Bolesti duhana na lokaciji Pitomača u 2016. godini

Miholančan, Martina

Master's thesis / Diplomski 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:151:277204

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Martina Miholančan, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

BOLESTI DUHANA NA LOKACIJI PITOMAČA U 2016. GODINI

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Martina Miholančan, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

BOLESTI DUHANA NA LOKACIJI PITOMAČA U 2016. GODINI

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Martina Miholančan, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

BOLESTI DUHANA NA LOKACIJI PITOMAČA U 2016. GODINI

Diplomski rad

Ispitno povjerenstvo:

1. izv. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. prof. dr. sc. Emilija Raspudić, član

Osijek, 2017.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA DUHANA 2

2.1. Morfološka svojstva 2

2.2. Biološka svojstva duhana 2

3. UVJETI UZGOJA 4

3.1. Agroekološki uvjeti uzgoja 4

3.2. Agrotehnika 4

4. PREGLED LITERATURE 8

5. MATERIJALI I METODE RADA 12

5.1. Praćenje duhana tokom vegetacijskog razdoblja 12

5.1.1. Rasad duhana 12

5.1.2. Vegetacija u polju 12

5.2. Srednje mjesečne količine oborina 12

6. REZULTATI RADA 14

7. RASPRAVA 24

8. ZAKLJUČAK 26

9. POPIS LITERATURE 27

10. POPIS SLIKA 29

11. POPIS TABLICA 30

12. SAŽETAK 31

13. SUMMARY 32

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 33

BASIC DOCUMENTATION CARD 34

1. UVOD

Duhan (*Nicotiana tabacum*) je najrasprostranjenija biljka koja se ne uzgaja za prehranu. Podrijetlom je iz Amerike te se kasnije rasprostranjuje u Europu. To je jednogodišnja biljka iz porodice *Solanaceae.* U Portugalu se uzgajao kao ukrasna i ljekovita biljka, a kasnije se uzgajao i u Francuskoj, Belgiji i Nizozemskoj te se 1865. godine prave prve cigarete pomoću konstruiranog stroja. Danas se duhan u svijetu uzgaja na preko 3,6 milijuna hektara s ukupnom proizvodnjom preko 6,6 milijuna tona, dok se u Hrvatskoj prema podacima iz Hrvatskih duhana 2016., duhan uzgaja na oko 3.796 hektara što je značajno manje u odnosu na prethodne godine. Uzgaja se radi listova koji su poslije sušenja i fermentacije glavna sirovina za izradu cigareta, uzgaja se i za proizvodnju lijekova i parfema, a sjeme (sadržava više od 30% ulja) može se iskoristiti za proizvodnju boja, lakova, sapuna i drugih proizvoda. Možda najvažnija upotreba duhana u Južnoameričkom društvu je kao lijek, njegova blaga analgetička i antiseptička svojstva čine ga idealnim za liječenje manjih oboljenja (Simon & Schuster, 2001.). Privredno je vrlo značajna i ekonomski isplativa kultura koja zapošljava mnogo ljudi, zbog intenzivne agrotehnike tlo ostaje čisto i dobro obrađeno, a uspijeva vrlo dobro i na lakim pjeskovitim tlima. Dobiveni nikotin osim u farmaceutskoj industrihi koristi se i u zaštiti protiv insekata. U proizvodnji duhana važne su dvije vrste *Nicotiana tabacum* i *Nicotina rustica* koja nema potrebne kakvoće za pušenje.

U području Podravine i Slavonije uzgaja se američki cigaretni duhan, a dijeli se na svijetle (Virginija) i tamne (Burley). Virginija je svijetli tip duhana, povoljnih je fizikalnih svojstava i velike sposobnosti punjenja u cigarete dok je Burley tamni tip te bolje uspijeva na ravnim i plodnim tlima. Virginija u Hrvatskoj ima narančastožutu boju, nešto puniji list i pripada u grupu poluaromatičnih duhana. Zaštita duhana od bolesti i štetnika je složena mjera budući se na listu mogu zadržati ostaci sredstava za zaštitu bilja i negativno djelovati na njegovu upotrebu u industrijskoj preradi (Gadžo i sur., 2011).

Cilj rada je praćenje i prepoznavanje bolesti duhana tip ″Virginija″ kod dva veća proizvođača na lokaciji Pitomača u 2016. godini.

2. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA DUHANA

2.1. Morfološka svojstva

Korijen duhana je vretenast, dobro razvijen, prodire u tlo do 2 m, a u površinskom sloju zemljišta postrano do 80 cm. Pri presađivanju vretenasti se korijen prekida pa biljka razvija veliku masu snažnog postranog korijenja koje se širi u stranu do 1 m (Gagro, 1998).

Stabljika je uspravna, člankovita, ispunjena srži, kasnije odrveni. Visina varira od pola do tri metra, ovisno o sorti i tehnologiji uzgoja. Najdeblja je pri dnu, a prema vrhu je tanja, pri vršnom dijelu stvara zaperke.

Listovi se razvijaju na koljencima stabljike, mogu biti s kraćom ili dužom peteljkom. Kvalitetniji su listovi s kraćom peteljkom i tanjim rebrom (Gadžo i sur., 2011). Najkrupnije lišće je ono koje se razvija na srednjem dijelu stabljike, a prema vrhu se smanjuje. Površina lista obrasla je žljezdanim dlačicama koje štite list od prekomjerne transpiracije te za lučenje eterskih ulja i smole koje daju karakterističan miris. Listovi se beru u insercijama od stabljike prema vrhu, a najčešće se na jednoj stabljici razvije 10 do 40 listova. Kemijski sastav lista duhana zavisi o: sorti, inserciji, klimatskim uvjetima, agrotehničkim mjerama, načinu sušenja, stupnju oštećenja lista itd. Na osnovu sadržaja nikotina u listovima, sve sorte su podjeljene na visokokvalitetni duhan (do 1% nikotina), srednje jaki duhan (1-2%) i jaki duhan (preko 2%). Na kvalitetu listova utječe sadržaj bjelančevina koje su nepoželjan sastojak i dobar duhan ne bi trebao imati više od 8% bjelančevina. Veće količine bjelančevina smanjuju kvalitetu duhana jer slabije gori, neugodnog je mirisa, osjeća se gorki okus, pali u ustima i izaziva podražaj na kašalj. Agrotehnikom, odnosno gnojidbom i preradom nastoji se smanjiti količina bjelančevina. Duhan dobre kvalitete sadrži oko 10% jednostavnih ugljikohidrata i 6% organskih kiselina.

Cvjetovi se razvijaju na vrhu stabljike pojedinačno ili su skupljeni u štitastu cvat bijele ili ružičaste boje. Samooplodna je biljka uz malu mogućnost stranooplodnje.

Plod je tobolac okruglog, ovalnog ili eliptičnog oblika i kad sazrije puca. Sjeme je vrlo sitno, masa 1000 sjemenki iznosi 0,06 do 0,1 gram. Duljina vegetacije je od 4 do 6 mjeseci.

2.2. Biološka svojstva duhana

Duhan je jednogodišnja biljka, čiju dužinu vegetacije određuju klimatske prilike. Dužina vegetacijskog perioda traje od 150-200 dana od čega biljke provedu 40 do 60 dana u rasadu pod plastenikom ili visokim tunelom. Sjeme u optimalnim uvjetima pri 25 do 28°C klije

za 4 do 5 dana. Razlikujemo nekoliko faza rasadničke etape proizvodnje, a to su: klijanje, nicanje, ukorjenjivanje, porast nadzemne mase i dozrijevanje rasada.

Nakon što presadimo duhan, on prolazi fazu ukorjenjivanja, bujnog porasta, cvatnje te formiranje ploda i sazrijevanje sjemena. U fazi ukorjenjivanja intenzivno se razvija korijen i ta faza traje 10 do 15 dana. U fazi bujnog porasta biljka intenzivno raste i formira velik broj listova, a ta faza traje 40 do 50 dana u optimalnim agroekološkim uvjetima. Cvatnja ovisi o temperaturi, vlažnosti i količini hraniva i obično traje 30 do 40 dana.

3. UVJETI UZGOJA

3.1. Agroekološki uvjeti uzgoja

Duhan je toploljubiva biljka iz toplih područja Južne i Srednje Amerike, međutim rasadničkom proizvodnjom u zaštićenom prostoru omogućava se uzgoj u širem klimatskom području, a proizvodnju na otvorenom možemo dobiti u povoljnim klimatskim prilikama. Optimalne temperature za rast i razvoj u polju su 25 do 30°C dok niže temperature smanjuju kakvoću lista duhana. Biljka strada na temperaturi ispod 0°C.

Duhan treba mnogo svjetlosti pa u pregustom sklopu rezultira smanjenim rastom i tanjim listovima. Optimalna osvjetljenost omogućava u listovima nakupljanje većih količina ugljikohidrata, eteričnih ulja i povećava se prinos te kakvoća lista.

Potrebe za vodom ovise o fazi rasta. Veće količine vode duhan treba tijekom proizvodnje presadnica i ukorjenjivanja, a najviše vode treba u fazi intenzivnog porasta. Nedostatak vode u kritičnom razdoblju produljuje vegetaciju i povećava sadržaj dušičnih tvari, a smanjuje sadržaj ugljikohidrata (Gagro, 1998.). Previše vlage smanjuje kakvoću lista, a povećava se i mogućnost pojave bolesti.

U Republici Hrvatskoj najviše se uzgaja tip Virginija u sjevernom dijelu Hrvatske (Podravina) gdje su lagana, pjeskovita tla s niskim zalihama organske tvari i pH oko 5,5. Burley traži nešto plodnija tla dobrih fizikalnih svojstava pa se najviše proizvodi u istočnom dijelu na području Požeške kotline (Kutjevo).

3.2. Agrotehnika

Agrotehnika u proizvodnji duhana dijeli se u tri faze: proizvodnja rasada, proizvodnja u polju i primarna prerada duhana.

Duhan se ne sije direktno u polje jer ima sitno sjeme zbog čega je klijavost otežana.

Danas je najpopularniji hidroponski način proizvodnje presadnica u plastenicima ili staklenicima. Sjeme se sije mehanički u plitice te proizvođač kupuje gotove plitice koje stavlja u bazene s hranjivom otopinom. Sjetva se obavlja 55 do 60 dana prije presađivanja u polje. Temperatura u zaštićenom prostoru ne bi smjela biti niža od 5°C i viša od 35°C. Tijekom proizvodnje mora se održavati i povoljna relativna vlažnost, odnosno treba se prozračivati ako je vrijeme sunčano i povoljno čime se ujedno smanjuje mogućnost pojave bolesti. Šišanje rasada kreće na 3 do 4 cm da se biljke ujednače, a obavlja se 3 do 4 šišanja s tim da rez ne smije

oštetiti vegetativni vrh (najmanje 2 cm iznad vršnog pupa). Obavezna mjera prije šišanja je dezinfekcija kosilice jer se šišanjem mogu prenijeti uzročnici bolesti duhana.

Duhan bi trebalo obvezatno uzgajati u plodoredu jer se samo tako može dobiti visok i kvalitetan prirod. Dobre pretkulture su strne žitarice i leguminoze. Zbog pomanjkanja odgovarajućih površina za proizvodnju duhana, on se najčešće uzgaja u monokulturi što dovodi do umornosti tla, povećanog broja štetnika i zaraza bolestima. Zato se nakon berbe duhana prakticira sjetva grahorice ili stočnog graška sa žitaricama, ili sjetva raži, pa se zelena masa zaore i na taj način popravljaju svojstva tla (Jurišić, 2015.). Prije aplikacije herbicida treba voditi računa o karenci. Duljina karence određena je na način koji osigurava da se za to vrijeme količina sredstva razgradi ispod tolerance. Pridržavamo li se karence, možemo biti sigurni da u proizvodu neće biti prekoračena toleranca (Baličević, Ravlić, 2013.), odnosno da neće biti rezidua što može biti vrlo štetno za sljedeću kulturu u plodoredu. Na žalost zbog pomanjkanja površina često se uzgaja u monokulturi što se pokušava promijeniti. Na području Podravine duhan se sve više uzgaja u plodoredu s kamilicom zbog mogućnosti sušenja u sušarama.

Obrada tla ovisi o predkulturi. Osnovna obrada izvodi se u jesen na dubinu 20 do 25 cm. Predsjetvena priprema obavlja se u proljeće drljanjem kako bi se poravnao površinski sloj tla i kako bi se suzbili rani proljetni korovi te razbila pokorica. U obradu tla treba uključiti podrivanje kojim se poboljšavaju vodozračni odnosi i razrahljuje tlo, a obavlja se u ljeto. Pred kraj zime treba se zatvoriti zimska brazda kako bi se smanjio gubitak vlage iz tla. Neposredno prije presađivanja tlo se razrahli sjetvospremačem uz istovremeno unošenje mineralnih gnojiva i pesticida. Suzbijanje korova najčešće se obavlja u ovom razdoblju pri čemu se uništavaju jednogodišnji uskolisni i širokolisni korovi. Za to se koriste herbicidi na bazi napropamida (Devrinol 45 FL), pendimetalina (Dost 330 EC, Pendigan 330 EC, Stomp 330 E, Stomp Aqua) i klomazona (Reactor 360 CS, Kalif 480 EC, Kalif mega), (Cvjetković, Bažok, Barić, Ostojić, Glasilo biljne zaštite 2016.). Pripremljeno tlo treba se slegnuti do početka sadnje.

Gnojidbom duhanu treba osigurati optimalnu količinu pristupačnih hraniva. U obzir treba uzeti analizu tla, predkulturu, gnojidbu za predkulturu, mehanički sastav tla, propusnost, nagib, dubinu oraničnog sloja itd. Stajski gnoj možemo unijeti pri osnovnoj obradi tla u količini od 20 t/ha. Stajski se gnoj može koristiti na lakim pjeskovitim i siromašnim tlima, a ovisno o količini stajnjaka dodaju se mineralna gnojiva. Od mineralnih gnojiva, koja se najčešće koriste pri gnojidbi, treba uzeti formulacije s manje dušika, a više fosfora i kalija, bez klora jer smanjuje gorljivost duhana. Prema Gagro (1998.) bolje je koristiti dušična gnojiva u amonijskom obliku,

a količina dodanog dušika treba biti od 30 do 70 kg/ha, fosfora od 70 do 140 kg/ha i kalija od 100 do 200 kg/ha. Prema HZPSS bolje je koristiti nitratni oblik dušika predsjetveno i u prihrani. Također se gnojidbom u trake postižu bolji i ekonomičniji rezultati nego širom. Na težim tlima se 2/3 gnojiva daje u dubokoj obradi tla, a ostatak predsjetveno. U tablici 1. prikazane su preporučene količine gnojiva prema Alasić, Rastija, Hrgović (HZPSS).

Tablica 1. Količine potrebnih mineralnih gnojiva za tip Virginija i Burley u našem podneblju

Virginija	Burley
30-40 kg/ha N	60-80 kg/ha N
20-30 kg/ha P	80-100 kg/ha P
140-160 kg/ha K	160-200 kg/ha K

Duhan se sadi u polje kad prođe opasnost od proljetnih mrazeva i kad se tlo zagrije na 10 do 12°C (kalendarski mjesec svibanj). Sadi se na međuredni razmak od 75 do 100 cm, ovisno o obradi i vrsti tla i da li se sadi na gredicama, a u redu na oko 40 cm, tako da dobijemo sklop biljaka od 22000 do -23000 biljaka/ha. Sadi se strojno u redove četverorednim sadilicama na dubinu 7,5 – 16 cm (Jurišić, 2015.).

Od mjera njege provode se: kultiviranje, prihranjivanje, navodnjavanje i zaštita od bolesti i štetnika. Suzbijanje korova može se obaviti mehanički (okopavanjem i kultiviranjem) i kemijski (herbicidima). Kultiviranje je mjera kojom se površinski sloj zemlje održava u rastresitom stanju, a obavlja se više puta tijekom vegetacije, prvo tjedan-dva nakon sadnje, a drugo kad biljke narastu na 30 cm. Navodnjavaju se većinom krupnolisni duhani, a potrebe za vodom su najveće u fazi formiranja lisne mase koja završava početkom cvjetanja. Preventivno suzbijanje bolesti i štetnika obavlja se sve do početka prve berbe. Otkidanje cvata i sprječavanje rasta zaperaka vrlo je važna mjera jer se njima postiže veća koncentracija hranjivih tvari u list. Prema Butorac (2009.) zalamanjem cvati postiže se veći prinos i do 20%. Ove se mjere najčešće provode ručno, a tretiranje zaperaka je najučinkovitije kada su oni veličine do 2 cm. Kako bi se zaustavio porast zaperaka tretiranje se obavlja višim masnim alkoholima i malein-hidrazid kalijem (C-HM).

Duhan se bere u tehnološkoj zrelosti, a berbe idu po insercijama kada lišće poprima žućkastu boju i kada se lako odvaja od stabljike. Prva berba (podbir) dolazi za branje nakon oko 60 dana, a obavlja se strojno i ručno (najčešće). Virginia tip se bere u ranojutranjim satima i suši u sušarama, a Burley tip se bere nakon rose, niže se na štapove ili špage i suši na zraku zaklonjen od sunca. Berba duhana u našim klimatskim uvjetima traje oko dva i pol mjeseca, otprilike od 7 mjeseca do prvog mraza.

Sušenje duhana u sušarama obuhvaća žućenje listova (štavljenje), fiksaciju boje i isušivanje liske i srednjeg rebra. Duhan se štavi na vlazi od 80 do 85% i temperaturi 25-30°C, a štavi se 1 do 5 dana, ovisno kad nastupi pojava žućenja liske i ovisno o inserciji berbe, pri čemu se najduže štavi vrh. Nakon sušenja, duhan se vlaži da se list ne mrvi i vlaga se svodi na oko 14% vode, tada se sušara prazni. Pri otkupu list duhana se klasira, a nakon toga pakira se u jutene bale od 50-60 kilograma.

4. PREGLED LITERATURE

Bolesti i štetnici na duhanu uzrokuju velike gubitke. Prema Gagro (1998.) od štetnika pojavljuje se puž (*Agrolimax agrestis*) koji se suzbija Pužomorom ili nekim drugim limacidom, breskvina zelena uš (*Myzus persicae*), duhanov trips (*Thrips tabaci*), žičnjaci (*Elateridae*), proljetna sovica (*Euxoa temera*), buhači (*Epitrix spp.*) itd. Prije sadnje mogu se koristiti insekticidi na bazi klorpirifosa (Dursban E-48) protiv zemljišnih štetnika, a pri pojavi štetnika sredstva na bazi dimetoata, imidakloprida protiv uši, tripsa i gusjenica kukuruznog moljca (Cvjetković, Bažok, Barić, Ostojić, Glasilo biljne zaštite, 2016.).

Najčešće bolesti koje napadaju duhan su plamenjača (*Peronospora tabacina*), fuzarijsko venuće (*Fusarium nicotianea*), crna noga (*Thiealaviopsis basicola*), smeđa pjegavost (*Alternaria alternata*). Najčešća bakterijska bolest je divlja vatra (*Pseudomonas tabaci*), a najčešće viroze su mozaik duhana (*Tobacco mosaic virus*), prstenasta pjegavost (*Nicotiana virus 12; Tabacco ring spot virus*) i prstenasta nekroza duhana (*Lycopersicum virus 3*). Danas se vrlo uspješno uzgajaju otporni kultivari na virus mozaika duhana, divlju vatru, pepelnicu. Pri suzbijanju virusnih oboljenja, vrlo je bitno suzbiti vektore (lisne uši), a kod suzbijanja plamenjače koriste se sredstva na bazi aktivne tvari mankozeba (Dithane M 45, Ridomil Gold MZ Pepite, Galben-M) i dr. (Cvjetković, Bažok, Barić, Ostojić, Glasilo biljne zaštite, 2016.). Prvenstveno se koriste preventivne mjere zaštite kao što je korištenje dezinficiranog sjemena, dezinfekcija tla za klijalište, plodored i, svakako, zdravi sadni materijal.

Plamenjača duhana *(Peronospora tabacina)* napada duhan tijekom čitave vegetacije, a najviše u fazi bujnog porasta i smatra se jednom od najznačajnijih i najdestruktivnijih bolesti duhana gdje god se on uzgaja (McGrath i Miller, 1958., Moss i Main, 1988.). U početku zaraze uočavaju se bezbojne ili žutozelene pjege na licu lista, pjege se povećavaju, spajaju i mogu zahvatiti veći dio lista. Na zaraženim listovima se s donje strane uočava plavkasta prevlaka (konidije i konidiofori). Duhan može biti zaražen od nicanja do berbe, a obolijevaju svi dijelovi biljke osim korijena. Uzročnik bolesti preživljava nepovoljne uvjete i vrijeme između dvije vegetacije na biljnim ostacima, biljkama u staklenicima, u toplijim krajevima prezimljuje na duhanu, a moguće je i kao sistemični micelij u korovima. Od mjera zaštite navode se proizvodnja zdravog rasada, u proizvodnji rasada održavati uvjete koji ne odgovaraju parazitu, uzgoj otpornih sorata i upotreba fungicida. Suzbijanje se obavlja s 2-3 tretiranja sredstvima kao Ridomil Gold MZ Pepite (1,25–2,0 kg/ha), Galben M (2,5-3,0 kg/ha), Acrobat MZ WG (2,0-2,5 kg/ha), Dithane M-45 (0,2-0,25 % nakon rasađivnja u polje), (Cvjetković, Bažok, Barić,

Ostojić, Glasilo biljne zaštite, 2016.). Dithane je kontakti fungicid i vrlo je bitno da se koristi u razmacima od 5 do 7 dana. Prema Gošic (2013.) broj i razmak između prskanja ovisi o oborinama, a najčešći intervali u sušnim godinama su maksimalno 14 dana. U godinama masovne pojave plamenjače koriste se sredstva kao Ridomil za zalijevanje rasada, a kasnije i u polju nakon presađivanja uz dodatak nekog od kontaktnih fungicida.



Slika 1. Plamenjača na duhanu. Izvor:
http://www.agropartner.rs/slike/Vesti/2duvan96.jpg

Pepelnica duhana (*Erysiphe cichoracearum*) se posljednjih godina sve češće javlja na duhanu zbog učestalih oborina u većim količina tokom njegovog vegetacijskog razdoblja. Simptomi se mogu vidjeti već na rasadu, ali su posebno vidljivi na biljkama u polju. Na lišću se uočavaju sive prevlake. Kasnije se na licu lista mogu vidjeti smeđe nekrotične pjege. U Hrvatskoj nema registriranih fungicida protiv pepelnice na duhanu (Gadžo i sur., 2011.).

Bakterijska palež *(Pseudomonas tabaci)* vrlo je raširena bolest. Zaražene biljke su tamnije boje, poliježu, venu i na kraju propadaju. Kod odraslih biljaka na lišću pojavljuju se klorotične pjege. Izvor zaraze su ostaci iz prethodne vegetacije. Bakterija se širi kišnim kapima pa je bolest česta u kišnim godinama i na površinama koje su bogato gnojene dušikom. Mjere borbe su pravilan plodored, dezinfekcija sjemena, proizvodnja zdravog rasada te uništavanje biljnih ostataka.



Slika 2. Bakterijska palež ili Divlja vatra na duhanu. Izvor: http://www.maturski.org/Poljoprivreda/images/Duhan%20zarazen%20bakterijskom%20plamenjacom.JPG

Mozaik duhana (*Nicotiana virus*) čini velike štete u Podravini. To je polifagna virusna vrsta koja napada 550 zeljastih i drvenastih kultura. Simptomi na najmlađem lišću su svjetlija nervatura i mozaična pjegavost. Prema Gagro (1998.) zaraženi listovi lošeg su kemijskog sastava (puno bjelančevina, manje ugljikohidrata). Virus se održava na zaraženim biljnim ostacima i fermentiranom duhanu pa pušači ne smiju raditi u proizvodnji rasada bez prethodne dezinfekcije ruku. Rasad je potrebno proizvoditi u sterilnom supstratu, neophodno je raditi sa čistim priborom, a radnici nakon rada trebaju oprati ruke i ne trebaju pušiti. Jedina mjera borbe je čupanje i odstranjivanje zaraženih biljaka. Prenosi se mehanički, vilinom kosicom i sjemenom (ali ne i sjemenom duhana).



Slika 3. Virus mozaika duhana. Izvor: http://pinova.hr/media/34/2014/08/24/475728f3197cf78c068501f969f524fe_18b79b7b66b9abba0c472d105f51ec12_crop.jpg

5. MATERIJALI I METODE RADA

5.1. Praćenje duhana tokom vegetacijskog razdoblja

Zdravstveno stanje duhana praćeno je tijekom proizvodnje rasada u zaštićenom prostoru (plastenici) i nakon presađivanja u polje. Pratila se proizvodnja kod dva proizvođača (OPG Vuković Luka i OPG Krapac Slaven) na području oko Pitomače. Oba proizvođača presadnice proizvode u hidroponima, a proizvodnja na polju je zasnovana na lokacijama Turnašica, Pitomače, Lozan i Vukosavljevica.

5.1.1. Rasad duhana

Praćenje proizvodnje presadnica počelo je stavljanjem plitica u bazene 12.03.2016. godine. Pregled se obavljao jednom tjedno, vizualno u svakom plasteniku nasumičnim odabirom kontejnera s mladim biljčicama. Plastenici su ručno prozračivani u skladu s vremenskim uvjetima, međutim zbog nižih temperatura, rijeđe je provjetravano što je rezultiralo povećanom vlagom zraka unutar njih te pogodovalo razvoju bolesti.

5.1.2. Vegetacija u polju

Nakon obavljene jesenske obrade i predsjetvene pripreme tla sadnja duhana započela 17.05.2016. godine i trajala je naredna dva tjedna. Vizualni pregled obavljao se također svakih sedam dana. Pregled biljaka odvijao se na svakoj parceli nasumičnim odabirom.

5.2. Srednje mjesečne količine oborina

Od meteorološke postaje Bilogora pribavljeni su podaci o srednjim mjesečnim vrijednostima količina oborina na području Pitomače za razdoblje od 5. do 9. mjeseca, odnosno vegetacijskog razdoblja duhana u polju (tablica 2).

Tablica 2. Srednje mjesečne vrijednosti oborina po m^2, Pitomača, 2016.

Mjesec	Količina oborina (mm)
Svibanj	76,6 mm
Lipanj	83,5 mm
Srpanj	92 mm
Kolovoz	93,8 mm
Rujan	47,2 mm

Iz podataka se vidi se da su najveće količine oborina pale tijekom srpnja (92,0 mm/m^2) i kolovoza (93,8 mm/ m^2).

6. REZULTATI RADA

Vuković Luka vlasnik je OPG-a na kojem je proizvodnja duhana zasnovana na 10,5 ha i kooperant je Hrvatskih duhana. Plitice sa posijanim sjemenom kupuje od Hrvatskih duhana, a presadnice proizvodi u hidroponu u plastenicima (slika 4). Sjeme je strojno posijano u kontejnere, a OPG kupuje 19 paleta (96 kom./paletu). Ima tri bazena dubine 20 cm napunjenih vodom na kojima plutaju stiropor kontejneri. Od gnojiva je dodano NPK 5 kg/bazenu, a presad je stavljen 12.03. na vodu. Prihrana se vršila s dušičnim gnojivom (KAN) u količini od 5 kg/bazen, a od zaštitnih sredstva dodavali su se izmješani Ridomil Gold MZ Pepite (metalaksil + mankozeb) u količini od 62 g, Previcur Energy (propamokarb + fosetil) u količini od 62 ml i Ortiva Top (azoksistrobin + difenkonazol) u količini od 62 ml po bazenu i prozračivalo se. Šišanje duhana obavljalo se 03.05., 29.06. i 04.05. Sredinom petog mjeseca tretiralo se insekticidom Boxer 200 SL (imidakloprid) u količini od 10 ml/10 l vode/ plasteniku protiv lisnih uši.



Slika 4. Presadnice duhana u plasteniku na OPG Vuković (foto Martina Miholančan)

Krapac Slaven vlasnik je OPG-a na kojem je proizvodnja duhana zasnovana na 10 ha i kooperant je tvrtke Agroduhan d.o.o. Slatina. Plitice s posijanim sjemenom kupuje od Agroduhan d.o.o., a presadnice proizvodi u hidroponu u plastenicima (slika 5). Sjeme je tretirano i strojno posijano u kontejnere (ukupno se kupi 376,200 biljaka). Površina bazena u

kojima se drže kontejneri je 20x5 metara, a na OPG-u su 4 bazena. Pri stavljanu kontejnera odmah je u vodu dodan fungicid Ridomil Gold MZ Pepite. Kontejneri su stavljani u vodu 12. i 14.03., a prozračivalo se dnevno po 1 do 2 sata. Sredinom travnja obavljena je prihrana mineralnim gnojivima (KAN, NPK) te su dodani fungicidi Previcur Energy (propamokarb + fosetil) i Kaptan WP 50 u količini od 120 ml te Ridomil Gold MZ Pepite (10 grama). Također je obavljeno tretiranje insekticidom Boxer 200 SL prije presađivanja. Košnja je obavljena u isto vrijeme kad i na OPG Vuković.

Oba su proizvođača plastenike su prozračivali u povoljnim uvjetima kad nije bilo hladno, jako vjetrovito ili kišno vrijeme.

Na OPG Vuković duhan se sadi u monokulturi. Zaštita od korova obavljena je herbicidom Kalif 480 EC (klomazon) prije sadnje.

Na OPG Krapac u plodoredu duhan se izmjenjuje s kamilicom i pšenicom. Suzbijanje korova vršilo se herbicidom Command 480 EC (klomazon), zbog postojećih zaliha sredstva. Sredinom šestog mjeseca tretiralo se s Karate Zeon (lambda cihalotrin) i Dali SL (imidakloprid) protiv buhača. Prva berba obavljena je 07.07.2016. godine.



Slika 5. Presadnice duhana u plasteniku na OPG Krapac (foto Martina Miholančan)

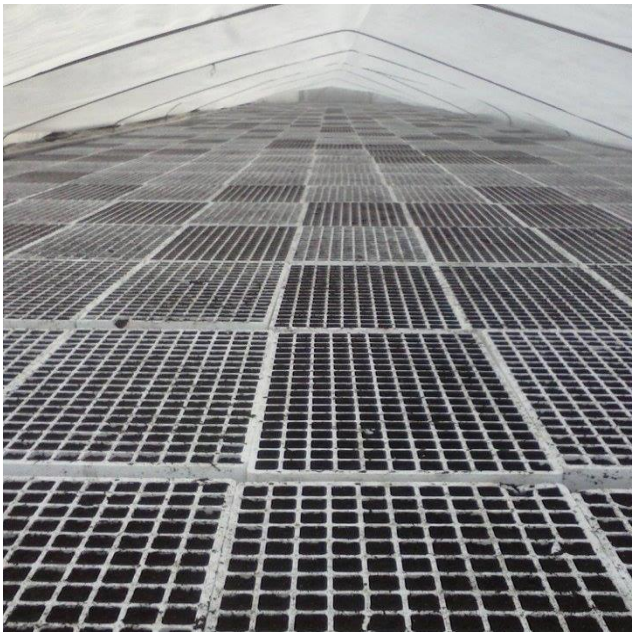
Oba proizvođača imaju sličnu agrotehniku i sade duhan na gredice, a pri gredičanju dodaju mineralno gnojivo NPK 7:20:30. Tlo je pjeskovito ilovasto, navodnjavaju jedan dio

površina. Navodnjavanje na OPG Vuković obavlja se cijevima za navodnjavanje, a na OPG Krapac rolomatom i to samo u fazi ukorjenjivanja i intenzivnog porasta. Na obadva OPG-a uzgajaju se kultivari DH17, DH27 i DH36. Cvijet i zaperke zalamaju ručno kada se većina butona rascvjeta što je kalendarski mjesec kolovoz te prskaju strojno (toperima) protiv zaperaka s Fair 80 i Fair plus.

Na slikama 6, 7, 8 i 9 prikazana je proizvodnja presadnica u plastenicima, a na slikama 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 i 17 proizvodnja duhana na polju.



Slika 6. Kontejnerske presadnice na vodi, OPG Vuković (foto Martina Miholančan)



Slika 7. Kontejneri tek stavljeni na vodu, OPG Krapac (foto Martina Miholančan)



Slika 8. Rasad duhana, OPG Krapac (foto Martina Miholančan)



Slika 9. Rasad duhana, OPG Vuković (foto Martina Miholančan)



Slika 10. Duhan nakon presađivanja u polje, OPG Vuković (foto Martina Miholančan)



Slika 11. Duhan nakon presađivanja u polje, OPG Krapac (foto Martina Miholančan)



Slika 12. Cijevi za navodnjavanje, OPG Vuković (foto Martina Miholančan)



Slika 13. Uređaj za navodnjavanje – rolomat, OPG Krapac (foto Martina Miholančan)



Slika 14. Duhan u fazi intenzivnog porasta, OPG Vuković (foto Martina Miholančan)



Slika 15. Duhan u fazi intenzivnog porasta, OPG Krapac (foto Martina Miholančan)



Slika 16. Duhan nakon obilnih oborina, OPG Vuković (foto Martina Miholančan)

Redovitim pregledom uočeno je prisustvo bolesti na mladom rasadu. Odabrano je nekoliko presadnica, a determinacija bolesti obavljena je u laboratoriju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku. Utvrđeno je da se radi o uzročniku antraknoze *Colletotrichum nicotianae* (slika 18). Bolest se pojavila kod obadva proizvođača, kod OPG Krapac prisutna je svake godine, a kod OPG Vuković javila se po prvi puta. Nije provedeno posebno tretiranje fungicidom kao kurativna mjera.

Tokom vegetacije u polju nije bilo potrebe za navodnjavanjem zbog učestalih oborina. Sredinom mjeseca srpnja zbog obilnih oborina jedan dio na OPG Vuković poplavila je voda. Zbog dugotrajnog stajanja vode oko 5% ukupne proizvodnje je propalo. Na OPG Krapac nije bilo površina koje su poplavljene. Nakon presađivanja u polje, duhan se uspješno oporavio od antraknoze zbog drugačijih okolišnih uvjeta, odnosno povećane temperature i smanjene vlažnosti zraka, razvoj bolesti je zaustavljen.

U mjesecu rujnu na listovima biljaka utvrđena je pojava koncentirčnih pjega različite veličine (slika 19 i 20). Uzorci su se prikupili tako da se prikupilo nekoliko listova s bolesnih biljaka s više parcela na različitim područjima kako se ne bi zapostavila različitost mikrolokacije, odnosno dislokacija parcela. Uzorci su također pregledani u laboratoriju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, a utvrđeno je da se radi o gljivi *Alternaria alternata*.

Kao preventivne mjere protiv koncentirčne pjegavosti i antraknoze bitno je koristiti zdravo, nezaraženo sjeme, uravnotežena gnojidba. U plastenicima bitno je kontrolirati relativnu vlagu zraka, redovno prozračivati i svake godine suzbijati korove unutar plastenika, ukloniti eventualne ostatke, provesti sterilizaciju unutar zaštićenog prostora. U polju treba osigurati optimalne uvjete za rast i razvoj te poduzimati sve kako bi izbjegli stres biljaka te uzgoj otpornih kultivara.



Slika 17. *Colletotrichum nicotianae* (foto Martina Miholančan)



Slika 18. *Alternaria alternata* (foto Martina Miholančan)

7. RASPRAVA

Tijekom razdoblja plasteničkog uzgoja, uz povišenu vlagu zraka u plasteniku te niže temperature, stoga i nemogućnost učestalog provjetravanja, stvorili su se idealni uvjeti za razvoj antraknoze (*Colletotrichum*). Pogodovalo je i to što se duhan uzgaja u monokulturi, odnosno ne provodi se potrebna higijena plastenika, parazit može bez problema prezimiti te svake godine u idealnim uvjetima izbija infekcija. Kod OPG Krapac navode da se ta bolest javlja, već godinama kod njih te da nema značajnih šteta, međutim ne poduzimaju nikakve mjere u svrhu zaštite, a koriste većinom iste fungicide, ne mijenjaju aktivne tvari. Na OPG Vuković napominju kako se antraknoza javila ove godine prvi puta, do sada nisu imali problema s njom.

Antraknoza (*Colletotrichum nicotianae*) pripada pododjelu *Ascomycota,* porodica *Glomerellaceae,* a duhan većinom zaražava kao mladi rasad u plastenicima. Bolest većinom nije destruktivna za mladi duhan, a zbog monokulture uzgoja u zaštićenim prostorima javlja se gotovo svake godine, no duhan se uspješno oporavi redovitom košnjom i tretiranjem fungicidima. Simptomi su okruglaste tamne lezije koje s vremenom posive i okružene su smeđim rubom. U vlažnim uvjetima vidi se svjetlo-ljubičasta prevlaka konidija. Gljiva prezimljava u biljnim ostacima i tlu, a korovi i zaraženi kontejneri mogu isto biti izvor zaraze. Razvoju bolesti pogoduje visoka vlaga, niže temperature i slabije osvjetljenje (Blancard, 2013.).

Tokom vegetacije u polju, javila se (*Alternaria alternata*), proizvođači napominju da se javlja gotovo svake godine, jer je većinom duhan uzgajan u monokolturi bez dugogodišnjeg plodoreda, eventualno izuzevši plodosmjenu kamilicom na OPG Krapac. Alternaria im, kako kažu ne predstavlja neki problem te ne poduzimaju kemijske mjere zaštite. Osim što su tokom ljetnih mjeseci 2016., oborine povećane gotovo dvostruko u odnosu na prošlu godinu, prema podacima iz DHMZ temperature su tokom srpnja i kolovoza varirale u rasponu od 20 do 30°C što je idealno za razvoj infekcije u poljskim uvjetima.

Alternaria alternata pripada pododjelu *Ascomycota*, porodica *Pleosporaceae*, a javlja se u toplijim krajevima ili godinama s toplim ljetom. Simptomi na listu su vlažne okruglaste pjege koja s vremenom posmeđe, a okružene su klorotičnim obrubom. *Alternaria* smanjuje kvalitetu lista duhana, a može se javiti i na stabljici. Izvor zaraze može biti tlo, zaraženi biljni ostaci ili korovi. Razvija se na temperaturama od 16 do 30°C. Svi zahvati koji pridonose smanjivanju stresa biljaka su poželjni jer povećavaju otpornost biljke na tu bolest. Pokazalo se

da su u zemljama gdje se koristi maleinski hidrazin (Fair 80, C-MH) zaraze slabije, a štete uslijed napada ove gljive puno manje. Također, tip Burley je otporniji od duhana tipa Virginia (Blancard, 2013.).

8. ZAKLJUČAK

Istraživanja pojave bolesti duhana provedena su u 2016. godini kod dva proizvođača (OPG Vuković Luka i OPG Krapac Slaven) na lokaciji Pitomača.

Antraknoza duhana (*Colletotrichum nicotianae*) pojavila se tijekom proizvodnje rasada u plastenicima u slabom intenzitetu i nije uzrokovala štete.

Koncentrična pjegavost (*Alternaria alternata*) utvrđena je u rujnu u slabom intenzitetu kod obadva proizvođača.

Plamenjača duhana (*Peronospora tabacina*) nije utvrđena.

9. POPIS LITERATURE

1. Akehurst, B. C. (1981.): Tobacco. 2nd edition, London and New York.
2. Baličević, R, Ravlić, M., (2013.): Fitofarmacija. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
3. Cvjetković, B., Bažok, R., Barić, K., Ostojić, Z., (2016): Pregled sredstava za zaštitu bilja u Hrvatskoj za 2016. godinu. Glasilo biljne zaštite broj 1-2 XVI.: 105
4. Butorac, J. (2009.): Duhan. Naklada Stih, Kugler d. o. o. Zagreb, 88 – 94.
5. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011.): Industrijsko bilje. Poljoprivredeno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu. Sarajevo.
6. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb. 8 – 50
7. Gately, I. (2001.): Tobbaco a cultural history of how an exotic plant seduced civilization. London: Simon & Schuster.
8. Jurišić, M. (2015.): Tehnologija i agrotehnika važnijih ratarskih kultura, AgBase - priručnik za uzgoj bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
9. McGrath, H., Miller, P. R. (1958.) Blue mold of tobacco. Plant Disease Report, 250:1-35.
10. Moss, M. A., Main, C. E. (1988.): The effect of temperature on sporulation and viability of isolates of Peronospora tabacina collected in the United States. Phytopathology 78:110-114.
11. Alasić, V., Rastija, M., Hrgović, S. (2008.): Duhan, agrotehnika proizvodnje duhana – priručnik. Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu.

Internet:

1. Blancard, D. (2013.): *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (1912), INRA: ephytia.inra.fr/en/C/10798/Tobacco-Alternaria-alternata-Brown-spot.
2. Blancard, D. (2013.): *Colletotrichum tabacum* Böning (1932) Anthracnose of tobacco. INRA: ephytia.inra.fr/en/C/10921/Tobacco-Colletotrichum-tabacum-Anthracnose.
3. Duhan, Pinova.hr: pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/duhan
4. http://www.agroklub.com - 20. 01. 2015.
5. http://www.hrvatskiduhani.hr - 12. 12. 2014.
6. http://www.savjetodavna.hr - 20. 01. 2015.
7. Zaštita duhana od bolesti, Pinova.hr: pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/.../duhan/zastita-duhana-od-bolest

8. Gošic, S. (2013.): Plamenjača duvana, PSSS Šabac: www.agropartner.rs/VestDetaljno.aspx?id=27219&grupa=5

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Plamenjača na duhanu. Izvor: http://www.agropartner.rs/slike/Vesti/2duvan96.jpg 9
Slika 2. Bakterijska palež ili Divlja vatra na duhanu. Izvor: http://www.maturski.org/Poljoprivreda/images/Duhan%20zarazen%20bakterijskom%20plamenjacom.JPG 10
Slika 3. Virus mozaika duhana. Izvor: http://pinova.hr/media/34/2014/08/24/475728f3197cf78c068501f969f524fe_18b79b7b66b9abba0c472d105f51ec12_crop.jpg 11
Slika 4. Presadnice duhana u plasteniku na OPG Vuković (foto Martina Miholančan) 14
Slika 5. Presadnice duhana u plasteniku na OPG Krapac (foto Martina Miholančan) 15
Slika 6. Kontejnerske presadnice na vodi, OPG Vuković (foto Martina Miholančan) 16
Slika 7. Kontejneri tek stavljeni na vodu, OPG Krapac (foto Martina Miholančan) ... 17
Slika 8. Rasad duhana, OPG Krapac (foto Martina Miholančan) 17
Slika 9. Rasad duhana, OPG Vuković (foto Martina Miholančan) 18
Slika 10. Duhan nakon presađivanja u polje, OPG Vuković (foto Martina Miholančan) 18
Slika 11. Duhan nakon presađivanja u polje, OPG Krapac (foto Martina Miholančan) 19
Slika 12. Cijevi za navodnjavanje, OPG Vuković (foto Martina Miholančan)..... 19
Slika 13. Uređaj za navodnjavanje – rolomat, OPG Krapac (foto Martina Miholančan) 20
Slika 14. Duhan u fazi intenzivnog porasta, OPG Vuković (foto Martina Miholančan) 20
Slika 15. Duhan u fazi intenzivnog porasta, OPG Krapac (foto Martina Miholančan) 21
Slika 16. Duhan nakon obilnih oborina, OPG Vuković (foto Martina Miholančan) ... 21
Slika 17. *Colletotrichum nicotianae* (foto Martina Miholančan) 23
Slika 18. *Alternaria alternata* (foto Martina Miholančan).....23

11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Količine potrebnih mineralnih gnojiva za tip Virginija i Burley u našem podneblju 6

Tablica 2. Srednje mjesečne vrijednosti oborina po m^2, Pitomača, 2016. 13

12. SAŽETAK

Duhan (*Nicotiana tabacum*) je ratarska kultura koja se u Hrvatskoj uzgaja na području Kutjeva, Slatine i Virovitice. Bolesti mogu značajno smanjiti količinu i kvalitetu lista duhana. Cilj rada bio je utvrditi pojavu bolesti kod dva proizvođača duhana na lokaciji Pitomača u 2016. godini. Antraknoza duhana (*Colletotrichum nicotianae*) pojavila se tijekom proizvodnje rasada u plastenicima u slabom intenzitetu i nije uzrokovala štete. Koncentrična pjegavost (*Alternaria alternata*) utvrđena je u rujnu u slabom intenzitetu kod obadva proizvođača. Plamenjača duhana (*Peronospora tabacina*) nije utvrđena.

13. SUMMARY

Tobacco (*Nicotiana tabacum*) is a arable crop that is grown in Croatia in the area of Kutjevo, Slatina and Virovitica. The diseases can significantly reduce the amount and quality of tobacco leaf. The aim of this study was to determine the occurrence of the tobacco diseases in two tobacco producers on location Pitomača in 2016. Anthracnose (*Colletotrichum nicotianae*) occurred during the seedlings production in greenhouses at low intensity and did not cause damage. Concentric leaf spot (*Alternaria alternata*) was established in September in low intensity at both family farms. Tobacco downy mildew (*Peronospora tabacina*) has not been occured.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Bolesti duhana na lokaciji Pitomača u 2016. godini

Martina Miholančan

Sažetak:

Duhan (*Nicotiana tabacum*) je ratarska kultura koja se u Hrvatskoj uzgaja na području Kutjeva, Slatine i Virovitice. Bolesti mogu značajno smanjiti količinu i kvalitetu lista duhana. Cilj rada bio je utvrditi pojavu bolesti kod dva proizvođača duhana na lokaciji Pitomača u 2016. godini. Antraknoza duhana (*Colletotrichum nicotianae*) pojavila se tijekom proizvodnje rasada u plastenicima u slabom intenzitetu i nije uzrokovala štete. Koncentrična pjegavost (*Alternaria alternata*) utvrđena je u rujnu u slabom intenzitetu kod obadva proizvođača. Plamenjača duhana (*Peronospora tabacina*) nije utvrđena.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 34
Broj grafikona i slika: 18
Broj tablica: 2
Broj literaturnih navoda: 22
Broj priloga: -
Jezik izvornika: Hrvatski

Ključne riječi: duhan, bolesti, vremenski uvjeti

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:
1. izv.prof.dr.sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor i član
3. prof.dr.sc. Emilija Raspudić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Vladimira Preloga 1

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies Plant production, course Plant protection

Diseases of tobacco on location Pitomača in 2016.

Martina Miholančan

Abstract:

Tobacco (*Nicotiana tabacum*) is a arable crop that is grown in Croatia in the area of Kutjevo, Slatina and Virovitica. The diseases can significantly reduce the amount and quality of tobacco leaf. The aim of this study was to determine the occurrence of the tobacco diseases in two tobacco producers on location Pitomača in 2016. Anthracnose (*Colletotrichum nicotianae*) occurred during the seedlings production in greenhouses at low intensity and did not cause damage. Concentric leaf spot (*Alternaria alternata*) was established in September in low intensity at both family farms. Tobacco downy mildew (*Peronospora tabacina*) has not been occured.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: PhD Jasenka Ćosić, Full Professor

Number of pages: 34
Number of figures: 18
Number of tables: 2
Number of references: 22
Number of appendices: -
Original in: Croatian

Keywords: tobacco, diseases, climate conditions

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. PhD Karolina Vrandeĉić, Associate Professor, chair
2. PhD Jasenka Ćosić, Full Professor, mentor
3. PhD Emilija Raspudić, Full Professor,, member

Thesis deposited at: Library, FacultyofAgriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1