik. U donjem dijelu, na okvir su pričvršćeni crpka, usisni filter te ventil za reguliranje protoka. Na prednjem je dijelu pričvršćen regulator tlaka s manometrom, dok je na zadnjem dijelu pričvršćen ventilator s usmjerivačima i nosačima mlaznica. Noseći je okvir izveden tako da zadovoljava sve uvjete položaja radnih organa raspršivača. Vrlo je dobre čvrstoće tako da bez većih poteškoća podnosi vibracije i sam teret kada je raspršivač napunjen do punog kapaciteta (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Spremnik je kapaciteta 500 litara, a izveden je od kemijski otpornog polietilena. Zaobljenih je rubova te glatke unutarnje i vanjske površine u svrhu mogućnosti što učinkovitijeg čišćenja. Samo je dno spremnika u obliku lijevka što omogućuje potpuno pražnjenje. S gornje se strane spremnika nalazi cijedilo s poklopcem. Da bi raspršivač zadovoljio europske norme, uz glavni spremnik posjeduje i spremnik za pranje ruku nakon rada sa škropivom, a također i spremnik za ispiranje cijelog sustava (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Crpka je vrlo važan element raspršivača. Crpka na raspršivaču Agromehanika AGP 500 je BM 65/30 P. To je dvoklipno-membranska crpka, izrađena od kvalitetnih materijala. Primjenjuje se za crpljenje škropiva i miješanje unutar spremnika te slanje škropiva pod određenim tlakom do samih mlaznica. Protočna količina joj je 68 l/min uz maksimalan radni tlak 25 bara i maksimlan broj okretaja 540 o/min (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Slika 8. Crpka BM 65/30 P *Izvor:* http://www.agromehanika.hu/termekek/BM65_30P.jpg

Trosmjerni je **ventil** usisni filter koji ima izgrađen ventil s tri položaja. Prvi je takav u kojem je ručka u unutarnjem položaju. U ovom je položaju istjecanje škropiva iz spremnika zatvoreno. Na taj je način moguće punjenje spremnika tako da se na usisni nastavak namjesti usisna cijev s košarom. Tako se može crpiti voda iz nižih ležećih položaja (potoka, bunara). U drugom je položaju ručka u srednjem položaju. Ako je trosmjerni ventil namješten pod spremnikom, moguće je ispuštanje vode iz spremnika. Treći je, i ujedno posljednji položaj, u slučaju kada je ručka potpuno izvučena. Radi se o normalnom djelovanju. Crpka usisava vodu iz spremnika preko uloška za čišćenje u trosmjernom ventilu (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Regulator protoka namijenjen je za regulaciju protoka od 20 do 80 l/min. Sastavljen je od dva dijela. Prvi je regulacijski dio. Postoji ventil koji omogućuje bezstupnjevito podešavanje tlaka u rasponu od 1 do 30 bara koji se očitava na manometru. Drugi je dio centralni gdje se pomoću ručke oduzima tlak i time rasterećuje razvodne ventile kod otvaranja i zatvaranja (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Slika 9. Regulator protoka

Razvodni ventili služe za zatvaranje i otvaranje vode za miješanje kao i za zatvaranje i otvaranje sekcija, odnosno pojedinog vijenca za prskanje (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Usmjerivač je izrađen najčešće od metala ili plastike. Osnovna i glavna svrha pravilno je usmjeravanje zračne struje koju stvara ventilator (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Nosači su **mlaznica** obavezni dio opreme raspršivača. Raspršivači su opremljeni sa dvostrukim membranskim nosačima uložaka mlaznica. Tako postoji mogućnost postavljanja dvije vrste mlaznica na svaki nosač. Nosači su mlaznica zapravo ventili, a imaju dvostruku funkciju. Zakretanjem nosača mlaznica za 90° zatvara se protok tekućine do samih mlaznica dok se zakretanjem nosača mlaznica za 180° otvara protok na drugu mlaznicu. Na prethodno korištenoj mlaznici, protok je zatvoren (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Mlaznice su vrlo važni elementi zbog same preciznosti rada raspršivača. Njima se pridaje velika važnost. Osnovni je zadatak mlaznica da pod određenim tlakom i brzinom izbacuju otopinu zaštitnog sredstva kroz male otvore, formirajući potreban oblik mlaza i razbijanje tekućine na sitne kapljice (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Mlaznice na raspršivaču su tvrtke Lachler TR 80 04 C:

- Crvene boje po ISO standardu 10625 (3 bara= 1,58 l/min.)
- Žute boje po ISO standardu 10625 (3 bara=0,80 l/min.)[4]

Ventilator je aksijalni, a svrha mu je stvaranje zračne struje kako bi se poboljšala kvaliteta nanošenja škropiva na biljne dijelove. Na ventilatoru se može podešavati kut samih lopatica na skali od 1 do 5. Najmanja je izlazna brzina na broju 1 dok je najveća na broju 5. Promjer je ventilatora 825 mm (Gospodarić i sur.,1995, Uputstva za upotrebu).

Slika 10. Aksijalni ventilator

[4] http://agro-elektronika.hr/images/mlaznice/rasprsivac.jpg

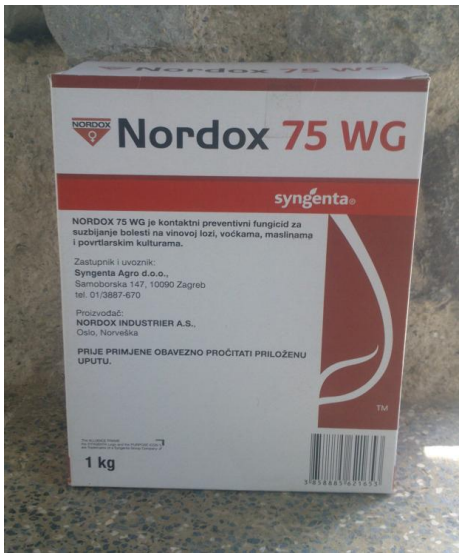
3.7. Korištena sredstva za zaštitu bilja

Nordox 75 WG

Sastav: Bakar iz bakar 1 oksida (75%)

Formulacija: Močive granule (WG)

Opis sredstva za zaštitu bilja: Nordox 75 WG površinski je fungicid vrlo širokog spektra djelovanja na bazi bakra i bakrenog oksida. Upotrjebljava se za suzbijanje širokoga spektra gljivičnih i bakterijskih bolesti. Takve je formulacije da omogućuje visoku selektivnost. Ima veće mogućnosti miješanja s drugim sredstvima za zaštitu bilja, primjerice u usporedbi s bordoškom juhom. Što je formulacija kvalitetnija, a veličina čestica idealnija, bolje je prijanjanje na tretirane biljne organe, a samim je time i manje ispiranja oborinama.



Slika 11. Nordox 75 WG

Način djelovanja: Bakar je najstarija i najviše korištena djelatna tvar u zaštiti od biljnih bolesti. Bakreni ioni često izazivaju denaturaciju proteina i nekih enzima. Dugogodišnjom uporabom već više od stotinu godina, još se uvijek pojavljuju rezistentne populacije gljivica na bakar. Bakar je jedan od rijetkih djelotvornih tvari u poljoprivredi koja pruža određenu zaštitu i od bakterijskih oboljenja.

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje pjegavosti lista i krastavosti ploda jabuke i bakterijske paleži na jabuci.[5]

[5]http://www3.syngenta.com/country/hr/cr/Syngentin_program/Sredstva_za_zastitu_bilja/Fungicidi/Pages/Nordox_75_WG.aspx

Mineralno svijetlo ulje

Formulacija: EC (Koncentrat za emulziju)

Aktivna tvar: 80.0% mineralno ulje

Djelovanje: Mineralno je svijetlo ulje kontaktni insekticid - ovicid i pomoćno sredstvo za bolju učinkovitost herbicida. Zbog negativnih posljedica na oslabljene biljke, savjetuje se izbjegavanje tretiranja oslabljenih biljaka Mineralnim svijetlim uljem nakon duže suše. Ako se Mineralno svijetlo ulje ne primjenjuje kao pomoćno sredstvo za dopuštene namjene, onda se ne smije miješati s drugim sredstvima za zaštitu bilja osim s uljnim insekticidima i uljnim fungicidima.

Slika 12. Mineralno svijetlo ulje

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje štitastih i lisnih uši te crvenog voćnog pauka.[6]

Chorus 75 WG

Sastav: Ciprodinil (750g/kg)

Formulacija: Močive granule (WG)

Opis sredstva za zaštitu bilja: Chorus 75 WG je fungicid koji ima preventivni i kurativni učinak.

Način djelovanja: Djelotvorna tvar ciprodinil svojim sistemičnim translaminarnim kretanjem, unutar biljnih organa, sprečava pojavu infekcije, ali i rast i razvoj gljivice u početnim fazama nakon infekcije. Sprječava biosintezu aminokiselina kod gljivičnih organizama. Odličnog je djelovanja i pri niskim temperaturama (5°C naviše). Kurativno djelovanje možemo očekivati do 48 sati nakon infekcije. U svrhu antirezistentne strategije, u zaštiti protiv pjegavosti lista i krastavosti ploda jabuke, preporučuje se dodavanje nekog kontaktnog pripravka nespecifičnog načina djelovanja (kaptan, mankozeb).

Slika 13. Chorus 75 WG

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje krastavosti ploda jabuke.[7]

[6]http://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/mineralno-svijetlo-ulje-798/, http://www.genera.hr/pro/hr/1680/#.VYattfUVjMy

Mankozeb

Aktivna tvar: Mankozeb 80%

Formulacija: Močivo prašivo - koncentrat za suspenziju (WP)

Opis sredstva za zaštitu bilja: Preventivni je i kontaktni fungicid za suzbijanje velikog broja biljnih bolesti. Sprječava razvijanje rezistentnosti gljiva.

U nasadu se jabuke, kao i Chorus 75 WG, upotrjebljava za suzbijanje krastavosti ploda jabuke.[8]

Slika 14. Mankozeb

Thiovit Jet

Sastav: Elementarni sumpor (800g/kg)

Formulacija: Močive granule (WG)

Opis sredstva za zaštitu bilja: Površinski je fungicid na bazi sumpora koji se odlikuje jedinstvenom formulacijom koja znatno utječe na učinak i selektivnost pripravka.

Način djelovanja: Korištenjem sredstva Thiovit Jet na biljnoj se površini stvara zaštitna fungicidna prevlaka koja sprječava klijanje spora osjetljivih gljivičnih organizama. Aplikacija treba biti preventivna, prije nastanka infekcije, kako bi se postigli zadovoljavajući rezultati. Idealan je u kombinaciji sa fungicidima specifičnog mjesta djelovanja radi sprječavanja pojave rezistentnosti. Pri niskim temperaturama (nižim od 10°C) nema djelotvornost jer se učinak postiže najčešće isparavanjem nanešenog depozita na biljnom materijalu.

Slika 15. Thiovit Jet

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje pepelnice jabuke.[9]

---

[7]http://www3.syngenta.com/country/hr/cr/Syngentin_program/Sredstva_za_zastitu_bilja/Fungicidi/Pages/Chorus_75_WG.aspx

[8] http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktni-fungicidi/mankozeb

[9]http://www3.syngenta.com/country/hr/cr/Syngentin_program/Sredstva_za_zastitu_bilja/Fungicidi/Pages/Thiovit_Jet_WG.aspx

Clarinet SC

Sastav: Pirimetanil 150 g/lit + flukvinkonazol 50g/lit

Formulacija: Tekuća koncentrirana suspenzija (SC)

Opis sredstva za zaštitu bilja: Clarinet je sistemično - preventivni fungicid. Sredstvo se primjenjuje od trenutka kada je jabuka počela pupati. U istom se nasadu smije primijeniti najviše četiri puta godišnje. Ne preporučuje se miješanje s fosetil-Al i folijarnim gnojivima.

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje krastavosti i pepelnice jabuke.[10]

Slika 16. Clarinet SC
*Izvor:*http://www.agropataki.ro/ media/catalog/product/ cache/1/image/dd917fdc 3490259848d6e6888bbda55d /c/l/clari net.jpg

Merpan 80 WDG

Aktivna tvar: Kaptan 80%

Formulacija: Močive samodispergirajuće valjkaste granule

Opis sredstva za zaštitu bilja: Preventivni je fungicid širokog spektra djelovanja. Djeluje površinski i kao takav vrlo učinkovito suzbija mnogobrojne najopasnije i najštetnije bolesti nadzemnih i podzemnih organa brojnih biljnih vrsta. Koristi se sam ili u kombinaciji sa sistemičnim fungicidima čime se postiže bolje djelovanje. Kompatibilan je s mnogim insekticidima i akaricidima. Općenito je najučinkovitiji fungicid s preventivnim djelovanjem za zaštitu jabuka od fuzikladija. Smanjuje mrežavost i poboljšava boju plodova jabuke. Doprinosi brzom zacjeljivanju rana nastalih tučom. Ima malu otrovnost za sisavce, pčele i ostale korisne insekte. Upotrjebljava se duže od 30 godina i do sada nije uočena rezistentnost.

Slika 17. Merpan 80 WDG

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje krastavosti plodova jabuke, truleži plodova i zelene plijesni. [11]

[10]http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktno-sistemicni-fungicidi/clarinet

[11] http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktni-fungicidi/merpan-80-wdg

Rogor 40

Aktivna tvar: Dimetoat 400 g/l

Formulacija: Koncentrat za emulziju (EC)

Primjena: Rogor 40 sistemični je insekticid i akaricid s kontaktnim i želučanim djelovanjem. Primjenjuje se za suzbijanje štetnika u voćarstvu, ratarstvu i povrtlarstvu.

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje jabučnog savijača, lisnih minera, lisnih uši i jabučnog moljca.[12]

Slika 18. Rogor 40

Difcor 250 EC

Aktivna tvar: Difenkonazol 250 g/l

Formulacija: Tekući koncentrat za emulziju (EC)

Opis preoparata: Difcor 250 EC sistemični je fungicid na osnovi provjerene aktivne tvari difenkonazol. Upotrjebljava se za suzbijanje biljnih bolesti na jabuci, a u zemljama EU primjenjuje se i za suzbijanje uzročnika bolesti na mnogim povrtnim kulturama.

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje pjegavosti lišća, krastavost plodova i pepelnice.[13]

Slika 19. Difcor 250 EC

[12]http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/insekticidi/sistemicni-insekticidi/rogor-40

[13] http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/sistemicni-fungicidi/difcor

Rapid SL

Formulacija: SL (Topivi koncentrat (koncentrat za otopinu))

Količina djelatne tvari u %: 20,0 imidakloprid

Opis sredstva za zaštitu bilja: Izrazito sistemični insekticid, dopušten za suzbijanje mnogih kukaca koji sišu i nekih koji grizu, uključujući mnoge vektore viroza. Djeluje kontaktno i želučano. Može se primijeniti i sistemom za navodnjavanje. Perzistentan je u tlu.

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje lisnih ušiju.[14]

Slika 20. Rapid SL

Stroby WG

Aktivna tvar: Kresoksim-metil 50%

Formulacija: Močive samodispergirajuće mikrogranule – koncentrat za suspenziju.

Primjena: Stroby WG preventivni (kontaktni) je fungicid iz skupine strobilurina namijenjen za suzbijanje bolesti. Zaštitu je potrebno provoditi u vrijeme cvatnje i nakon cvatnje.

U nasadu se jabuke upotrjebljava za suzbijanje pjegavosti lista, krastavosti ploda i pepelnice jabuke.[15]

Slika 21. Stroby WG

[14] http://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/rapid-687/

[15] http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktni-fungicidi/stroby-wg

3.8. Provedena ispitivanja

Protok je mlaznica ispitan na ispitnoj stanici HR-004, dok je protok nosača mlaznica ispitan digitalnim manometrom tvrtke Wika.

Izvršena su sljedeća ispitivanja:

- protok crvenih mlaznica (TR 80 04 C)
- protok žutih mlaznica (TR 80 04 C)
- protok desnih nosača mlaznica
- protok lijevih nosača mlaznica

Protok crvenih mlaznica (TR 80 04 C) ispitan je 28. travnja 2015. Ispitivanja su izvršena pri podešenom tlaku 3 bara, u vremenu od 15 sekundi. Za svaku su mlaznicu provedena četiri ponavljanja. Dobiveni su podatci unošeni u tablice te su izračunate prosječne vrijednosti. Prosječne su vrijednosti pomnožene s četiri i dobiven je protok tijekom minute (l/min).

Protok žutih mlaznica (TR 80 04 C) ispitan je, također, 28. travnja 2015. Ispitivanja su, kao i na crvenim mlaznicama (TR 80 04 C), izvršena pri podešenom tlaku 3 bara, u vremenu od 15 sekundi. Isto su tako na svakoj mlaznici provedena četiri ponavljanja. Nakon ispitivanja dobiveni su podatci unošeni u tablice, a iz dobivenih su podataka izračunate prosječne vrijednosti. Prosječne su vrijednosti pomnožene s četiri i tako je dobiven protok mlaznica tijekom minute (l/min).

Protok desnih nosača mlaznica ispitan je 29. travnja 2015. Tlak je na raspršivaču podešen na 3 bara. Na svakom su nosaču mlaznica provedena četiri ponavljanja. Nakon ispitivanja, iz dobivenih su podataka izračunate prosječne vrijednosti.

Protok lijevih nosača mlaznica ispitan je istoga dana kada i protok desnih nosača mlaznica, 29. travnja 2015. Tlak je na raspršivaču, isto tako, podešen na 3 bara i na svakom su nosaču mlaznica provedena četiri ponavljanja. Dobiveni su podatci unošeni u tablicu i izračunate su prosječne vrijednosti.

3.9. Uporaba raspršivača

Raspršivač je Agromehanika AGP 500 EN agregatiran s traktorom John Deere 5510 N. Broj okretaja na priključnom vratilu traktora podešen je na 1000 o/min kako bi se smanjio broj okretaja motora traktora na 1000 o/min zbog potrošnje pogonskog goriva. Na taj se način postiže 540 o/min na priključnom vratilu traktora. Radna je brzina 5 - 6 km/h. Podešeni je tlak raspršivača u prva dva tretiranja 8,2 bara zbog korištenja crvenih mlaznica (TR 80 04 C) po ISO standardu 10625 jer imaju veći protok tekućine. Ostalih je pet tretiranja u pokusu izvršeno mlaznicama žute boje (TR 80 04 C) po ISO standardu 10625 i pri radnom tlaku od 12 bara.

Slika 22. Raspršivač agregatiran s traktorom John Deere 5510 N

Slika 23. Tretiranje nasada u vrijeme cvatnje

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Ispitivanje protoka mlaznica

Testiranja su provedena na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku u praktikumu mehanizacije, na ispitnoj stanici HR-004. Ostvareni su rezultati prikazani u tablicama 1. i 2.

Tablica 1. Protok crvenih mlaznica (TR 80 04 C)

Vrijeme-T		15 sekundi									
Tlak-p		3 bara									
Redni broj mlaznice		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Redni broj ponavljanja	1.	420	430	410	390	400	410	400	420	410	420
	2.	410	430	410	390	390	420	390	430	410	410
	3.	420	420	410	390	400	410	400	430	410	410
	4.	410	420	400	390	400	400	390	430	410	410
Prosjek (ml):		415	425	407,5	390	397,5	410	395	427,5	410	412,5
Standardna devijacija-σ		5,77	5,77	5	0	5	8,16	5,77	5	0	5
Kojeficjent varijacije-KV (%)		1,39	1,36	1,23	0	1.26	1,99	1,46	1,17	0	1,21
Ukupan protok tekućine-Q (l/min)		1,66	1,70	1,63	1,56	1,59	1,64	1,58	1,71	1,64	1,65

Protok je crvenih mlaznica (TR 80 04 C) ispitan 28. travnja 2015. Ispitivanja su izvršena pri podešenom tlaku 3 bara, u 15 sekundi. Za svaku su mlaznicu provedena četiri ponavljanja na osnovi čega je dobiven prosjek. Prosječne su vrijednosti pomnožene s četiri i dobiven je protok tijekom jedne minute (l/min). Utvrđeno je da je najveći protok ostvarila mlaznica pod rednim brojem 8., a iznosi 427,5 ml (15 sekundi) što možemo vidjeti iz tablice 1. Navedena mlaznica, pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 1,71 l/min. Najmanji je protok ostvarila mlaznica pod rednim brojem 4., a iznosi 390 ml (15 sekundi). Navedena mlaznica, pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 1,56 l/min. Ovakve nove mlaznice, pri tlaku od 3 bara, imaju protok 1,58 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 1. ostvarila protok tekućine od 410 ml do 420 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,39%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,66 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 2. ostvarila protok tekućine od 420 ml do 430 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,36%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,70 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 3. ostvarila protok tekućine od 400 ml do 410 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,23%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,63 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 4. ostvarila protok tekućine od 390 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se da nema otklona rezultata (KV = 0%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,56 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 5. ostvarila protok tekućine od 390 ml do 400 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,26%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,59 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 6. ostvarila protok tekućine od 400 ml do 420 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,99%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,64 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 7. ostvarila protok tekućine od 390 ml do 400 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,46%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,58 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 8. ostvarila protok tekućine od 420 ml do 430 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,17%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,71 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 9. ostvarila protok tekućine od 410 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se da nema otklona rezultata (KV = 0%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,64 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 10. ostvarila protok tekućine od 410 ml do 420 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 1,21%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 1,65 l/min.

Slika 24. Podešeni tlak na ispitnoj stanici HR-004.

Tablica 2. Protok žutih mlaznica (TR 80 04 C)

Vrijeme-T		15 sekundi									
Tlak-p		3 bara									
Redni broj mlaznice		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Redni broj ponavljanja	1.	210	230	220	200	200	250	210	210	200	210
	2.	210	220	210	200	200	240	220	210	210	210
	3.	210	210	210	210	200	240	210	210	210	220
	4.	210	220	210	210	200	240	210	220	210	210
Prosjek (ml):		210	220	212,5	205	200	242,5	212,5	212,5	207,5	212,5
Standardna devijacija-σ		0	8,16	5	5,77	0	5	5	5	5	5
Kojeficjent varijacije-KV (%)		0	3,71	2,35	2,81	0	2,06	2,35	2,35	2,41	2,35
Ukupan protok tekućine-Q (l/min)		0,84	0,88	0,85	0,82	0,80	0,97	0,85	0,85	0,83	0,85

Protok žutih mlaznica (TR 80 04 C) ispitan je, također, 28. travnja 2015. Ispitivanja su izvršena pri već spomenutom tlaku od 3 bara, u vremenu od 15 sekundi. Na svakoj su mlaznici provedena četiri ponavljanja na osnovi čega je dobiven prosjek. Prosječne su vrijednosti pomnožene s četiri i dobiven je protok unutar jedne minute (l/min). U tablici 2. može se vidjeti da je najveći protok ostvarila mlaznica pod rednim brojem 6., a iznosi 242,5 ml (15 sekundi). Navedena mlaznica, pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 0,97 l/min. Najmanji je protok ostvarila mlaznica pod rednim brojem 5., a iznosi 200 ml (15 sekundi). Navedena mlaznica, pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 0,80 l/min. Nove žute mlaznice (TR 80 04 C), pri tlaku od 3 bara, imaju protok 0,80 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 1. ostvarila protok tekućine od 210 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se da nema otklona rezultata (KV = 0%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,84 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 2. ostvarila protok tekućine od 210 ml do 230 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 3,71%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,88 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 3. ostvarila protok tekućine od 210 ml do 220 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 2,35%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,85 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 4. ostvarila protok tekućine od 200 ml do 210 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 2,81%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,82 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 5. ostvarila protok tekućine od 200 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se da nema otklona rezultata (KV = 0%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,80 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 6. ostvarila protok tekućine od 240 ml do 250 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 2,06%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,97 l/min.

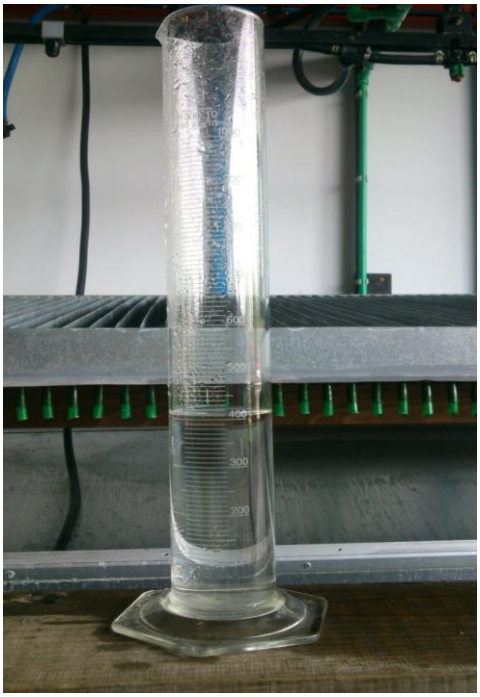
Mlaznica je pod rednim brojem 7. ostvarila protok tekućine od 210 ml do 220 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 2,35%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,85 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 8. ostvarila protok tekućine od 210 ml do 220 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 2,35%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,85 l/min.

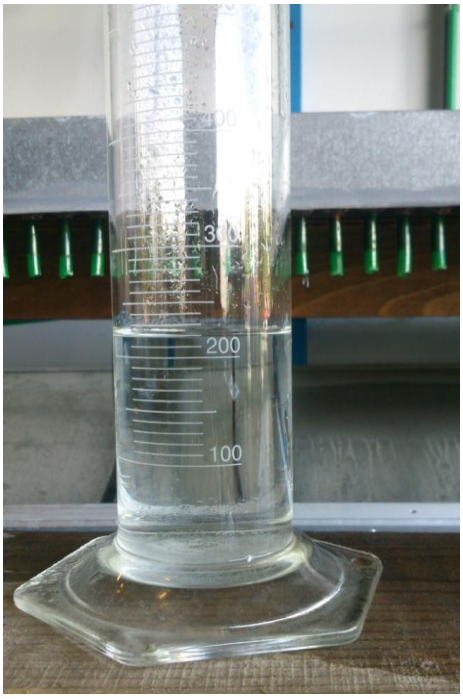
Mlaznica je pod rednim brojem 9. ostvarila protok tekućine od 200 ml do 210 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 2,41%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,83 l/min.

Mlaznica je pod rednim brojem 10. ostvarila protok tekućine od 210 ml do 220 ml tijekom 4 ponavljanja (T=15s). Utvrđuje se mali otklon rezultata (KV = 2,35%) te mlaznica ostvaruje ukupni protok tekućine od 0,85 l/min

Slika 25. Ispitivanje protoka mlaznica



Slika 26. Prikaz količne tekućine u menzuri 1



Slika 17. Prikaz količne tekućine u menzuri 2

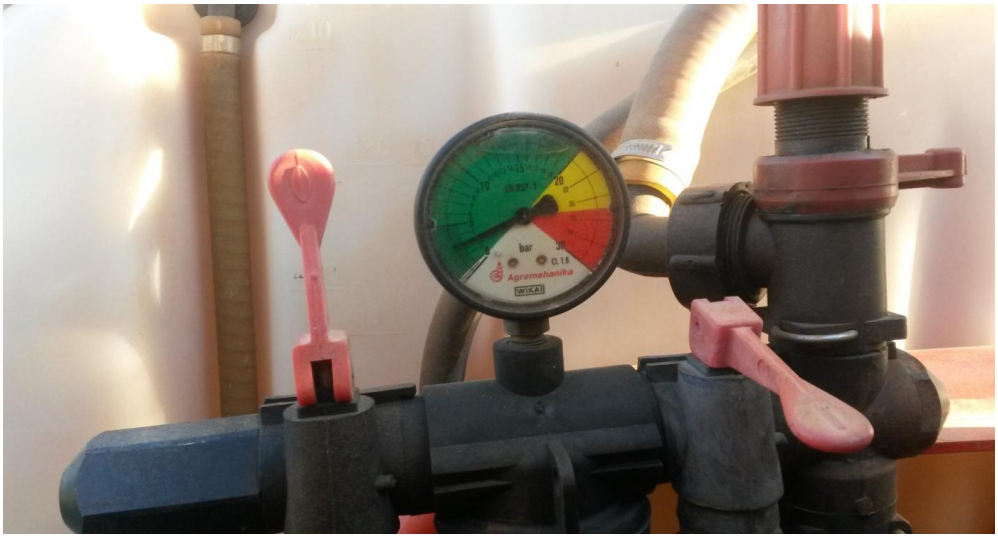
4.2. Ispitivanje protoka nosača mlaznica

Testiranja su provedena digitalnim manometrom tvrtke Wika pri čemu su ostvareni rezultati prikazani u tablicama 3. i 4.

Tablica 3. Protok desnih nosača mlaznica pri tlaku od 3 bara na regulatoru

Tlak raspršivača		3 bara				
Redni broj nosača		1.	2.	3.	4.	5.
Redni broj ponavljanja	1.	2,88	2,95	2,87	2,87	2,98
	2.	2,90	2,89	2,98	2,90	2,94
	3.	2,85	2,99	2,88	2,95	2,94
	4.	2,94	2,89	2,95	2,98	2,89
Prosjek		2,89 bar	2,93 bar	2,92 bar	2,92 bar	2,94 bar

Protok desnih nosača mlaznica ispitan je 29. travnja 2015. Tlak je na raspršivaču podešen na 3 bara. Za svaki su nosač mlaznica provedena četiri ponavljanja na osnovi čega je dobiven prosjek. Ispitivanjem je utvrđeno da najveći protok ima nosač pod rednim brojem 5., a u prosjeku ostvaruje tlak od 2,94 bara što možemo vidjeti u tablici 3. Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a u prosjeku ostvaruje tlak od 2,89 bara.



Slika 28. Tlak na raspršivaču

Tablica 4. Protok lijevih nosača mlaznica pri tlaku od 3 bara na regulatoru

Tlak raspršivača		3 bara				
Redni broj nosača		1.	2.	3.	4.	5.
Rednio broj ponavljanja	1.	2,87	2,93	2,89	2,87	2,99
	2.	2,92	2,88	2,97	2,89	2,90
	3.	2,89	2,94	2,92	2,95	2,94
	4.	2,92	2,92	2,87	2,93	2,84
Prosjek		2,9 bar	2,92 bar	2,91 bar	2,91 bar	2,92 bar

Protok lijevih nosača mlaznica ispitan je kada i protok desnih nosača mlaznica, 29. travnja 2015. Testiranje je provedeno na 3 bara. Na svakom su nosaču mlaznica provedena četiri ponavljanja na osnovi čega je dobiven prosjek. Ispitivanjem je utvrđeno da najveći protok imaju nosači pod rednim brojem 2. i 5., a u prosjeku ostvaruje tlak od 2,92 bara (Tablica 4.). Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a ostvaruje tlak od 2,9 bara.

Slika 29. Prikaz tlaka nosača mlaznice

4.3. Provedena tretiranja i utrošak sredstva za zaštitu bilja

Provedena su sedam tretiranja tijekom ožujka, travnja i svibnja. U tablicama 5., 6., 7., 8., 9., 10. i 11. prikazani su utrošci vode i količina sredstava za zaštitu bilja tijekom svih sedam tretiranja.

Tablica 5. Prvo tretiranje

	Prvi raspršivač	Drugi raspršivač	Treći raspršivač	Četvrti raspršivač	Ukupno
Utrošak vode	500 l	500 l	500 l	500 l	2000 l
Nordox 75 WG	1,25 kg	1,25 kg	1,25 kg	1,25 kg	5 kg
Min. svijetlo ulje	3,5 l	3,5 l	3,5 l	3,5 l	14 l
Tretirana površina	0,6675 ha	0,6675 ha	0,6675 ha	0,6675 ha	2,67 ha

Prvo je tretiranje obavljeno 18. ožujka 2015. Upotrjebljena su četiri raspršivača na površini 2,67 ha. Kao što možemo vidjeti iz tablice 5., utrošeno je 2000 l vode, a upotrjebljena su sredstva za zaštitu bilja Nordox 75 WG i Mineralno svijetlo ulje. Ukupan je utrošak sredstva za zaštitu bilja Nordox 75 WG 5 kg, dok je ukupan utrošak Mineralnog svijetlog ulja 14 l.

Tablica 6. Drugo tretiranje

	Prvi raspršivač	Drugi raspršivač	Treći raspršivač	Četvrti raspršivač	Ukupno
Utrošak vode	500 l	500 l	500 l	500 l	2000 l
Nordox 75 WG	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	4 kg
Min. svijetlo ulje	2 l	2 l	2 l	2 l	8 l
Tretirana površina	0,6675 ha	0,6675 ha	0,6675 ha	0,6675 ha	2,67 ha

Drugo je tretiranje obavljeno 8. travnja 2015. Upotrjebljena su četiri raspršivača, kao i u prvom tretiranju, na površini 2,67 ha. Utrošeno je 2000 l vode. Kao i u prvom tretiranju, upotrijebljena su sredstva za zaštitu bilja Nordox 75 WG i Mineralno svijetlo ulje. Ukupan je utrošak sredstva za zaštitu bilja Nordox 75 WG 4 kg, a Mineralnog je svijetlog ulja utrošeno 8 l., što se vidi iz tablice 6.

Tablica 7. Treće tretiranje

	Prvi raspršivač	Drugi raspršivač	Treći raspršivač	Ukupno
Utrošak vode	500 l	500 l	400 l	1400 l
Chorus 75 WG	0,18 kg	0,18 kg	0,14 kg	0,5 kg
Mankozeb	2,23 kg	2,23 kg	1,78 kg	6,24 kg
Thiovit Jet	3,5 kg	3,5 kg	2,8 kg	9,8 kg
Tretirana površina	0,947 ha	0,947 ha	0,776 ha	2,67 ha

Treće je tretiranje obavljeno 22. travnja 2015. Upotrjebljena su tri raspršivača na površini 2,67 ha. Utrošeno je manje vode nego u prva dva tretiranja, 1400 l, što se može vidjeti iz tablice 7. Sredstva upotrjebljena za zaštitu bilja su Chorus 75 WG, Mankozeb i Thiovit jet. Kao što vidimo iz tablice 7., Chorus 75 WG-a utrošeno je ukupno 0,5 kg, zatim Mankozeba 6,24 kg, dok je ukupan utrošak sredstva za zaštitu bilja Thiovit jet 9,8 kg.

Tablica 8. Četvrto tretiranje

	Prvi raspršivač	Drugi raspršivač	Treći raspršivač	Ukupno
Utrošak vode	500 l	500 l	400 l	1400 l
Clarinet SC	1,3 l	1,3 l	1,04 l	3,64 l
Merpan 80 WDG	1,78 kg	1,78 kg	1,42 kg	4,98 kg
Rogor 40	0,9 l	0,9 l	0,72 l	2,52 l
Tretirana površina	0,947 ha	0,947 ha	0,776 ha	2,67 ha

Četvrto je tretiranje obavljeno 4. svibnja 2015. Kao i u prethodnom tretiranju i u četvrtom su upotrjebljena tri raspršivača na površini 2,67 ha. Utrošeno je, također 1400 l vode, a upotrjebljena su tri sredstva za zaštitu bilja. Radilo se o sredstvima Clarinet SC, Merpan 80 WDG i Rogor 40, što vidimo iz tablice 8. Ukupan je utrošak Clarinet SC-a 3,64 l, dok je ukupan utrošak sredstva za zaštitu bilja Merpan 80 WDG-a 4,98 kg, a sredstva Rogor 40 utrošeno je 2,52 l.

Tablica 9. Peto tretiranje

	Prvi raspršivač	Drugi raspršivač	Treći raspršivač	Ukupno
Utrošak vode	500 l	500 l	300 l	1300 l
Difcor 250 EC	0,3 l	0,3 l	0,18 l	0,78 l
Rapid SL	0,48 l	0,48 l	0,29 l	1,25 l
Tretirana površina	1,03 ha	1,03 ha	0,61 ha	2,67 ha

Peto je tretiranje obavljeno 13. svibnja 2015. Upotrjebljena su tri raspršivača na površini 2,67 ha. Kao što se vidi iz tablice 9., utrošeno je 1300 l vode, a upotrjebljena su dva sredstva za zaštitu bilja, Difcor 250 EC i Rapid SL. Ukupan je utrošak sredstva za zaštitu bilja Difcor 250 EC 0,78 l, a sredstva Rapid SL 1,25 l.

Tablica 10. Šesto tretiranje

	Prvi raspršivač	Drugi raspršivač	Treći raspršivač	Ukupno
Utrošak vode	500 l	500 l	300 l	1300 l
Stroby WG	0,19 kg	0,19 kg	0,12 kg	0,5 kg
Mankozeb	2,4 kg	2,4 kg	1,44 kg	6,24 kg
Thiovit Jet	2,9 kg	2,9 kg	1,74 kg	7,54 kg
Tretirana površina	1,03 ha	1,03 ha	0,61 ha	2,67 ha

Šesto je tretiranje obavljeno 22. svibnja 2015. Upotrjebljena su tri raspršivača na površini 2,67 ha. Utrošeno je 1300 l vode. Stroby WG, Mankozeb i Thiovit jet su upotrjebljena sredstva tijekom šestoga tretiranja, što se vidi iz tablice 10. Ukupan je utrošak sredstva Stroby WG 0,5 kg, Mankozeba 6,24 kg, dok je ukupan utrošak sredstva za zaštitu bilja Thiovit jet 7,54 kg.

Tablica 11. Sedmo tretiranje

	Prvi raspršivač	Drugi raspršivač	Treći raspršivač	Ukupno:
Utrošak vode	500 l	500 l	300 l	1300 l
Difcor 250 EC	0,19 l	0,19 l	0,12 l	0,5 l
Mankozeb	2,4 kg	2,4 kg	1,44 kg	6,24 kg
Rapid SL	0,48 l	0,48 l	0,29 l	1,25 l
Tretirana površina	1,03 ha	1,03 ha	0,61 ha	2,67 ha

Sedmo, a ujedno i posljednje tretiranje upotrjebljeno za istraživanje, obavljeno je 30. svibnja 2015. Kao i u većini tretiranja, upotrebljena su tri raspršivača na površini 2,67 ha. Utrošeno je 1300 l vode, a upotrjebljena su sredstva Difcor 250 EC, Mankozeb i Rapid SL. Ukupan je utrošak sredstva za zaštitu bilja Difcor 250 EC 0,5 l, sredstva Mankozeb 6,24 kg, dok je ukupan utrošak sredstva za zaštitu bilja Rapid SL 1,25 l, što se vidi iz tablice 11.

5. ZAKLJUČAK

Provođenjem istraživanja došlo se do određenih rezultata i zaključaka, a najvažniji će biti prikazani u nastavku.

Testiranjem protoka crvenih mlaznica (TR 80 04 C), utvrđeno je da, pri tlaku od 3 bara, najveći protok ima mlaznica s rednim brojem 8., 427,5 ml (mjerenje od 15 sekundi). Navedena mlaznica, pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 1,71 l/min. Najmanji protok ima mlaznica s rednim brojem 4. koji iznosi 390 ml (mjerenje od 15 sekundi). Ta ista mlaznica, u 60 sekundi, ostvaruje protok od 1,56 l/min. Ovakve nove mlaznice, pri već spomenutom tlaku (3 bara) imaju protok 1,580 l/min. Može se zaključiti da mlaznice zbog dugotrajne uporabe i potrošenosti u prosjeku imaju povećan protok.

Tijekom testiranja protoka žutih mlaznica (TR 80 04 C), najveći je protok imala mlaznica pod rednim brojem 6., a iznosi 242,5 ml (mjerenje od 15 sekundi). Pri mjerenju, u trajanju od 60 sekundi, ova mlaznica ostvaruje protok od 0,97 l/min. Mlaznica s rednim brojem 5. ima najmanji protok, a iznosi 200 ml u 15 sekundi. Navedena mlaznica, pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 0,80 l/min. Nove žute mlaznice pri tlaku od 3 bara imaju protok 0,80 l/min. Na osnovi ovih podataka, kao i kod crvenih mlaznica, zaključuje se da mlaznice zbog dugotrajne uporabe i potrošenosti imaju povećan protok.

Osim što su testirane pojedinačne mlaznice, provedeno je i testiranje protoka nosača mlaznica. Ispitivanja su provedena pri tlaku od 3 bara. Utvrđeno je da najveći protok desnog nosača mlaznica ima nosač pod rednim brojem 5., a u prosjeku ostvaruje tlak od 2,94 bara. Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a ostvaruje tlak od 2,89 bara. Na osnovi smo ovih rezultata došli do zaključka da postoje manja odstupanja, ali su u pravilu normalna i prihvatljiva. Najveći protok lijevih nosača mlaznica imaju nosači pod rednim brojem 2. i 5., a u prosjeku ostvaruje tlak od 2,92 bara. Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a ostvaruje tlak od 2,9 bara. Kao i kod protoka desnog nosača mlaznica, podatci prikupljeni za lijevi nosač mlaznice pokazuju da postoji manje odstupanje protoka nosača mlaznica, ali su ta odstupanja, također, prihvatljiva i normalna.

Provedenim smo tretiranjima prikazali utrošak vode te samih sredstva za zaštitu bilja na navedenu površinu od 2,67 ha. Provedeno je 7 tertiranja tijekom tri mjeseca. Zaštita je bila uspješna jer su sve manje pojave bolesti i štetnika zaustavljene i preventivno spriječene.

6. POPIS LITERATURE

1. Banaj Đ. i sur. (2013.): Unapređenje tehnike aplikacije pesticida. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
2. Barčić J. (2001.): Priručnik za rad, prskalice i orošivači. Agronomskom fakultetu u Zagrebu, Zagreb
3. Krpina, I. i sur. (2004.): Voćarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb
4. Štampar, K. (1966.): Opće voćarstvo. Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
5. Devčić, M., (2013): Kemijsko reguliranje opterećenja stabla jabuke rodom, Završni rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
6. Gospodarić, Z. i sur. (1995): Nošeni traktorski raspršivači AGP 200 - AGP 500, Uputstva za upotrebu. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

Internet izvori:

1. Zaštita voćnjaka. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/vocarstvo/zastita-vocnjaka. 19.6.2015.
2. Uspostavljen sustav redovitih pregleda strojeva za primjenu pesticida. http://www.mps.hr/default.aspx?ID=11783. 19.6.2015.
3. Centralna laboratorija za kontrolu tehnike za aplikaciju pesticida – LTAP http://dpt.rs/centralna-laboratorija-za-kontrolu-tehnike-za-aplikaciju-pesticida-ltap/. 18.6.2015.
4. Banaj Đ. i sur. Upotreba vodoosjetljivih papirića za procjenu pokrivenosti lisne površine u voćnjaku jabuke 1.6.2010. http://hrcak.srce.hr/53779. 18.6.2015.
5. Lechler. http://agro-elektronika.hr/images/mlaznice/rasprsivac.jpg. 17.6.2015.
6. Nordox 75 WG http://www3.syngenta.com/country/hr/cr/Syngentin_program/Sredstva_za_zastitu_bilja/Fungicidi/Pages/Nordox_75_WG.aspx. 22.5.2015.
7. Mineralno svijetlo ulje. http://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/mineralno-svijetlo-ulje-798/. http://www.genera.hr/pro/hr/1680/#.VYatVvUVjMx. 22.5.2015.
8. Chorus 75 WG http://www3.syngenta.com/country/hr/cr/Syngentin_program/Sredstva_za_zastitu_bilja/Fungicidi/Pages/Chorus_75_WG.aspx. 22.5.2015.

9. Mankozeb. http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktni-fungicidi/mankozeb. 22.5.2015.
10. Thiovit Jet. http://www3.syngenta.com/country/hr/cr/Syngentin_program/Sredstva_za_zastitu_bilja/Fungicidi/Pages/Thiovit_Jet_WG.aspx. 22.5.2015.
11. Clarinet. http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktno-sistemicni-fungicidi/clarinet . 22.5.2015.
12. Merpan. http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktni-fungicidi/merpan-80-wdg. 22.5.2015.
13. Rogor 40. http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/insekticidi/sistemicni-insekticidi/rogor-40. 22.5.2015.
14. Difcor. http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/sistemicni-fungicidi/difcor. 22.5.2015.
15. Rapid. http://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/rapid-687/. 22.5.2015.
16. Stroby wg. http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktni-fungicidi/stroby-wg. 22.5.2015.

7. SAŽETAK

Istraživanja su provedena 2015. godine u intenzivnom nasadu jabuke na poljoprivrednom gospodarstvu Devčić i na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Cilj je istraživanja provjeriti protok samih mlaznica i nosača mlaznica na raspršivaču te prikazati uporabu i utroške sredstava za zaštitu u nasadu jabuke.

U istraživačkome dijelu diplomskoga rada dobiveni su sljedeći značajniji rezultati:

Protok crvenih mlaznica (TR 80 04 C), pri tlaku od 3 bara, najveći je kod mlaznice pod rednim brojem 8. Pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 1,71 l/min. Najmanji protok ima mlaznica pod rednim brojem 4. Pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok 1,56 l/min.

Protok žutih mlaznica (TR 80 04 C), pri tlaku od 3 bara, najveći je kod mlaznice pod rednim brojem 6., a pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi protok je 0,97 l/min. Najmanji protok ima mlaznica pod rednim brojem 5. Ona, pri mjerenju koje je trajalo 60 sekundi, ostvaruje protok 0,80 l/min.

Protok desnih nosača mlaznica, pri tlaku od 3 bara, najveći je kod nosača pod rednim brojem 5., a u prosjeku ostvaruje tlak 2,94 bara. Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a u prosjeku ostvaruje protok 2,89 bara.

Protok lijevih nosača mlaznica, pri tlaku od 3 bara, najveći je kod nosača pod rednim brojem 2. i 5., a u prosjeku ostvaruje tlak 2,92 bara. Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a ostvaruje tlak 2,9 bara.

Provođenjem 7 tretiranja tijekom 3 mjeseca, prikazani su utrošci vode te sredstava za zaštitu na površini od 2,67 ha.

U teorijskome su dijelu diplomskoga rada opisane sorte jabuka u nasadu, korištena sredstva za zaštitu bilja te opis raspršivača tvrtke Agromehanika.

U usporedbi s novim mlaznicama, kod testiranih su mlaznica primjećena manja odstupanja zbog starosti i redovite upotrebe.

Ključne riječi: raspršivač, jabuka, mlaznica, sredstva za zaštitu bilja

8. SUMMARY

The research was concerned with intensive apple orchards and carried out on the agricultural estate Devčić and at the Agricultural Faculty in Osijek in 2015. The aim of the research was to give a closer account and brief explanation of the sprinkler nozzle flow as well as the sprinkler nozzle carrier flow on the sprayer. It, furthermore, aimed to shed more light on the use and protection agent consumption when apple orchards are concerned.

The empirical part of the paper resulted in some very interesting facts:

The red sprinkler nozzle flow (TR 80 04 C), at the 3 bar pressure, was at its highest on the sprinkler nozzle no. 8. By measurement lasting 60 seconds, its flow amounted to 1,71 l/min.

The sprinkler nozzle no. 4 appeared to have the lowest flow which, by measurement lasting 60 seconds, amounted to 1,56 l/min.

The yellow sprinkler nozzle flow (TR 80 04 C), at the 3 bar pressure, was at its highest on sprinkler nozzle no. 6 and, by measurement lasting 60 seconds, it amounted to 0,97 l/min. The sprinkler nozzle no. 5 appeared to have the lowest flow which, by measurement lasting 60 seconds, amounted to 0,80 l/min.

The right sprinkler nozzle carrier flow was, at the 3 bar pressure, at its highest on the carrier no. 5 and its pressure was approximately 2,94 bar. The sprinkler nozzle carrier no. 1 appeared to have the lowest flow and its pressure was approximately 2,89 bar.

The left sprinkler nozzle carrier flow, at the 3 bar pressure, was at its highest on the sprinkler nozzle carriers no. 2 and 5 and its pressure was approximately 2,92 bar. The sprinkler nozzle carrier no. 1 appeared to have the lowest flow with pressure approximately amounting to 2,9 bar.

During three-month period 7 treatments were carried out on the surface of 2,67 ha and the corresponding water and plant protection agents consumption amounts presented.

The theoretical part of the paper aimed to give a satisfactory account of the varieties of apples planted in orchard, used plant protection agents as well as to give a closer decription of one of the latest products of the worldwide recognized company Agromehanika - sprayer.

In conclusion, compared with the new sprinkler nozzles, the used ones showed a certain amount of discrepancy due to age and regular use.

Key words: sprayer, apple, sprinkler nozzle, plant protection agents

9. POPIS TABLICA

Tablica br.	Naziv	Str.
Tablica 1.	Protok crvenih mlaznica (TR 80 04 C)	25.
Tablica 2.	Protok žutih mlaznica (TR 80 04 C)	28.
Tablica 3.	Protok desnih nosača mlaznica pri tlaku od 3 bara na regulatoru	31.
Tablica 4.	Protok lijevih nosača mlaznica pri tlaku od 3 bara na regulatoru	32.
Tablica 5.	Prvo tretiranje	33.
Tablica 6.	Drugo tretiranje	33.
Tablica 7.	Treće tretiranje	34.
Tablica 8.	Četvrto tretiranje	34.
Tablica 9.	Peto tretiranje	35.
Tablica 10.	Šesto tretiranje	35.
Tablica 11.	Sedmo tretiranje	36.

10. POPIS SLIKA

Slika br.	Naziv	Str.
Slika 1.	Položaj voćnjaka	6.
Slika 2.	Izgled voćnjaka	7.
Slika 3.	Idared	8.
Slika 4.	Jonagold	8.
Slika 5.	Golden Delicious	9.
Slika 6.	Pink Lady	9.
Slika 7.	Raspršivač	13.
Slika 8.	Crpka BM 65/30 P	14.
Slika 9.	Regulator protoka	15.
Slika 10.	Aksijalni ventilator	16.
Slika 11.	Nordox 75 WG	17.
Slika 12.	Mineralno svijetlo ulje	18.
Slika 13.	Chorus 75 WG	18.
Slika 14.	Mankozeb	19.
Slika 15.	Thiovit Jet	19.
Slika 16.	Clarinet SC	20.
Slika 17.	Merpan 80 WDG	20.
Slika 18.	Rogor 40	21.
Slika 19.	Difcor 250 EC	21.
Slika 20.	Rapid SL	22.
Slika 21.	Stroby WG	22.
Slika 22.	Raspršivač agregatiran s traktoron John Deere 5510 N	24.
Slika 23.	Tretiranje nasada u vrijeme cvatnje	24.
Slika 24.	Podešeni tlak na ispitnoj stanici HR-004	27.
Slika 25.	Ispitivanje protoka mlaznica	30.
Slika 26.	Prikaz količne tekućine u menzuri 1	30.
Slika 27.	Prikaz količne tekućine u menzuri 2	30.
Slika 28.	Tlak na raspršivaču	31.
Slika 29.	Prikaz tlaka nosača mlaznice	32.

11. POPIS GRAFIKONA

Grafikon br.	Naziv	Str.
Grafikon 1.	Prosječne temperature u 2015. godini	10.
Grafikon 2.	Padaline u 2015. godini	11.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija

PRIMJENA RASPRŠIVAČA TVRTKE AGROMEHANIKA U NASADU JABUKE

Mario Devčić

Sažetak: Istraživanja su provedena 2015. godine u intenzivnom nasadu jabuke na poljoprivrednom gospodarstvu Devčić i na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku. Cilj je istraživanja provjeriti protok samih mlaznica i nosača mlaznica na raspršivaču te prikazati uporabu i utroške sredstava za zaštitu u nasadu jabuke. U istraživačkome dijelu diplomskoga rada dobiveni su sljedeći značajniji rezultati: Protok crvenih mlaznica (TR 80 04 C), pri tlaku od 3 bara, najveći je kod mlaznice pod rednim brojem 8. Pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok od 1,71 l/min. Najmanji protok ima mlaznica pod rednim brojem 4. Pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi, ostvaruje protok 1,56 l/min. Protok žutih mlaznica (TR 80 04 C), pri tlaku od 3 bara, najveći je kod mlaznice pod rednim brojem 6., a pri mjerenju u trajanju od 60 sekundi protok je 0,97 l/min. Najmanji protok ima mlaznica pod rednim brojem 5. Ona, pri mjerenju koje je trajalo 60 sekundi, ostvaruje protok 0,80 l/min. Protok desnih nosača mlaznica, pri tlaku od 3 bara, najveći je kod nosača pod rednim brojem 5., a u prosjeku ostvaruje tlak 2,94 bara. Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a u prosjeku ostvaruje protok 2,89 bara. Protok lijevih nosača mlaznica, pri tlaku od 3 bara, najveći je kod nosača pod rednim brojem 2. i 5., a u prosjeku ostvaruje tlak 2,92 bara. Najmanji protok ima nosač pod rednim brojem 1., a ostvaruje tlak 2,9 bara. Provođenjem 7 tretiranja tijekom 3 mjeseca, prikazani su utrošci vode te sredstava za zaštitu na površini od 2,67 ha. U teorijskome su dijelu diplomskoga rada opisane sorte jabuka u nasadu, korištena sredstva za zaštitu bilja te opis raspršivača tvrtke Agromehanika. U usporedbi s novim mlaznicama, kod testiranih su mlaznica primjećena manja odstupanja zbog starosti i redovite upotrebe.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof.dr.sc. Đuro Banaj

Broj stranica: 46
Broj grafikona i slika: 31
Broj tablica: 11
Broj literaturnih navoda: 22
Broj priloga: -
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: raspršivač, jabuka, mlaznica, sredstva za zaštitu bilja

Datum obrane: 13.7.2015.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc.dr.sc. Vjekoslav Tadić, predsjednik
2. prof.dr.sc. Đuro Banaj, mentor
3. prof.dr.sc. Dražen Horvat, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku**,** Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture in Osijek
University Graduate Studies, course Mechanization

THE USE OF AGROMEHANIKA MISTBLOWER IN AN APPLE ORCHARD

Mario Devčić

Abstract: The research was concerned with intensive apple orchards and carried out on the agricultural estate Devčić and at the Agricultural Faculty in Osijek in 2015. The aim of the research was to give a closer account and brief explanation of the sprinkler nozzle flow as well as the sprinkler nozzle carrier flow on the sprayer. It, furthermore, aimed to shed more light on the use and protection agent consumption when apple orchards are concerned.The empirical part of the paper resulted in some very interesting facts: The red sprinkler nozzle flow (TR 80 04 C), at the 3 bar pressure, was at its highest on the sprinkler nozzle no. 8. By measurement lasting 60 seconds, its flow amounted to 1,71 l/min. The sprinkler nozzle no. 4 appeared to have the lowest flow which, by measurement lasting 60 seconds, amounted to 1,56 l/min. The yellow sprinkler nozzle flow (TR 80 04 C), at the 3 bar pressure, was at its highest on sprinkler nozzle no. 6 and, by measurement lasting 60 seconds, it amounted to 0,97 l/min. The sprinkler nozzle no. 5 appeared to have the lowest flow which, by measurement lasting 60 seconds, amounted to 0,80 l/min. The right sprinkler nozzle carrier flow was, at the 3 bar pressure, at its highest on the carrier no. 5 and its pressure was approximately 2,94 bar. The sprinkler nozzle carrier no. 1 appeared to have the lowest flow and its pressure was approximately 2,89 bar. The left sprinkler nozzle carrier flow, at the 3 bar pressure, was at its highest on the sprinkler nozzle carriers no. 2 and 5 and its pressure was approximately 2,92 bar. The sprinkler nozzle carrier no. 1 appeared to have the lowest flow with pressure approximately amounting to 2,9 bar. During three-month period 7 treatments were carried out on the surface of 2,67 ha and the corresponding water and plant protection agents consumption amounts presented. The theoretical part of the paper aimed to give a satisfactory account of the varieties of apples planted in orchard, used plant protection agents as well as to give a closer decription of one of the latest products of the worldwide recognized company Agromehanika - sprayer. In conclusion, compared with the new sprinkler nozzles, the used ones showed a certain amount of discrepancy due to age and regular use.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Đuro Banaj, Ph.D., Tenured Full Professor

Number of pages: 46
Number of figures: 31
Number of tables: 11
Number of references: 22
Number of appendices: -
Original in: Croatian

Key words: sprayer, apple, sprinkler nozzle, plant protection agents

Thesis defended on date: 13.7.2015.

Reviewers:

1. Vjekoslav Tadić, Ph.D., Assistant Proffesor
2. Đuro Banaj, Ph.D., Tenured Full Professor, mentor
3. Dražen Horvat, Ph.D., Tenured Full Professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.