

# Analiza proizvodnje duhana u 2019 .na OPG-u "Dikšić"

---

**Dikšić, Marino**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:251053>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marino Dikšić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje duhana u 2019. na OPG-u «Dikšić»**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marino Dikšić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje duhana u 2019. na OPG-u «Dikšić»**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Ivana Varga, mentorica
2. prof. dr. sc. Manda Antunović, članica
3. doc. dr. sc. Bojana Brozović, članica

Osijek, 2020.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

**Završni rad**

Marino Dikšić

### **Analiza proizvodnje duhana u 2019. na OPG-u «Dikšić»**

#### **Sažetak**

Biljka duhan (*Nicotiana tabacum* L.) služi u industrijskoj preradi, a glavna namijena mu je za pušenje, šmrkanje ili žvakanje. Proizvodnja duhana na OPG-u «Dikšić» sa sjedištem u Virovitici, najvažnija je poljoprivredna grana kojom se obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo bavi. Uzgaja se na 25 jutara površine s prosječnim prinosom od 1,6 t/ha u 2019. godini. Duhan je specifična biljka koja omogućava sezonsko zapošljavanje radnika, no iz godine u godinu radnici nisu zadovoljni zaradom, pa sve više obiteljsko poljoprivrednih gospodarstava prelazi na strojnu berbu. Agroekološki uvjeti nisu bili povoljni u 2019. godini zbog ledotoče, što je znatno smanjilo prinos. Duhan je stavljen u hidropon 12. 3. 2019 pri temperaturi od 6 °C, a u polje presađen 7. 5. 2019. godine. Presađivanje je obavljeno pomoću poluautomatske četveroredne sadilice. Berba je počela 16. 7. 2019. godine, a završila 5. 10. 2019. godine. Prosječna otkupna cijena duhana iznosila je 9,52 kn/kg.

**Ključne riječi:** 2019 godina, duhan, agrotehnika, prinos, OPG-u «Dikšić»

31 stranica, 2 tablica, 1 grafikon, 18 slika, 15 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Professional study, course Plant production

**Final work**

Marino Dikšić

### **Tobacco production analysis on family farm «Dikšić» in 2019**

#### **Summary**

The tobacco plant (*Nicotiana tabacum* L.) is used in industrial processing, and its main purpose is for smoking, snorting or chewing. This work analyses the tobacco production on Family farm «Dikšić» in 2019. The Family farm is located in Virovitica and the most important agricultural plant on farm is tobacco. Their cultivated area in 2019 was on 25 ha with average yield of 1,6 t/ha in year 2019. Planting of tobacco makes possible the seasonal employment, but year after year the workers are not satisfied with the payment, so more and more tobacco producers are making a transit to machine harvesting. The agroecological conditions in 2019 were not favorable because of hail, which negatively reflected to the leaf yield (t/ha). The tobacco was put into a hydropon on March 12 th 2019 at a temperature of 6 °C and it was replanted in the field on May 7 th 2019. Planting was performed with a semi-automatic four-row planter. Harvest began on July 16 th 2019 and was brought to an end on October 5 th 2019. The average repurchase value of tobacco was 9,52 kn/kg.

**Key words:** 2019 year, tobacco, agrotechnic, yield, Family farm «Dikšić»

31 pages, 2 tables, 1 figure, 19 pictures, 15 references

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

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1. 1. Cilj istraživanja .....	3
2. PREGLED LITERATURE .....	4
2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici proizvodnje duhana na području Virovitice 2019. godine.....	4
2. 2. Mjere njege duaha u polju.....	8
2. 3. Berba duhana .....	9
2. 4. Sušenje lista duhana.....	10
3. MATERIJAL I METODE .....	11
3. 1. Proizvodnja rasada duhana u hidroponu na OPG «Dikšić» 2019. godine .....	11
3. 2. Proizvodnja duhana u polju na OPG «Dikšić» 2019. godine.....	16
3. 2. Mjere njege duhana na polju.....	19
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	22
4. 1. Berba duhana na OPG «Dikšić» 2019. godine .....	22
4. 2. Sušenje i pakiranje duhana na OPG «Dikšić» 2019. godine.....	24
4. 3. Otkup duhana .....	26
4. 4. Ekonomska analiza proizvodnje duhana na OPG «Dikšić» 2019. godine .....	27
5. ZAKLJUČAK.....	29
6. POPIS LITERATURE.....	30

## 1. UVOD

Duhan (*Nicotiana tabacum* L.) je biljka koja služi za industrijsku preradu podrijetlom iz Južne Amerike. Ima velik privredni značaj i primjenu u različitim granama. Cilj uzgoja duhana je list koji poslije sušenja i fermentacije predstavlja glavnu sirovinu za izradu cigareta, cigara i drugih sličnih sredstava namijenjenih za ljudsku upotrebu. Duhan specifično djeluje na centralni živčani sustav čovjeka zbog sastojaka koje sadrži lišće, a posebno toksičnog alkaloida nikotina, čiji sadržaj iznosi 0,6 do 3 % ukupne suhe mase sušenog industrijskog duhana (Gadžo i sur., 2011.). Lovrinčević i sur. (2015.) navode kako se industrija proizvodnje i distribucije duhana, cigareta i alkohola u literaturi koja proučava njezine izražene ekonomske i sociološke aspekte najčešće svrstava u kategoriju "Sin Industries", tj. poroka. Prema Cummins i sur. (2008.) negativna veza između ovisnosti o duhanskim proizvodima i kvaliteti života najčešće je potvrđena.

Možda najvažnija upotreba duhana u južnoameričkom društvu je kao lijek, njegova blaga analgetička i antiseptička svojstva čine ga idealnim za liječenje manjih oboljenja (Charlton, 2004.; Cobb i sur., 2010.).

U području Podravine i Slavonije uzgaja se američki cigaretni duhan, a dijeli se na svijetle (Virginija) i tamne (Burley). Virgnija je svijetli tip duhana, povoljnih fizikalnih svojstava i velike sposobnosti punjenja cigareta, dok je Burley tamni tip te bolje uspijeva na ravnim i plodnim tlima. Virginija u Hrvatskoj ima nakon sušenja narančastožutu boju, nešto puniji list i pripada u grupu poluaromatičnih duhana (Gadžo i sur., 2011).

Čogalj i Ivanković (2017.) navode kako je u EU najzastupljenija "Virginia" sušena toplim zrakom, zatim "Burley" sušen u hladu i "istočnjački" ili duhani sušeni na suncu. Autori ističu kako je najzasupljeniji duhan tipa "Virginia" s oko 50% zastupljenosti, zatim "istočnjački" ili duhani sušeni na suncu s otprilike 35 %, te "Burley" s otprilike 15 %.

Miceska i Dimitrieski (2017.) ističu kako je Makedonija veliki proizvođač sitnolisnog duhana u Pelagonia regiji, Istočnoj regiji i Strumica – Radovis regiji. Autori ističu prisutnost

jedne domaće kompanije Tututnski Kombinac - Prilep te strane kompanije Socotab, Alliance One, Strumica Tabak i dr., koje otkupljuju i prerađuju orijentalni (sitnolisni) duhan.

Tablica 1. Proizvodnja duhana u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2019. godine (Statistički ljetopis Republike Hrvatske, 2000. – 2019.)

<b>Godina</b>	<b>Površina (ha)</b>	<b>Prinos (t/ha)</b>	<b>Proizvodnja (t)</b>
2000.	5678	1,7	9 714
2001.	5500	2,0	10 502
2002.	5489	2,0	10 905
2003.	5748	1,7	9 680
2004.	5394	2,0	10 293
2005.	5131	1,8	9 579
2006.	4940	2,2	10 851
2007.	6005	2,1	12 639
2008.	5897	2,1	12 866
2009.	6062	2,2	13 348
<b>Prosjeck 2000. – 09.</b>	<b>5 584</b>	<b>2,0</b>	<b>11 038</b>
2010.	4119	2,1	8 491
2011.	5905	1,8	10 643
2012.	5958	1,9	11 787
2013.	5172	1,9	9 834
2014.	5196	1,8	9 164
2015.	4752	2,1	10 132
2016.	4413	2,0	8 977
2017.	4563	2,1	9 413
2018.	3834	2,0	7 561
2019.	2800	1,7	64 32
<b>Prosjeck 2010. – 19.</b>	<b>4 671</b>	<b>2,0</b>	<b>9 243</b>
<b><i>Prosjeck 2000. – 19.</i></b>	<b><i>5128</i></b>	<b><i>2,0</i></b>	<b><i>10 141</i></b>

Duhan se uzgaja na području Podravine, Slavonije i Baranje, proizvodnja prevladava u Podravskim krajevima. Proizvodnju, obradu i prodaju organizira poduzeće British American

Tobacco (BAT) koji su preuzeli Hrvatske duhane d.d. Postoje 4 otkupna centra s postojanjem u: Virovitici, Kutjevu, Pitomači i Slatini. Oko 60% duhana otkupljuje tvornica duhana Rovinj, dok se ostalih 40% izvozi (Pospišil, 2013.)

Iz tablice 1. možemo vidjeti da se duhan u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2019. godine uzgaja na površinama od 2800 do 6062 ha godišnje. Prosjek prinosa suhog lista iznosio je 1,7 – 2,2 t/ha. Također se može vidjet pad površina pod duhanom u posljednjih 5 godina s 4752 ha 2015. Na pola 2800 ha u 2019. godini.

U razdoblju od 2000. do – 2009. godine prosječno je u Hrvatskoj bilo 5 584 ha duhana s prinosom od 2,0 t/ha s ukupnom proizvodnjom od 11 038 t duhanskog lista. U idućem desetogodišnjem razdoblju (2010. – 2019.) ukupna proizvodnja duhanskog lista je bila nešto manja, odnosno 9 243 t, uslijed smanjenja prosječnih uzgojnih površina na 4 671 ha (Tablica 1.).

### **1. 1. Cilj istraživanja**

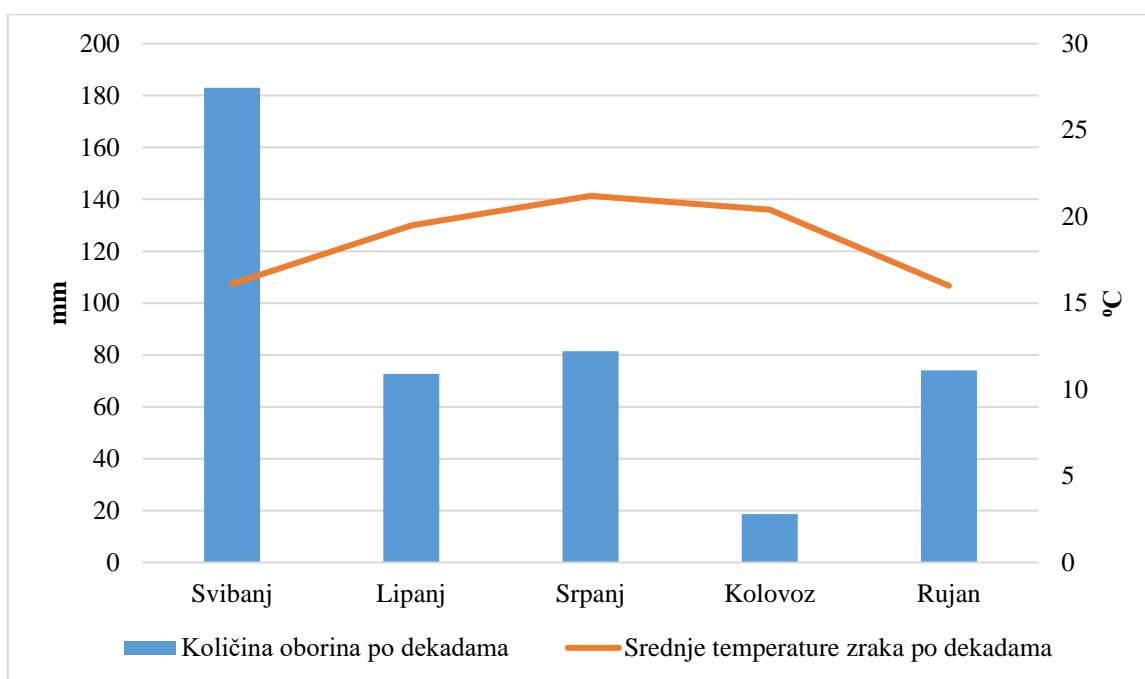
Cilj ovog završnog rada bio je analizirati proizvodnju duhana na OPG «Dikšić», odnosno provedenu agrotehniku (sjetva rasada, presađivanje na polje, gnojidba, zaštita usjeva, berba), te analizirati ostvaren prinos i kvalitetu lista duhana.



## 2. PREGLED LITERATURE

### 2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici proizvodnje duhana na području Virovitice 2019. godine

Agroekološki uvjeti imaju veliki utjecaj na morfološka i tehnološka svojstva duhana, te na prinos i kvalitetu lista. Najveći značaj za uzgoj duhana imaju srednje dnevne temperature zraka i količina oborina u razdoblju od svibnja do rujna, odnosno od sadnje duhana u polje pa do završetka berbe (Pospišil, 2013.). Grafikon 1. Prikazuje raspon srednjih dnevnih temperatura i ukupne mjesečne količine oborina u razdoblju od svibnja do rujna 2019. godine na području Virovitice.



Grafikon 1. Klima dijagram za Viroviticu za razdoblje od svibanja do rujna 2019. godine (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2019.)

Nakon sadnje duhana u polje minimalna temperaturu u mjesecu svibnju iznosila je 15,5 °C, dok je najviša iznosila 21,2 °C. Temperature su povoljno utjecale na rast i razvoj duhana. Ukupne količine oborina u mjesecu svibnju iznosila je 180 mm, što je previsoko za rast i razvoj tek posađenog duhana. U mjesecu srpnju došlo je do pojave velikih ledotuča gdje je nekim proizvođačima proizvodnja duhana bila gotova. Šteta na duhanima bila je proglašena 100%. Ukupna količina oborina tijekom vegetacije iznosila je 480 mm.

Duhan je toploljubiva biljka iz toplih područja Južne i Srednje Amerike, stoga ima velike zahtjeve prema toplini. Virginijskom tipu duhana potrebno je za rast u polju 120 dana bez mrazeva. Vegetacija se kreće od 190 do 210 dana. Minimalna temperatura za klijanje sjemena duhana jest 10 °C, a optimalna 25 °C.

Tijekom lipnja i srpnja formira se velika nadzemna masa u vrlo kratkom razdoblju. Tada niske temperature nisu povoljne jer se smanjuje kvaliteta duhana. U našim uvjetima cvatnja traje tijekom kolovoza i veći dio rujna, obično oko 60 dana. U vrijeme stvaranja sjemena optimalna temperatura trebala bi iznositi između 22 i 28 °C (Butorac, 2009.).

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

Beljo i sur. (1995.) ističu kako prinos i kemijski sastav duhana ovise o klimatskim prilikama, a naročito o rasporedu oborina tijekom godine. Osim toga, utvrđena je negativna korelacija između prinosa lista i sadržaja nikotina ( $r = - 0,695$ ).

Proizvodnja duhana čine 3 faze: proizvodnja presadnica – hidroponski uzgoj (Slika 1.), proizvodnja duhana u polju te berba duhana i sušenje duhana (sušarama na plin ili drva).

Proces proizvodnje počinje izborom sorte. Prilikom odabira sorte treba obratiti pozornost na one koje će ostvariti visok i stabilan prinos, dobru kvalitetu i punoću osušenog lista. U našim uvjetima proizvodnje moguće su štete od mraza prije svibnja i nakon rujna čime se dužina vegetacije ograničava na srednje kasne sorte (Pospišil, 2013.). Na OPG-u «Dikšić» uzgaja se sorta duhana tipa virginija DH 17 i DH 36 koji su unazad nekoliko godina najzastupljeniji hibridi duhana tipa virginija.



Slika 1. Duhan u hidroponskom uzgoju (Izvor: Marino Dikšić)

Duhanske presadnice nekada su se u Hrvatskoj uzgajale u gredicama natkrivenim polietilenskom folijom (lijevama). Nedostatak proizvodnje u gredicama jest potreba za velikom površinom gredica, velika potreba ljudskog rada, neujednačenost presadnica i oštećenja na korijenu, što dovodi do nižih prinosa i loše kvalitete lista (Butorac, 2009.).

Danas se presadnice uzgajaju u polistirenskim kontejnerima (pliticama) na hidroponskom uzgoju, gdje plutaju na hranjivoj vodi (float system) u plastenicima. Plitice imaju 209 rupa (kućica) za sjetvu, volumena 21 cm<sup>3</sup>. Dimenzija plitica je 515 x 303 x 60 mm. U plastenik verzije T – 6 stavlja se 496 plitica.

Za proizvodnju 1m<sup>2</sup> dolaze 6,4 plitice, odnosno 1316 otvora (Pospišil, 2013.). Sjemenke su pilirane, a sjetva se vrši strojno u tzv. poliesterske plitice. Posijane plitice stavljaju se u bazen gdje započinje proces bubrenja, klijanja te nicanja (Hrgović, 2005.). Supstrat za plitice smjesa je 60 % bijeloga i 40 % crnog treseta (Slika 2.). Punjenje plitica izvodi se strojno, stroj ujednačeno puni plitice supstratom, zbija ga po potrebi i u sjetvenom mjestu pravi udubine u koje posije po jednu piliranu sjemenku (Butorac, 2009.).



Slika 2. Plitica duhana (Izvor: Marino Dikšić)

Fungicidi se preventivno dodaju kako bi zaštitili mladu biljku od plamenjače duhana (*Peronospora tabacina* Adam), sive plijesni (*Botritis Cinerea* Pers.) i uzročnika polijeganja presadnica (*Fusarium* spp. Link., *Pythium debaryanum* Hesse i *Rhizoctonia solani* Kühn.) (Pospišil, 2013.).

Najoptimalnije temperature za proizvodnju rasada trebale bi biti 15 °C noćna i 24 °C dnevna (Pospišil, 2013.).

Duhan nije poželjno uzgajati u monokulturi. Uzgojem duhana u plodoredu s drugim poljoprivrednim kulturama ostvaruju se veći prinosi, postiže bolja kvaliteta lista i duhan je manje podležan napadu biljnih bolesti i štetnika koji mogu biti problematični ako se duhan uzgaja u monokulturi dugi niz godina.

Presadnice duhana nikako ne presađujte na poljoprivredne površine na kojima su se prethodnih godina uzgajale biljke iz iste biljne porodice kao duhan (kao npr. rajčica, paprika, patlidžan, krumpir). Time se direktno izbjegava prenošenje štetnika, virusa i bolesti koji mogu naštetiti nasadu duhana što se očituje kroz smanjenje prinosa i kvalitete (Pospišil, 2013.).

Duhanske presadnice zahtjevaju dobro pripremljeno tlo na kojem su se prethodnih godina uzgajale žitarice (najbolji predušjev jer se rano žanje, a ima dovoljno vremena za provedbu agrotehničkih mjera kao što su npr. kalcizacija, sjetva kultura za zelenu gnojidbu, te mogućnost za kvalitetnu pripremu tla za sljedeći usjev.)

Nakon presađivanja biljaka u polje potreban joj je fosfor, a ako u tlu nema fosfora biljka zaostaje u razvoju, kasni cvatnja i sazrijevanje, a moguća je pojava bijelih mrlja na donjim listovima. Nakon sušenja list je prazan i slabe kvalitete, tamnosmeđe i tamnozelene boje. Usvajanju fosfora iz tla pogoduje temperatura veća od 15 °C.

Kalij je element koji je duhanu potreban u ranim fazama rasta, ima veliku brzinu usvajanja, a smanjuje je pred kraj vegetacije. Nedostatkom kalija javljaju se simptomi u obliku smeđo-žučkastih mrlja na rubovima gornjih listova. Kod većeg nedostatka kalija tkivo biljaka ugiba. Količina kalija u tlu pozitivno djeluje na sadržaj kalija u listu odnosno na brzinu i trajanje izgorijevanja duhana pri pušenju (Butorac, 2009.).

## **2. 2. Mjere njege duaha u polju**

Mlade biljke duhana veoma su osjetljive na korove, prvenstveno zbog nepotrebnog uzimanja hrane i vode mladim biljčicama, a od velike je važnosti ukloniti korove odmah na početku, jer ako se to ne učini, za vrijeme berbe polje je puno korova i znatno otežava posao beračima koji beru duhan. Korovi se mogu uništiti kultiviranjem, okopavanjem i herbicidima (Butorac, 2009.).

Zalamanje cvati i zaperaka obavezna je mjera koja se provodi u proizvodnji duhana. Cvat se zakida čim se pojave ružičasti cvjetovi, a nakon cvjetova pojavljuju se zaperci. Zalamanjem cvati i zaperaka postiže se do 20 % veći prinos te se sprječava gubitak mineralnih tvari i hraniva iz lista što poboljšava kemijski sastav lista (Pospišil, 2013.).

Mnogo bolesti napada duhan. Jačina napada može biti beznačajna ili toliko jaka da nasad bude potpuno uništen. Postoje bolesti koje se javljaju povremeno kao kod promijene vremena, dok se neke javljaju redovito. Integrirana zaštita bilja obuhvaća plodored,

uništavanje stabljike i korijena, sadnju otpornih sorata i upotrebu zaštitnih sredstava (Butorac, 2009.).

Najčešća bolest u duhanu je plemenjača (*Peronospora tabacina* Adam), tjedan dana prije presađivanja biljka se preventivno tretira fungicidom Ridomil Gold MZ pepite u količini od 2 kg/ha. Simptomi ove bolesti su žute pjegice na listovima. Na naličju lista pojavljuje se bijele navlake s konidijama. Na stabljici duguljaste pjegice tamne boje (Butorac, 2009.).

Štetnici napadaju duhan od sjetve pa sve do završetka berbe, a ponekad i u skladištima (Butorac, 2009.).

Na poljima koja su u blizini šuma bagrema najveći štetnik je duhanov buhač koji se tretira insekticidom Karate Zeon u količini od 0,20 l/ha. Pojava ovog štetnika može se uočiti u rano proljeće pojavom prvih toplijih dana. Imago buhača hrani se lišćem duhana gdje pravi okrugle rupice i time smanjuje kvalitetu lista.

Pojava lisnih ušiju također je veliki problem u nasadu duhana, napadnute biljke fiziološki slabe, jer hranjiva za njihov rast lisne uši koriste za ishranu. Protiv suzbijanja lisnih ušiju koristi se insekticid Chromogor u količini od 0,6 l/ha jednom tijekom vegetacije.

### **2. 3. Berba duhana**

Berba duhana počinje za vrijeme tehnološke zrelosti, odnosno 65 do 70 dana nakon sadnje. Pokazatelj zrelosti duhana je žućenje lista, svjetlije glavno rebro, lako otkidanje i listovi stoje pod pravim kutom na biljci. Sazrijevanje listova počinje od baze stabiljke, pa prema vrhu. Beru se samo tehnološki zreli listovi, a kod berbe tamnozelenog odnosno nezrelog lista površina nakon sušenja ostaje zelena – siva i mokra.

Kod prekasne berbe otpada kvaliteta lišća, list poprima smeđu boju za vrijeme sušenja i mrvi se. List za vrijeme berbe trebao bi sadržavati oko 80 % vode jer se tada lakše osuši. Beru se najčešće 2 – 3 lista po biljci, a može i više zavisiti od zrelosti. Parcela duhana se obilazi svakih 7 – 14 dana. Berba započinje oko 15. – 20. srpnja i traje sve do kraja rujna ili polovice listopada odnosno dok se ne pobere ili do pojave mraza (Pospišil, 2013.).

## 2. 4. Sušenje lista duhana

Stavljanjem duhana u sušaru uključuje se ventilator i duhan se ventilira, ventiliranje traje 2 sata. Zatim slijedi zagrijavanje svaki sat po 5 °C do 32 °C .

1. Faza štavljenje ili žućenje: odvija se biokemijska konverzija i razgradnja klorofila te hidroliza škroba i bjelančevina. Traje 30 – 60 sati odnosno dok list duhana u drugom redu ne požuti do 90%. Temperatura se kreće od 32 °C do 38 °C odnosno 40 °C. Vлага smije biti maksimalno 37 °C i porast temperature svakih sat vremena po 1 °C.

2. Faza fiksacije boje i isušivanje plojke: traje 30 – 60 sati dok se vrhovi listova duhana u trećem redu ne počnu sušiti, klapna je otvorena na 4. rupi 2 – 4 cm. Ako nam je vлага prevelika trebamo zatvoriti klapne, a ako je premala trebamo otvoriti klapne. Temperatura se kreće od 42 °C - 50 °C, vлага i porast temperature ostaju isti kao i kod štavljenja.

3. Faza isušivanje srednjeg rebra: zahtijeva najviše energije, nakon osušene plojke lista suši se rebro. Ova faza zahtijeva temperaturu od 75 °C, vлага zraka mora biti od 15 – 25%. Na kraju sušenja ventilacijski otvori se potpuno zatvore.

Ukupna dužina sušenja traje od 144 – 167 sati. Nakon sušenja duhan se treba ohladiti. Na kraju sušenja duhan sadržava oko 5 do 8 % vlage i postaje lomljiv (Butorac, 2009.). Prije vađenja iz sušare list se mora navlažiti kako se ne bi lomio i mrvio. Ponekad se duhan umjetno vlaži u samoj sušnici pomoću sustava za vlaženje. Takav list sadrži oko 14 % vlage (Pospišil, 2013.).

### **3. MATERIJAL I METODE**

#### **3. 1. Proizvodnja rasada duhana u hidroponu na OPG «Dikšić» 2019. godine**

Za potrebe izrade završnog rada provedeno je istraživanje na OPG «Dikšić» za proizvodno razdoblje u 2019. godini. Rad obuhvaća istraživanje vremenskih prilika na području uzgoja, svih provedenih agrotehničkih mjera u 2019. godini od proizvodnje presadnica, uzgoja u polju, te berba i sušenje duhana. U radu je stavljen naglasak na uzgoj duhana tipa svijetla Virginia.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo «Dikšić» osnovano je 2000. godine. Na OPG-u je zaposleno 2 člana obitelji. Gospodarstvo obrađuje 30 ha poljoprivrednih površina, osim proizvodnje duhana koji se uzgaja na 25 ha, proizvode se kukuruz, zob i pšenica.

Pri pisanju rada korištena je znanstvena i stručna literatura, internet stranice, te interni podaci obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva. Prikupljeni podaci su obrađeni i korišteni u svrhu prikazivanja tehničkih pokazatelja uspješnosti proizvodnje.

Za proizvodnju presadnica duhana na OPG-u «Dikšić» upotrebljavaju se četiri hidropona u obliku tunela dužine 22,05 m i širine 4,70 m (Slika 3.). Pokriven je polietilenskom folijom (najlon) debljine 0,20 mm. Hidropon je postavljen na ravnom terenu, zaklonjen od udara vjetrova, a izložen suncu, kako bi se mogao prozračivati. Bazen plastenika dugačak je 22,05 m, a širok 3,48 m. Na dno bazena i s bočne strane bazena postavljena je crna folija debljine 0,2 mm. Vrlo je važno oko bazena ostaviti put širine 0,5 m radi prohodnosti i raznih poslova u plasteniku.





Slika 3. Postavljeni plastenici (Izvor: Marino Dikšić)

U mjesecu ožujku prave se bazeni minimalne dubine 20 cm najčešće od jelovih dasaka, puni se vodom do visine od 15 cm. Bazen ostaje zatvoren nekoliko dana zbog zagrijavanja vode, zato se i stavlja crna folija zbog bržeg zagrijavanja. Za napunit jedan bazen potrebno je 12 000 – 13 000 litara vode, a temperatura vode treba bi iznositi iznad 7 °C. Vrlo je važno kakvom se vodom bazen puni, treba izbjegavati punjenje bazena vodom iz kanala, jezera ili sl. Voda u bazenu (Slika 4.) mora biti iz gradskog vodovoda ili iskopanog dubinskog bunara, treba imati slabu kiselinu do neutralnu reakciju. Prije stavljanja plitica u bazen obavlja se startna gnojidba s NPK gnojivima 20:10:2 u količini od 750 g/m<sup>3</sup> vode i KAN-om u količini od 150 g/m<sup>3</sup> vode.



Slika 4. Plastenik ispunjen vodom (Izvor: Marino Dikšić)

U hranjivu otopinu preventivno je dodan fungicid Merpan 80 WDG u koncentraciji od 0,3 % odnosno 300 g sredstva u 1000 litara vode.

Plitice su postavljene u bazen 12. ožujka pri temperaturi od 6 °C. Minimalna temperatura za postavljanje plitica u plasteniku ne bi trebala biti niža od 5 °C, a za vrijeme cijelog rasta temperatura ne bi smjela biti veća od 35 °C.

Nakon postavljanja plitica stavlja se zaštitni najlon na oko 50 cm zbog mogućnosti pada kapljica vode izbacivanja iz plitica van. Zaštitni najlon ostavlja se dok presadnice ne niknu, odnosno do faze 4 listića kada se obavlja i prihrana s 50 mg/L KAN – a.



Slika 5. Duhan iz plitice (Izvor: Marino Dikšić)

Dok prođe opasnost od mrazeva plastenik se svakodevno prozračuje bilo sunčano ili oblačno vrijeme, prozračivanje utječe na prosušivanje lista i smanjenja pojave bolesti i algi u otopinama. Proizvodnja u hidroponima traje od 50 do 55 dana.

Šišanje rasada duhana na OPG-u „Dikšić“ obavlja se koslicom s korpom za otpad odsječenog lista. Kosilica se prije korištenja dezinficirala s 10 % otopinom natrijeva hipoklorida (NaClO) zbog mogućnosti prenošenja bolesti. Ovom mjerom postižu se jednoličnije presađnice koje su otpornije na bolesti i osigurava bolji i jednoličan rast i razvoj nakon presađivanja u polje.

Prilikom šišanja mora se pripaziti kako se ne bi ošteti vegetacijski vrh zbog grananja biljke. Na OPG-u je obavljeno 4 do 5 šišanja (Slika 6.). Prvo šišanje bilo je 20. travnja u fazi 3 - 4 listića.



Slika 6. Pokošeni rasad duhana (Izvor: Marino Dikšić)

Drugo i treće šišanje obavljalo se u istim razmacima tri dana nakon prvog šišanja. Svakim se šišanjem visina biljke smanjila za oko 1,5 cm. Šišanjem se zaustavlja rast naprednijih biljaka, a omogućuje razvoj slabijih. Samim time povećava se broj kvalitetnih presadnica, čvrstoća, elastičnost i debljina biljke (Slika 7.).



Slika 7. Dobro uzgojena presadnica duhana (Izvor: Marino Dikšić)

### **3. 2. Proizvodnja duhana u polju na OPG «Dikšić» 2019. godine**

Na OPG-u «Dikšić» predusjev duhana bila je pšenica. Obrada tla započinje u proljeće preoravanjem zimske brazde dubine 25 – 35 m. Početkom mjeseca ožujka kada se tlo prosuši provede se zatvaranje zimske brazde kako bi se vlaga u tlu zadržala.

Sredinom 3. mjeseca obavljena je gnojidba mineralnim gnojivima fosfor i kalij bez dušika s dodatkom mikroelemenata bor i magnezij PK (0:15:30) u količini od 600 kg/ha. Neposredno prije sadnje obavlja se gnojidba KAN – om u količini od 90 kg/ha. Dva tjedna nakod rasađivanja obavila se prihrana KAN – om prilikom kultivacije i nakon 15 dana poslije prve kultivacije obavlja se druga kultivacija KAN-om u količini od 90kg/ha. Gnojivo je inkorporirano na dubinu od 10 cm. Optimana gnojidba duhana najvažniji je preduvjet za postizanje visokih prinosa i kvalitete lista duhana. Dušik ima najveći utjecaj kod razvoja Virginijskog tipa duhana, ako je tlo opskrbljeno dušikom povećava se veličina lista. Previše

dušika može izazvat odgađane zriobe i pojavu smeđe pjegavosti, a kod nedostatka dušika list postane sivkast, hrapav i blijed. Dušik je biljci potreban tijekom ranih faza rasta i povećava sadržaj nikotina u listu, a upotrebljava se u amonijskom 1,2% i nitratnom 13,8% obliku. Veća količina amonijskog dušika loše utječe na rast i razvoj lista duhana, a kod veće primjene povećava se prinos i kvaliteta lista. Veće količine dušika iz tla duhan uzima 4. do 7. tjedna nakon sadnje.



Slika 8. Gnojidba duhana (Izvor: Marino Dikšić)

Plitice se 24 sata prije sadnje iznose iz plastenika i stavljaaju na transportno sredstvo, a u tih 24 sata presadnice se privikavaju na vanjske uvjete. Za sadnju se koriste presadnice bolje kvalitete 12 – 15 cm, elastične s dobro razvijenim korijenom (Slika 10.). Za uspješan uzgoj duhana važno je korištenje zdravih presadnica, koje nisu zaražene bolestima i štetnicima (Pospišil, 2013.).

Sadnja duhana na OPG-u «Dikšić» obavljena je 7. svibnja 2019. godine (Slika 9.). Optimalan rok sadnje je od početka do sredine svibnja (Butorac, 2009.). Sadnja je obavljena poluautomatskom četverorednom sadiliciom s diskovima. Razmak unutar reda je 35 cm ( 35 – 45 cm). Razmak između redova je 90 cm (optimalan 100 – 120 cm). Sklop biljaka iznosi od 19000 do 22 000 biljaka/ha.



Slika 9. Sadnja duhana (Izvor: Marino Dikšić)



Slika 10. Presadena duhanska presadnica (Izvor: Marino Dikšić)

### 3. 2. Mjere njege duhana na polju

Mjere njege koje se provode na OPG-u «Dikšić» sastoje se od: suzbijanje korova, otkidanje cvata i zaperaka te kontroli zakorevljenosti, bolesti i štetnika.

Na OPG-u «Dikšić» obavile su se dvije kultivacije (Slika 11.). Prva kultivacije se obavlja 7 – 10 dana nakon sadnje na dubinu od 6 – 8 cm, kako ne bi došlo do oštećenja korijena, korijen je tek površno u tlu. Prilikom kultivacije obavljena je i prihrana dušikom.

Osim kultivacije, suzbijanje korova obavljeno je i herbicidom KALIF 480 EC u propisanoj količini od 0,5 l/ha. Obavljeno je jedno ručno okopavanje motikom, a po potrebi ide se i više puta.



Slika 11. Kultivator (Izvor: Marino Dikšić)



Zalamanje cvati se na OPG «Dikšić» provodi se redovito (Slika 12. lijevo i desno). Vrlo je bitno da se nakon zalamanja cvati biljke tretira fiziotropima (Slika 13.).



Slika 12. *lijevo* - Duhan prije zalamanja cvati i zaperaka i *desno* - duhan poslije zalamanja cvati i zaperaka (Izvor: Marino Dikšić)



Slika 13. Prskanje duhana poslije zalamanje cvata i zaperaka (Izvor: Marino Dikšić)

Poslije zalamanja cvati i zaperaka duhan se tretira kontaktnim fiziotropom Antak i Itcanom (Slika 14.) u dozi Antaka od 9 l/ha, i dozi Itana od 6 l/ha. Obavlja se jedno tretiranje mješovitom dozom navedenih sredsta. Tretiranje se obavlja u popodnevnim satima, kada je lišće suho i spremno za prskanje. Prskanje se obavlja toperom. Zalamanjem cvati smanjena je mogućnost od polijeganja biljke i manja je pojava štetnika. Ako je cvat ne zalomi na vrijeme svakog se dana izgubi 25 kg/ha prinosa (Pospišil, 2013.).



Slika 14. Fiziotrop Antak i Itcan (Izvor: Marino Dikšić)

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4. 1. Berba duhana na OPG «Dikšić» 2019. godine

Berba duhana (Slika 15.) na OPG-u «Dikšić» započela je 16. srpnja 2019. godine i obavljala se 3 puta tjedno. Utorkom se brala sušara kapaciteta 108 ramova, četvrtkom sušara kapaciteta 105 ramova i petkom susašara kapaciteta 99 ramova. U berbi je sudjelovalo 10 berača, 2 nosača i 3 osobe koje slažu listove duhana u spremnike. Berba se odvijala po insercijama od podbira, nadpodbir, srednje lišće, podvršak i vršak. Berba je trajala mnogo kraće no prijašnjih godina zbog pojave čestih ledotuča. Prosječni prinos osušenog lista bio je oko 1,6 t/ha.



Slika 15. Berba duhana (Izvor: Marino Dikšić)

Nakon berbe listovi duhana se slažu i odvoze na sušenje (Slika 16.).



Slika 16. Slaganje duhana (Izvor: Marino Dikšić)

Rastija Novak (2019.) ističe problem radne snage za branje duhana diljem Virovitičko - podravske županije. Naime, autorica navodi kako proizvođači duhana odlaze i do mjesta 50 km udaljena od polja u potrazi za radnom snagom. Iseljavanjem stanovništva zadnjih godina taj problem je postao još i veći. Nadalje, autorica ističe kako je određeni broj proizvođača kupio stroj za berbu duhana. Prednost strojne berbe je brzina, ali zato ručna berba daje kvalitetniji proizvod. Kod ručne berbe berač bere samo tehnološki zrele listove, dok stroj to ne razlikuje. Poslije strojne berbe duhan se mora presložiti da bi se mogao staviti u ramove i na sušenje. Listovi nakon strojne berbe često su izlomljeni. Stroj za berbu se podešava na visinu berbe i najčešće bere 3 – 4 lista, a može i više.

#### 4. 2. Sušenje i pakiranje duhana na OPG «Dikšić» 2019. godine

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo «Dikšić» raspolaže s tri sušare od 108, 105 i 99 ramova. Nakon sušenja duhan se pakira u kutije, u koju stane od 12 – 14 ramova (Slika 17.).



Slika 17. Suhi duhan koji se čisti od primjesa (Izvor: Marino Dikšić)

Kutije se tovore ručno (Slika 18.) na prikolicu i svaki tjedan se odveze po 20 kutija na otkup u Pitomaču, tamo se duhan važe i klasira. Ukupno je na OPG-u «Dikšić» u 2019. godini osušeno oko 20 sušara duhana, sa 6 – 8 kutija po sušari. Najveći problem u proizvodnji duhana u 2019. godini uzrokovala je pojava leda.



Slika 18. Pakiranje suhog duhana (Izvor: Marino Dikšić)

### 4. 3. Otkup duhana

Do otkupa duhana duhan se čuva na suhom i tamnom mjestu, npr skladišite. Kvaliteta duhana određuje se prema inserciji branja lista, boji, te greškama i nečistoćama na listu. U Republici Hrvatskoj poduzeća ugovaraju proizvodnju i otkup duhana izravno s proizvođačima. Proizvođači duhan transportiraju u kutijama u poduzeća za otkup. Stručne osobe ocjenjuju kvalitetu duhana te ih svrstavaju u određene klase. Svaka klasa duhana ima različitu cijenu po kojoj se otkupljuju (Tablica 2.). Duhan se svrstava u šest klasa (Butorac, 2009.).

Tablica 2. Otkupna cijena kn/kg za duhan tipa virginija (Izvor: vlasnik OPG «Dikšić» - Mihajl Dikšić– ugovor o proizvodnji)

Klasa	Otkupna cijena kn/kg za duhan
I.	19,67 kn
II.	17,34 kn
III.	13,18 kn
IV.	9,52 kn
V.	8,07 kn
VI.	5,61 kn

Duhan se na otkup vozi po sekcijama branja od podbira do vrška. Na OPG-u nakon sušenja duhan se pakira u kartonske kutije, kutije su različite težine od 80 – do 130 kg neto suhog list aduhana. Tehnolog ispisuje putni nalog odvožnje duhana. Duhan se vozi svaki tjedan na otkup u određenom datumu. Tehnolog na otkupu pregledava redom sve kutije zasebno, te se važu i klasiraju. Nakon završetka klasiranja nalijepe se naljepnice na svaku kutiju s podacima proizvođača, te se duhan isplaćuje na osnovi neto prinosta suhog lista i pripadajuće klase. U 2019. godini je ukinut poticaj na uzgoj duhan.

#### **4. 4. Ekonomska analiza proizvodnje duhana na OPG «Dikšić» 2019. godine**

Ukupni prihodi u 2019. godini za površinu od 25 jutara pod duhanom iznosili su 320.111.0 kune, a ukupni troškovi 232.174,14 kn, dodatno je bila isplaćena naknada za štetu od leda u iznosu od 75.513,85 kn. Iz navedenog računa ostvarena je pozitivna financijska dobit u iznosu od 163.450,73 kn.

Najveće troškove proizvodnje zadaje radna snaga na koju se u sezoni proizvodnje duhana potroši 70000 do 80000 kuna.

Prosječna prodajna cijena duhana iznosila je 9,52 kn, prevladavala je 4. klasa duhana, zbog znatnog oštećenja uzrokovanog ledom. Prosječna dobit po kilogramu duhana iznosila je oko 3,58 kn.

Na slici 19. prikazana je kartica koperanta dugovanja / potražnja u 2019. godini na OPG «Dikšić».

Prema petogodišnjoj analizi proizvodnje duhana na OPG „Dumančić“, Ranogajec i Dumančić (2018.) ističu kako su se ukupni troškovi proizvodnje kretali od 24 068 do 29 971 kn/ha, a kako troškovi rada ljudi u ukupnim troškovima proizvodnje duhana s udjelom od 30 do 38%. Autori nadalje ističu kako je dobit iznosila oko 8 000 do 15 000 kn/ha.



Kooperant: 2031142019  
 DIKŠIĆ MIHAJL  
 OTROVANEC 248  
 33405 PITOMAČA

Godina knjiženja: 2019  
 Tip duhana: 10214 FCV (SVIJETLA VIRGINIA)

Promet	Datum	Duguje	Potražuje	Saldo
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>06.03.2019</b>	<b>2.620,08</b>	<b>0,00</b>	<b>2.620,08</b>
FOSNA JELOVA				
Cij:	52,50 Kol:	20,000 KOM	Netto vr.: 1.050,00	Porez: 262,50
PE FOLIJA 4500X0.20-CRNA				
Cij:	10,90 Kol:	96,000 KG	Netto vr.: 1.046,06	Porez: 261,52
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>11.03.2019</b>	<b>10.239,69</b>	<b>0,00</b>	<b>12.859,77</b>
POSIJANE PLITICE-DH27-2019 209				
Cij:	8,27 Kol:	990,000 KOM	Netto vr.: 8.191,75	Porez: 2.047,94
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>15.03.2019</b>	<b>9.215,73</b>	<b>0,00</b>	<b>22.075,50</b>
POSIJANE PLITICE-DH36-2019 209				
Cij:	8,27 Kol:	891,000 KOM	Netto vr.: 7.372,58	Porez: 1.843,15
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>01.04.2019</b>	<b>21.750,71</b>	<b>0,00</b>	<b>43.826,21</b>
DC 0/15/30 PK				
Cij:	4,30 Kol:	3.150,000 KG	Netto vr.: 13.556,02	Porez: 1.762,28
CANO3-NITRAT				
Cij:	2,03 Kol:	2.800,000 KG	Netto vr.: 5.692,40	Porez: 740,01
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>09.04.2019</b>	<b>21.299,41</b>	<b>0,00</b>	<b>65.125,62</b>
DC 0/15/30 PK				
Cij:	4,30 Kol:	4.200,000 KG	Netto vr.: 18.074,70	Porez: 2.349,71
AGROCAL GRANULE (CA+MG) BIG BAG				
Cij:	0,35 Kol:	2.000,000 KG	Netto vr.: 700,00	Porez: 175,00
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>08.05.2019</b>	<b>3.185,57</b>	<b>0,00</b>	<b>68.311,19</b>
KALIF 480 EC 1/1				
Cij:	351,70 Kol:	7,000 L	Netto vr.: 2.461,90	Porez: 320,05
DEVRIKOL 1/1				
Cij:	119,06 Kol:	3,000 L	Netto vr.: 357,19	Porez: 46,43
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>13.05.2019</b>	<b>96,30</b>	<b>0,00</b>	<b>68.407,49</b>
MERPAN WDG 80				
Cij:	85,22 Kol:	1,000 KG	Netto vr.: 85,22	Porez: 11,08
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>04.06.2019</b>	<b>1.295,94</b>	<b>0,00</b>	<b>69.703,43</b>
VIŠEGODIŠNJA FOLIJA 8,5X0,180 D4,UVA,AF				
Cij:	3,30 Kol:	314,500 M2	Netto vr.: 1.036,75	Porez: 259,19
<b>RAČUN/OTPREMNICA</b>	<b>12.06.2019</b>	<b>1.148,65</b>	<b>0,00</b>	<b>70.852,08</b>
CANO3-NITRAT				
Cij:	2,03 Kol:	500,000 KG	Netto vr.: 1.016,50	Porez: 132,15
<b>OS Polica osiguranja</b>	<b>01.09.2019</b>	<b>3.667,86</b>	<b>0,00</b>	<b>74.519,94</b>
<b>OS Polica osiguranja</b>	<b>01.09.2019</b>	<b>33.031,00</b>	<b>0,00</b>	<b>107.550,94</b>
<b>OS Polica osiguranja</b>	<b>01.09.2019</b>	<b>18.274,64</b>	<b>0,00</b>	<b>125.825,58</b>
<b>OS Polica osiguranja</b>	<b>01.09.2019</b>	<b>2.024,22</b>	<b>0,00</b>	<b>127.849,80</b>
<b>OTKUP DUHANA</b>	<b>11.09.2019</b>	<b>0,00</b>	<b>15.632,10</b>	<b>112.217,70</b>
FCV - 3. KLASA - DH				
Kol:	337,000 Iznos:	4.627,01		
FCV - 4. KLASA - DH				
Kol:	1.093,000 Iznos:	10.569,31		
FCV - 5. KLASA - DH				
Kol:	54,000 Iznos:	435,78		
<b>OTKUP DUHANA</b>	<b>25.09.2019</b>	<b>0,00</b>	<b>17.385,38</b>	<b>94.832,32</b>
FCV - 3. KLASA - DH				

Slika 19. Kartica koperanta dugovanja / potražnja (Izvor: Marino Dikšić)

## 5. ZAKLJUČAK

U radu je analizirana proizvodnja duhana na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu «Dikšić» u 2019. godini. Naglasak je stavljen na provedenu agrotehniku proizvodnje duhana od uzgoja na hidroponima do uzgoja u polju, gnojidbi, berbi, sušenju i otkupu duhana. U konačnici je prikazana ekonomska analiza proizvodnje i dobitak od osiguravajuće kuće zbog ledotuče. Proizvodnja duhana na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu je najvažnija poljoprivredna grana kojom se gospodarstvo bavi. Uzgaja se na površinama od 25 jutara s prosječnim prinosom od 1,6 t/ha.

Duhan je stavljen u hidroponu 12. ožujka 2019. godine pri temperaturi od 6 °C, a presađen u polje 7. svibnja 2019. godine. Presađivanje je obavljeno poluautomatskom četverorednom sadilicom na razmaku od 90 cm, a unutar reda 35 cm. Berba duhana započela je 16. srpnja, a završila 5. 10. 2019. godine. Obavljene su mjere njege koje se sastoje od suzbijanja korova, otkidanja cvati i zaperaka te borba protiv bolesti i štetnika. Agroekološki uvjeti u 2019. godini nisu bili povoljni za duhan zbog ledotuče. Proizvodnja duhana svake godine postaje sve zahtjevnija zbog manjka radne snage i velikih troškova.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Beljo, J., Bajtek, M. i Vuletić, N. (1995.): Utjecaj količine i rasporeda oborina na sadržaj nikotina i prinos duhana tipa Berlej u uvjetima Sjeverne Hrvatske. *Agronomski glasnik*, 57 (1-2), 3-11.
2. Butorac, J. (2009.): Duhan. Kugler d.o.o.
3. Charlton, A. (2004.): Medicinal uses of tobacco in history. *Journal of the royal society of medicine*, 97(6), 292-296.
4. Cobb, N. K., Byron, M. J., Abrams, D. B., Shields, P. G. (2010.): Novel nicotine delivery systems and public health: the rise of the “e-cigarette”. *Home American Journal of Public Health (AJPH)* (<https://ajph.aphapublications.org/doi/abs/10.2105/AJPH.2010.199281>, pristupljeno 30. 8. 2020.).
5. Cummins, R. A., Woerner, J., Gibson, A., Lai, L., Weinberg, M., Collard, J. (2008.): Australian unity wellbeing index: Report 19.0 – The wellbeing of Australians: Links with exercise, nicotine and alcohol. Melbourne: Australian Centre on Quality of Life, School of Psychology, Deakin University. ISBN, 978(1), 74156.
6. Čogalj, M., Ivanković, M. (2017.): Temeljne značajke duhanske industrije u EU–s posebnim osvrtom na Republiku Hrvatsku. ([https://bib.irb.hr/datoteka/896600.Temeljne\\_znaajke\\_duhanske\\_industrije\\_u\\_EU\\_MCagalj.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/896600.Temeljne_znaajke_duhanske_industrije_u_EU_MCagalj.pdf), pristupljeno 31. 8. 2020.).
7. Državni zavod za statistiku. PC – Axis baze podataka. Poljoprivereda, lov, šumarstvo i ribarstvo. Biljna proizvodnja. <http://www.dzs.hr/> (14.4.2020)
8. Gadžo D., Đikić M., Mijić A. (2011.): Industrijsko bilje. Poljoprivredno – prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
9. Hrgović, S. (2005.): Agrotehnika proizvodnje duhana. *Glasnik Zaštite Bilja*, 28(5), 27-42.
10. Interni podaci Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva «Dikšić»
11. Lovrinčević, Ž., Mikulić, D., Orlović, A. (2015.): Ekonomski aspekti industrije poroka u hrvatskoj. *Društvena Istraživanja*, 24(2): 175-196.
12. Miceska, G. i Dimitrieski, M. (2017.): Duhan u Bosni i Hercegovini – jučer, danas i sutra. Zbornik radova s međunarodnog znanstveno-stručnog skupa. (Ur.: Beljo, J.). Federalni agromediteranski zavod. Mostar. 18-26.

13. Pospišil, M (2013.): Ratarstvo II. dio – industrijsko bilje. Zrinski d.d, Čakovec.
14. Ranogajec, L., Dumančić, N. (2018.): Ekonomska učinkovitost proizvodnje duhana: studija slučaja. *Agroeconomia Croatica*, 8(1), 103-111.
15. Rastija Novak, M. (2019.): Berba duhana. Ministarstvo poljoprivrede. Uprava za stručnu podršku razvoju poljoprivrede i ribarstva (<https://www.savjetodavna.hr/2019/09/19/berba-duhana/>, pristupljeno 30. 8. 2020.).