

# Agroekološki uvjeti proizvodnje duhana na području Pitomače

---

**Dikšić, Marino**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:213432>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



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

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE DUHANA  
NA PODRUČJU PITOMAČE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marino Dikšić, apsolvent  
Diplomski studij Bilinogojstvo  
Smjer Biljna proizvodnja

**AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE DUHANA  
NA PODRUČJU PITOMAČE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Dario Iljkić, predsjednik
2. Doc. dr. sc. Ivana Varga, mentorica
3. Izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, član

**Osijek, 2024.**

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD.....   | 1  |
| 1.1. Cilj istraživanja.....  | 3  |
| 2. PREGLED LITERATURE .....  | 4  |
| 3. MATERIJAL I METODE .....  | 8  |
| 3. 1. Proizvodnja rasada duhana u hidroponu na OPG “Dikšić Mihajl” ..... | 8  |
| 3. 2. Proizvodnja duhana u polju na OPG “Dikšić” .....                   | 13 |
| 3. 3. Mjere njege duhana na polju .....                                  | 15 |
| 3.3.2. Zalamanje cvati i zaperaka .....                                  | 16 |
| 3.3.3. Zaštita od bolesti .....  | 18 |
| 3.3.4. Zaštita od štetnika.....  | 19 |
| 3. 4. Berba duhana .....   | 20 |
| 4. REZULTATI .....   | 22 |
| 4. 1. Vremenske prilike 2019. godine.....                                | 22 |
| 4. 2. Vremenske prilike 2020. godine.....                                | 24 |
| 4. 3. Vremenske prilike 2021. godine.....                                | 26 |
| 4. 2. Ostvareni prinos i kvaliteta duhana .....                          | 28 |
| 5. RASPRAVA.....   | 33 |
| 6. ZAKLJUČAK.....  | 37 |
| 7. POPIS LITERATURE.....   | 38 |
| 8. SAŽETAK .....   | 40 |
| 9. SUMMARY .....   | 41 |
| 10. POPIS TABLICA .....  | 42 |
| 11. POPIS SLIKA .....  | 43 |
| 12. POPIS GRAFIKONA.....   | 44 |

## 1. UVOD

Duhan (*Nicotiana tabacum* L.) jednogodišnja zeljasta biljka iz porodica Solanceae. Duhan je najrasprostranjenija kultura koja ne služi za prehranu. Cilj uzgoja duhana je list koji poslije sušenja i fermentacije služi kao glavna sirovina za izradu cigareta, cigara, a može služiti i za žvakanje.

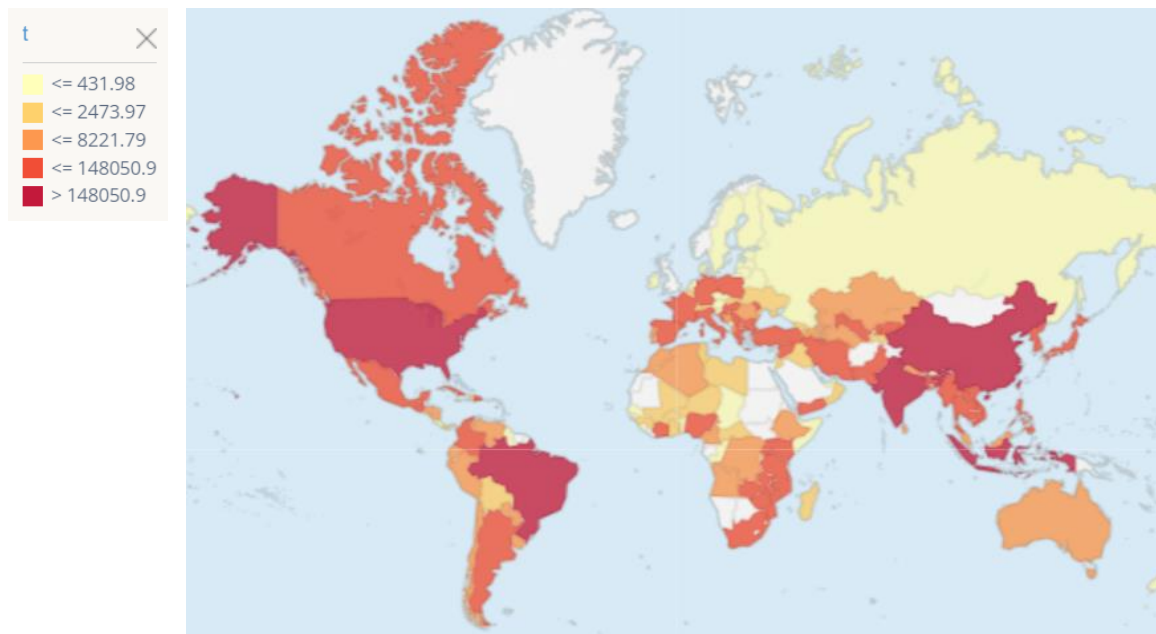
U listovima duhana nalazi se više od 4000 različitih kemijskih sastojaka, a najpoznatiji od njih je alkaloid nikotin koji izaziva ovisnost. Nikotin se proizvodi u korijenu, te ga biljka odlaže u listove. Nikotin specifično djeluje na centralni živčani sustav čovjeka zbog toksičnog alkaloida nikotina, čiji sadržaj iznosi 0,6 do 3 % ukupne suhe mase sušenog industrijskog duhana.

U rodu *Nicotiana* nalazi se oko 70 vrsta, no samo se dvije koriste u komercijalne svrhe, a to su: divlji duhan (*Nicotiana rustica*) i virginijski duhan (*Nicotiana tabacum*) (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.

Najvažnija upotreba duhana u južnoameričkom društvu je kao lijek, njegova blaga analgetička i antiseptička svojstva čine ga idealnim za liječenje manjih oboljenja. Unatoč gomilanju znanstvenih dokaza koji potvrđuju zdravstvene posljedice pušenja i novoj paradigmi pušenja kao bolesti, u kojoj je nikotin lijek koji modificira funkcionalne i morfološke karakteristike mozga kod ovisnih pušača, pušenje duhana i dalje predstavlja važan javnozdravstveni problem u mnogim zemljama Latinske Amerike (Ponciano-Rodríguez, 2010.; Sanchez-Ramos, 2020.).

Kina je najveći proizvođač duhana u svijetu (Slika 1.). U svijetu je 2022 proizvedeno oko 5,8 milijuna tona duhana, od čega je otprilike trećina bila u Kini. Prema podacima UN-ove Organizacije za hranu i poljoprivredu, Indija je drugi najveći svjetski proizvođač sirovog duhana, a slijedi je Brazil s oko 0,8 milijuna tona i 0,7 milijuna tona neobrađenog duhana

proizvedenog te godine. Indonezija, jedna od zemalja s najvećom prevalencijom pušenja, također je veliki proizvođač, uz SAD i Zimbabve (Statista, 2024.).



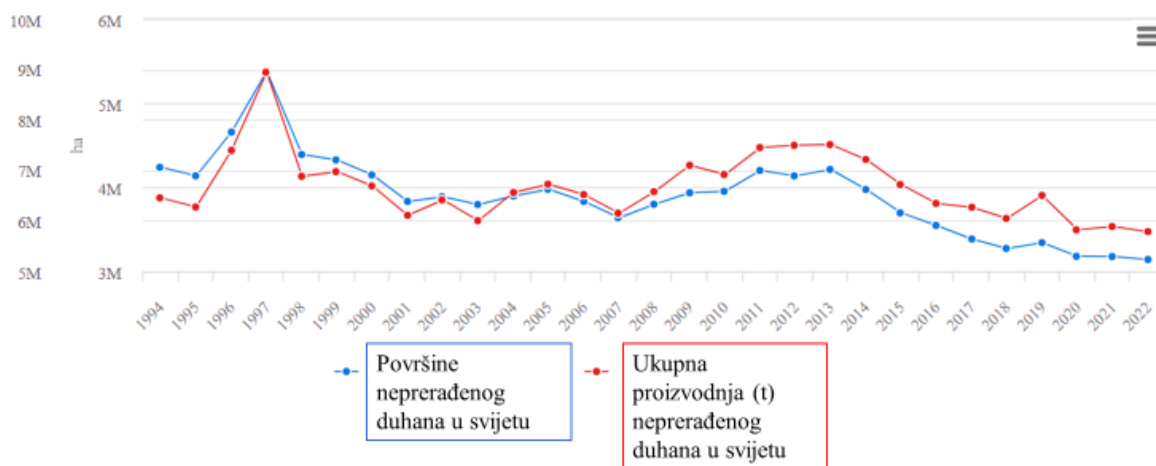
Slika 1. Područja proizvodnje duhana u svijetu, prosjek 1994. – 2022. (FAOStat, 2024.)

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 tip Burley s otprilike 15 %.

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 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).

Duhanske kompanije kroz povijest su bile vrlo profitabilne tvrtke, međutim, u svijetu sa sve većim državnim nadzorom, zdravstveno osviještenim potrošačima i kontroverzama u duhanskoj industriji (Bilano i sur., 2015.), uočava se trend smanjenja proizvodnje duhana (Grafikon 1.). Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2024.) proglasila je duhansku epidemiju jednom od najvećih prijetnji javnom zdravlju s kojom se svijet ikada suočio, odgovornom za smrt više od 7 milijuna ljudi od izravne upotrebe duhana i daljnjih 1,3 milijuna od udisanja pasivnog pušenja. Osim toga, organizacija navodi da je duhan prijetnja

nesigurnosti hrane i da je štetan za poljoprivrednike koji se njime bave, izlažući ih kemijskim pesticidima i duhanskom dimu, što dovodi do kroničnih plućnih bolesti i trovanja nikotinom.



Grafikon 1. Proizvodnja duhana u svijetu, prosjek 1994. – 2022. (FAOStat, 2024.)

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.).

## 1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je analizirati agroekološke uvjete za uzgoj duhana na području Pitomače. Istraživanje će obuhvatiti provedenu agrotehniku, pripremu rasada, presađivanje u polje, gnojidbu, zaštitu usjeva, berbu, te procjenu klimatskih, tlačnih i drugih okolišnih faktora koji utječu na rast i razvoj duhana, s ciljem identifikacije optimalnih uvjeta za njegov uzgoj. U radu će se koristiti podaci Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva (OPG) “Dikšić Mihajl”.

## 2. PREGLED LITERATURE

U 17. i 18. stoljeću, duhan je postao ključni ekonomski resurs u kolonijama Sjeverne Amerike. Plantaže duhana su se širile, a duhan je postao glavni izvor prihoda za mnoge koloniste. Njegov uzgoj je također doveo do povećane potražnje za radnom snagom, što je nažalost rezultiralo širenjem ropstva (Pospišil, 2013.).

U 19. i 20. stoljeću, razvoj industrijske proizvodnje cigareta dodatno je povećao potražnju za duhanom. Izum strojeva za motanje cigareta omogućio je masovnu proizvodnju, čime je duhan postao dostupan širokim masama. "Industrijalizacija proizvodnje cigareta revolucionirala je tržište duhana i učinila cigarete popularnim proizvodom diljem svijeta" (Butorac, 2009.).

Duhan je biljka koja zahtijeva značajan ljudski rad i vrijeme (800 – 1000 h/ha). Spada među najprofitabilnije industrijske biljke na svijetu. Njegova cijena ovisi o kvaliteti osušenog lista, kao i o ponudi i potražnji na globalnom tržištu. Osim za proizvodnju cigara, duhanovo lišće se koristi i kao sirovina u farmaceutskoj industriji. Svježi listovi duhana se koriste za dobivanje limunske i jabučne kiseline, koje su sastojci u prehrambenoj industriji. Cvjetovi duhana nalaze primjenu u proizvodnji parfema (Pospišil, 2013.).

Proizvodnja duhana prolazi kroz tri ključne faze: proizvodnju presadnica, uzgoj duhana na polju te berbu i sušenje. Proces počinje odabirom odgovarajuće sorte, uzimajući u obzir specifičnosti područja uzgoja. Bitno je odabrati sorte koje će osigurati visok i stabilan prinos kvalitetnog sušenog lista. Kasnozrele sorte često donose veće prinose. U našim uvjetima proizvodnje, rizik od mraza prije svibnja i nakon rujna ograničava odabir na srednje kasne sorte (Pospišil, 2013.).

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 ( $r = -0,695$ ).

Morfologija duhana (*Nicotiana tabacum* L.) obuhvaća detaljan opis biljnih struktura koje su ključne za njegov rast, razvoj i proizvodnju. Duhan je jednogodišnja zeljasta biljka koja može narasti do visine od 1 do 3 metra, ovisno o sorti i uvjetima uzgoja. Prema Pospišilu (2013.) korijenski sustav duhana je dobro razvijen, s glavnim korijenom koji prodire duboko



u tlo, omogućavajući biljci da crpi vodu i hranjive tvari iz dubljih slojeva. Stabljika je uspravna i cilindrična, prekrivena sitnim dlačicama, te može biti razgranata ili ne, ovisno o sorti. Listovi su veliki, jednostavni, naizmjenično raspoređeni i srcolikog oblika, s jasno izraženim žilama. Butorac (2009.) navodi da listovi duhana predstavljaju glavni ekonomski dio biljke, a za kvalitetu važna je debljina i sadržaj nikotina u listu.

Optimalan rast duhana može se postići samo odgovarajućim i pravovremenu opskrbu hranjivim tvarima

Količina primijenjenih hranjiva ovisi o plodnosti tla. Dušik ima najveći utjecaj na razvoj Virginijuskog duhana (Zou i sur., 2017.). Višak dušika može rezultirati većom veličinom lista, odgođenom zriobom i pojavom smeđih mrlja. Nedostatak dušika može uzrokovati sivkast, hrapav ili blijed izgled lista. Dušik je bitan za biljku u ranim fazama rasta i razvoja, te je sastavni dio molekule nikotina. U proizvodnji duhana koriste se dušik u amonijskom i nitratnom obliku (Karaivazoglou i sur., 2007.). Veće količine amonijskog dušika mogu nepovoljno utjecati na rast i kvalitetu lista duhana. Veća primjena dušika u obliku nitrata može povećati prinos i kvalitetu lista. U prvih tri tjedna nakon sadnje, duhan apsorbira male količine dušika iz tla, dok se veće količine dušika uzimaju između četvrtog i sedmog tjedna nakon sadnje. Dodavanje dušika u tlo preporučljivo je najkasnije dva do tri tjedna nakon sadnje.

Nakon presađivanja u polje, biljci je potreban fosfor. Prema Bozhinova (2016.) nedostatak fosfora dovodi do zastoja u rastu, smanjuje se kvaliteta lista. Proizvoljan izbor izvora fosfatnog gnojiva i njihova niska učinkovitost korištenja u proizvodnji duhana (Huang i sur., 2023.). Uzimanje fosfora iz tla ovisi o temperaturi tla, a bolje se usvaja pri temperaturama većim od 15 °C. Na tlima s umjerenim ili visokim sadržajem fosfora, rijetko dolazi do povećanja prinosa i kvalitete. Preporučuje se ne dodavati više od 45 kg/ha fosfora.

Kalij je mineralni element koji duhan najviše uzima u ranim fazama rasta i razvoja, smanjujući se prema kraju vegetacije (Sabeti i sur., 2013.). Nedostatak kalija može rezultirati smeđo-žutim mrljama na vrhovima i rubovima gornjih listova, dok kod većeg nedostatka tkivo može uginuti. Količina kalija u tlu pozitivno utječe na sadržaj kalija u listu i na brzinu i trajanje izgaranja duhana pri pušenju.

Berba duhana može biti ručna i strojna pomoću kombajna za berbu duhana (Slika 2.). Prekasna berba smanjuje prinos, a listovi postaju smeđi tijekom sušenja. Potrebno je brati listove iste insercije i ujednačene zriobe. U vrijeme berbe, listovi bi trebali sadržavati oko 80 % vode jer se tada lako suše. Bere se onoliko listova koliko se može staviti na sušenje istog dana, uzimajući u obzir kapacitet sušare. Najčešće se bere 2 – 3 lista po biljci svakih 7 – 14 dana. Berba obično počinje oko 20. srpnja i traje do kraja rujna ili polovice listopada, odnosno dok svi listovi nisu ubrani ili do pojave mraza (Pospišil, 2013.).



Slika 2. Kombajn za berbu duhana (Dikšić, M. 2019.)

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 (Slika 3.). Stroj za berbu se podešava na visinu berbe i najčešće bere 3 – 4 lista, a može i više.



Slika 3. Izgled pobranog duhana kombajnom (Dikšić, M., 2019.)

Jedna od glavnih prednosti strojne berbe je ušteda vremena i troškova. Strojevi mogu biti kalibrirani da beru samo zrele listove, što osigurava dosljednost u kvaliteti. Butorac (2009.) ističe da "iako je početna investicija u nabavu i održavanje strojeva visoka, dugoročno se smanjuju ukupni troškovi proizvodnje zbog manje potrebe za radnom snagom."

### 3. MATERIJAL I METODE

Za izradu diplomskog rada provedeno je istraživanje na OPG "Dikšić Mihajl" koje se nalazi na području Pitomače. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo "Dikšić Mihajl" osnovano je 2000. godine. Obrađuje 10 ha poljoprivrednih površina na kojima je duhan.

Ovaj rad obuhvaća istraživanje vremenskih prilika na području uzgoja te svih provedenih agrotehničkih mjera od proizvodnje presadnica, uzgoja u polju, berbu i sušenje duhana. U radu je stavljen naglasak na uzgoj duhana tipa svijetla Virginia.

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

#### 3. 1. Proizvodnja rasada duhana u hidroponu na OPG "Dikšić Mihajl"

Za proizvodnju duhanskih presadnica na OPG-u "Dikšić Mihajl" plastenici su postavljeni su na ravnom terenu (Slika 4.). Plastenici su zaštićeni od vjetrova, ali izloženi sunčevom svjetlu kako bi se osigurala dobra prozračnost.



Slika 4. Postavljeni plastenici (Dikšić, M., 2023.)

Za proizvodnju presadnica koriste se tri hidroponska sistema u obliku tunela dimenzija 22,05 m dužine i 4,70 m širine (Slika 5.). Tuneli su prekriveni polietilenskom folijom (najlonom) debljine 0,20 mm. Bazen plastenika ima duljinu od 22,05 m i širinu od 3,48 m. Na dno i bočne strane bazena postavljena je crna folija debljine 0,2 mm. Ostavljen je prolaz širine 0,5

m oko bazena radi lakše dostupnosti i obavljanja različitih poslova u plasteniku, što je od iznimne važnosti.



Slika 5. Korito plastenika spremno za prijem vode (Dikšić, M., 2023.)

U mjesecu ožujku se pripremaju bazeni minimalne dubine od 20 cm, obično izrađeni od jelovih dasaka, te se napune vodom do visine od 15 cm. Bazen se zatvara na nekoliko dana kako bi se voda zagrijala, stoga se koristi crna folija radi ubrzanog zagrijavanja. Za punjenje jednog bazena potrebno je između 12 000 i 13 000 litara vode, a temperatura vode treba biti iznad 7 °C.

Važno je koristiti kvalitetnu vodu za punjenje bazena, izbjegavajući vodu iz kanala, jezera i sličnih izvora. Voda u bazenu (Slika 6.) treba dolaziti ili iz gradskog vodovoda ili iz dubinskog bunara, i trebala bi imati blago kiselu do neutralnu reakciju. Prije postavljanja biljaka u bazen, provodi se početno gnojenje s NPK gnojivima u omjeru 20:10:2 u količini od 750 g/m<sup>3</sup> vode, uz dodatak KAN-a u količini od 150 g/m<sup>3</sup> vode.





Slika 6. Hidropon ispunjen pliticama sa sjemenom (Dikšić, M., 2024.)

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

Plitice su postavljene u bazen prije polovice ožujka pri temperaturi od 6 °C. Preporučena minimalna temperatura za postavljanje plitica u plasteniku je 5 °C, dok bi temperatura tijekom rasta trebala ostati ispod 35 °C.

Nakon postavljanja plitica, stavlja se zaštitni najlon (Slika 7.) na visini od oko 50 cm kako bi se spriječilo prosipanje vode iz plitica. Taj se zaštitni najlon zadržava sve dok presadnice ne niknu, odnosno do faze s četiri listića, kada se također provela prihrana s 50 mg/L KAN-a.



Slika 7. Zaštitni najlon od sprječavanja prosipanja vode po sjemenu (Dikšić, M., 2023.)

Kada prođe rizik od mraza, platenik se svakodnevno provjetrava, bez obzira na vremenske uvjete, što doprinosi bržem sušenju lišća i smanjenju rizika od bolesti i algi u hranjivim otopinama. Proces proizvodnje u hidroponskim sustavima obično traje između 55 i 60 dana.

Šišanje rasada duhana na OPG-u "Dikšić Mihajl" izvodi se koristeći kosilicu s koritom za sakupljanje otpadnog lišća. Prije upotrebe, kosilica se dezinficira s 10 % otopinom natrijevog hipoklorita ( $\text{NaClO}$ ) kako bi se spriječilo širenje bolesti. Ovom praksom osigurava se uniformni rast presadnica, otpornost na bolesti te bolji i konzistentniji razvoj nakon presađivanja na polje.

Prilikom šišanja potrebno je pažljivo izbjegavati oštećenje vršnog izdanka kako bi se spriječilo neželjeno grananje biljke. Na OPG-u se obično provodi 4 do 5 šišanja (Slika 8.). Prvo šišanje obično se obavlja polovicom travnja, kada biljke imaju 3 do 4 list.

Drugo i treće šišanje provodilo se u istim vremenskim razmacima, točnije tri dana nakon prvog šišanja. Svako slijedeće šišanje rezultiralo je smanjenjem visine biljaka za približno 1,5 cm. Ovim postupkom zaustavlja se rast više razvijenih biljaka, dok se istovremeno potiče rast slabijih. Time se povećava broj presadnica visoke kvalitete (Slika 9.), poboljšava čvrstoća, elastičnost i debljina biljaka.



Slika 8. Košenje rasada duhana  
(Dikšić, M., 2023.)



Slika 9. Presadnice duhana spremne za  
transport u polje i sadnju  
(Dikšić, M., 2023.)



### 3. 2. Proizvodnja duhana u polju na OPG "Dikšić"

Na OPG-u "Dikšić Mihajl", predušjev duhanu bio je pšenica. Priprema tla započinje u proljeće s preoravanjem zimske brazde na dubinu od 25 do 35 cm. Početkom ožujka, kada tlo postane suho, provodi se zatvaranje zimske brazde kako bi se zadržala vlaga u tlu.

Sredinom ožujka provedena je gnojidba mineralnim gnojivima fosfora i kalija bez dodatka dušika, uz prisutnost mikroelemenata bora i magnezija u obliku PK (0:15:30), u količini od 500 kg/ha. Neposredno prije sadnje obavljena je gnojidba KAN-om u količini od 70 kg/ha. Petnaest dana nakon sadnje, dodatno je provedena prihrana KAN-om prilikom kultivacije. Obično se prva prihrana obavlja tijekom faze ukorjenjivanja. Druga prihrana obavljena je 15 dana nakon prve prihrane KAN-om, s količinom od 50 kg/ha (Slika 10.).

Pravilna gnojidba duhana ključna je za postizanje visokih prinosa i kvalitete lista. Ukupna količina primijenjenih hranjiva putem mineralnih gnojiva iznosi 32,4 kg N/ha, 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha i 150 kg K<sub>2</sub>O/ha. Gnojiva su unesena na dubinu od 10 cm.



Slika 10. Gnojidba oranice prije početka sadnje duhana (Dikšić, M., 2023.)

Dan prije sadnje, presadnice se iznose iz plastenika kako bi se prilagodile vanjskim uvjetima. Za sadnju su odabrane presadnice visoke kvalitete, dužine između 12 i 15 cm, s elastičnim stabljikama i dobro razvijenim korijenjem. Za uspješan uzgoj duhana ključno je koristiti zdrave presadnice koje nisu zaražene bolestima i štetnicima.

Na OPG-u “Dikšić Mihajl” sadnja duhana obavljena je početkom svibnja. Optimalan period za sadnju je od početka do sredine svibnja. Sadnja se provodi poluautomatskom dvorednom sadilicom s diskovima. Razmak između redova bio je 90 cm (optimalno 100 – 120 cm), dok je razmak unutar redova iznosio 35 cm (optimalno 35 – 45 cm). Postavljen je sklop od 22 000 biljaka po hektaru.

Pup presadnice je bio smješten 2,5 cm iznad tla. Presadnice koje su se osušile nakon tjedan dana zamijenjene su novim, zdravim presadicama (Slika 11.).

Srpska dvoredna sadilica marke Termoplin predstavlja tehnološki napredan alat koji se često koristi u poljoprivrednoj praksi za preciznu sadnju različitih poljoprivrednih kultura. Ova sadilica dizajnirana je kako bi olakšala proces sadnje i povećala efikasnost uzgajanja biljaka.

Karakteristično za ovu sadilicu je njena modularna struktura koja omogućava prilagodbu različitim tipovima tla i uvjetima uzgoja (Slika 12.). Termoplin sadilica često se koristi za sadnju različitih vrsta povrća, kao što su paradajz, paprika, krastavci i druge kulture, ali je također pogodna i za sadnju duhana, kukuruza, suncokreta i drugih poljoprivrednih kultura.



Slika 11. Duhana na sadilici  
(Dikšić, M., 2020.)



Slika 12. Ubacivanje duhanskih presadnica  
u bubanj za sadnju  
(Dikšić, M., 2020.)

Jedna od glavnih prednosti ove sadilice je njezina sposobnost da brzo i precizno postavlja biljke na optimalnom razmaku, što rezultira u ujednačenom rastu (Slika 13.) i kvaliteti usjeva (Termoplin.com).



Slika 13. Posađene presadnice duhana (Dikšić, M., 2024.)

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

Mjere njege duhana koje se provode u polju sastoje se od suzbijanje korova, otkidanje cvata i zaperaka, te borba protiv korova i štetnika.

#### ***3.3.1. Suzbijanje korova***

Mlađe biljke su podložne štetnom utjecaju korova, stoga je suzbijanje korova nužna agrotehnička mjera. Korovi se mogu kontrolirati putem kultivacije (Slika 14.), ručnog uklanjanja ili primjenom herbicida.

Važno je temeljito pripremiti tlo kako bi se spriječio rast korova. Na OPG-u "Dikšić Mihajl" provedena je jedna kultivacija tjedan dana nakon sadnje, na dubini od 6 do 8 cm kako bi se izbjeglo oštećenje korijena, uz istovremenu prihranu dušikom. Osim kultivacije, korovi su suzbijeni primjenom herbicida KALIF 480 EC u količini od 0,5 l/ha, koji je unesen u tlo



sjetvospremačem prije sadnje. Također je provedeno ručno okopavanje, po potrebi okopavanje se može provesti i više puta, ovisno o potrebama.



Slika 14. Kultivator (Dikšić, M., 2023.)

### ***3.3.2. Zalamanje cvati i zaperaka***

U proizvodnji duhana, neophodne su mjere poput zalamanja cvjetova i sprječavanja rasta zaperaka (Slika 15.).



Slika 15. Duhan prije zalamanja cvata i zaperaka (Dikšić, M., 2023.)

Cvjetovi se uklanjaju čim se pojave, nakon čega se razvijaju zaperci (Slika 15.). Zalamanjem cvjetova postiže se povećanje prinosa za do 20%, sprječava se gubitak minerala i hranjiva iz lista te se time unapređuje kvaliteta lista.

Nakon zalamanja cvjetova i zaperaka, duhan se podvrgava tretmanu s kontaktnim fiziotropima Antakom i Itcanom (Slika 16.), pri čemu se koristi doza od 9 l/ha za Antak i 6 l/ha za Itan. Provedeno je jedno tretiranje s mješavinom navedenih sredstava. Tretman se izvodi u popodnevним satima, kada je lišće suho i pripravljeno za prskanje, korištenjem topera (Slika 17.). Zalamanjem cvjetova smanjuje se opasnost od poleganja biljaka i smanjuje se pojava štetnika. Nedostatak pravovremenog zalamanja može rezultirati dnevnim gubicima prinosa od 25 kg/ha.



Slika 16. Fiziotrop Antak i Itcan (Dikšić, M., 2024.)



Slika 17. Izgled i prskanje duhana poslije zalamanja cvati i zaperaka (Dikšić, M., 2020.)

### ***3.3.3. Zaštita od bolesti***

Razne bolesti mogu ugroziti usjeve duhana, a napad se može kretati od blagog do potpunog uništenja nasada. Neki bolesti se pojavljuju sporadično, dok su druge redovite. Učinkovito suzbijanje bolesti zahtijeva poznavanje načina širenja patogena, uvjeta za zarazu te primjenu odgovarajućih mjera kontrole. Integrirana zaštita bilja uključuje različite strategije poput rotacije usjeva, uništavanja zaraženih biljnih ostataka, sadnje otpornih sorti te primjene zaštitnih sredstava (Butorac, 2009.).

Na OPG-u se svake godine duhan tretira protiv plamenjače (Slika 18.), jedne od najopasnijih i najčešćih bolesti, četiri dana prije presađivanja preventivno fungicidom Ridomil Gold MZ pepite u količini od 2 kg/ha. Plamenjača obično se javlja tijekom ljeta, obično sredinom srpnja, a simptomi uključuju žućkaste mrlje na listovima i bijele navlake s konidijama na naličju lista te tamne pjege na stabljici (Butorac, 2009.).





Slika 18. Plamenjača duhana (Dikšić, 2023.)

#### ***3.3.4. Zaštita od štetnika***

Štetnici predstavljaju prijetnju duhanu od trenutka sjetve pa sve do konačne berbe, a ponekad čak i u skladištima. Na OPG-u "Dikšić Mihajl", najznačajniji problem predstavlja buhač, kojeg se tretira insekticidom Karate Zeon u dozi od 0,15 l/ha. Pojava ovog štetnika primjećuje se već u ranom proljeću tijekom toplih dana. Odrasli kukci se hrane lišćem, ostavljajući okrugle rupe koje smanjuju prinos, a kod jakog napada može doći i do potpunog uvenuća lista (Butorac, 2009.).

Također, značajan problem u proizvodnji predstavlja pojava lisnih ušiju. Ovi insekti se hrane mladim i sočnim biljnim dijelovima, apsorbirajući biljno tkivo. Napadnute biljke slabe, jer lisne uši koriste hranjive tvari iz biljaka za svoju prehranu. Za suzbijanje lisnih ušiju koristi se insekticid Chromogor u dozi od 0,6 l/ha, primijenjen jednom tijekom vegetacije.

### 3. 4. Berba duhana

Berba duhana (Slika 19.) započinje kada biljka dostigne tehnološku zrelost, što je otprilike 65 - 70 dana nakon sadnje. Zrelost listova se prepoznaje po promjeni boje u žutozelenu, svjetlijem glavnom rebru, lakoći otkidanja i listovima koji stoje pod pravim kutom u odnosu na biljku. Sazrijevanje listova počinje od baze stabljike i kreće se prema vrhu, pri čemu se beru samo tehnološki zreli listovi. Ako se listovi beru nezreli, nakon sušenja ostaju zeleno-sive boje.



Slika 19. Berba duhana (Dikšić, 2021.)

Berba duhana na OPG-u «Dikšić Mihajl» 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 sušara 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. Nakon berbe listovi duhana se slažu i odvoze na sušenje (Slika 20.).





Slika 20. Slaganje duhana (Dikšić, M., 2019.)

## 4. REZULTATI

### 4. 1. Vremenske prilike 2019. godine

Srednja temperatura zraka u razdoblju od svibnja do rujna u 2019. godini iznosila je 19,7 °C u 2019. godini (Tablica 1.), što je dovoljno kada govorimo o ukupnom zbroju temperatura potrebnih za vegetaciju u našim uvjetima (Pospišil, 2013.).

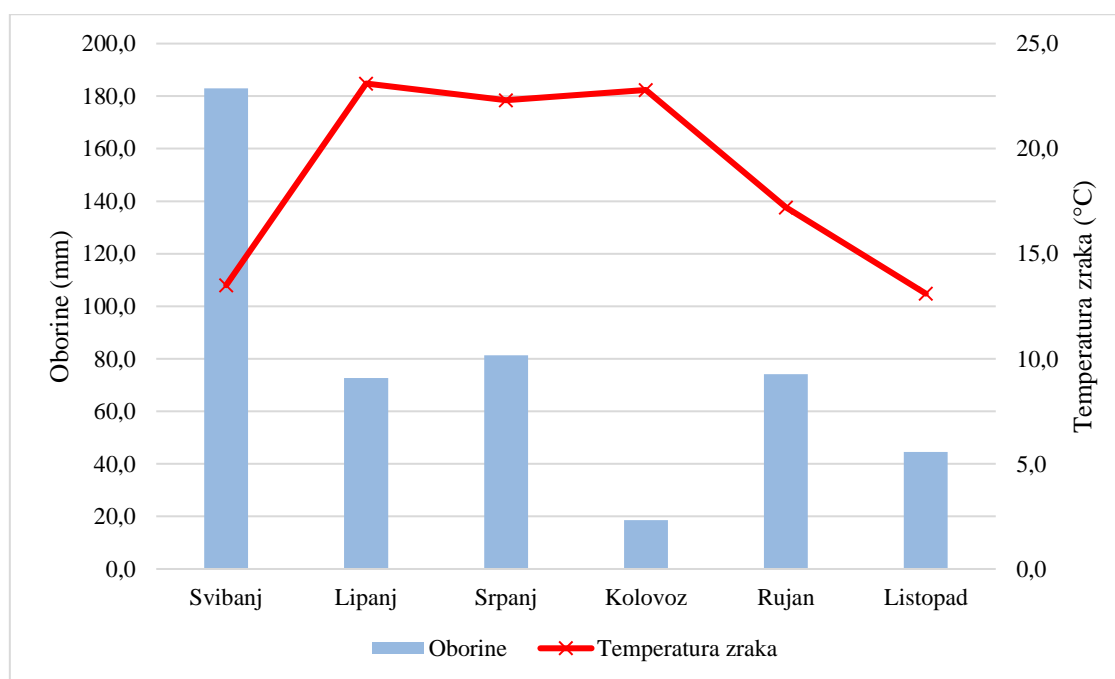
Tablica 1. Pregled srednjih dnevnih temperatura i ukupne oborine po dekadama za 2019. godinu meteorološku postaju Virovitica (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)

| Mjesec                              | Dekada | Temperature (°C) | Oborine (mm) |
|-------------------------------------|--------|------------------|--------------|
| Svibanj                             | I      | 11,8             | 53,0         |
|                                     | II     | 12,2             | 96,5         |
|                                     | III    | 16,1             | 33,5         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>13,5</b>      | <b>183,0</b> |
| Lipanj                              | I      | 21,4             | 7,2          |
|                                     | II     | 24,3             | 20,0         |
|                                     | III    | 23,5             | 45,5         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>23,1</b>      | <b>72,7</b>  |
| Srpanj                              | I      | 22,2             | 21,1         |
|                                     | II     | 20,5             | 33,7         |
|                                     | III    | 24,1             | 26,6         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>22,3</b>      | <b>81,4</b>  |
| Kolovoz                             | I      | 23,5             | 7,6          |
|                                     | II     | 21,6             | 11,0         |
|                                     | III    | 23,2             | 0,00         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>22,8</b>      | <b>18,6</b>  |
| Rujan                               | I      | 18,2             | 24,5         |
|                                     | II     | 17,0             | 3,0          |
|                                     | III    | 16,7             | 46,6         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>17,2</b>      | <b>74,1</b>  |
| <b>Prosjek/Ukupno (svi. – ruj.)</b> |        | <b>19,7</b>      | <b>429,8</b> |

Nakon sadnje duhana u polje temperatura zraka se postupno povećavala po dekadama te je u prvoj dekadi svibnja iznosila 11,8 °C, a već u drugoj dekadi 12,2 °C, što optimalno za presađivanje duhana na polje (Tablica 1.).

Ukupna količina oborina u vegetaciji duhana (svibanj – rujanj) je u 2019. godini iznosila 429,8 mm (Tablica 1.). U kolovozu je palo najmanje kiše, svega 7,6 mm u prvoj dekadi i 11,0 mm u drugoj dekadi. Ukupna količina oborina u kolovozu 2019. godine iznosila je 18,6 mm, a tim da u zadnjoj dekadi kolovoza oborina uopće nije bilo.

Temperature su povoljno utjecale na rast i razvoj duhana. Ukupne količine oborina u mjesecu svibnju iznosila je preko 180 mm (Grafikon 2.), 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 %.



Grafikon 2. Vremenske prilike za meteorološku postaju Virovitica za razdoblje od svibanja do rujna 2019. godine (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)

#### 4. 2. Vremenske prilike 2020. godine

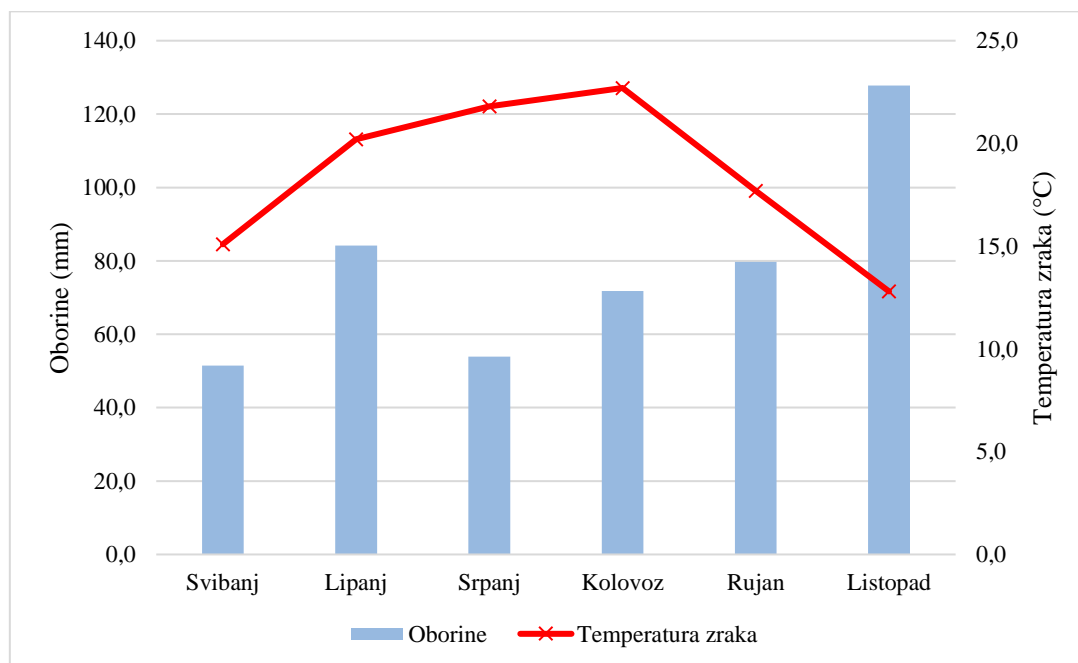
U Tablici 2. prikazane su vremenske prilike za područje Virovitice u 2020. godini. Ukupna količina oborina u vegetaciji duhana 2020. godine je iznosila 341,1 mm, dok je srednja temperatura zraka u vegetacijskom razdoblju iznosila 19,4 °C.

Tablica 2. Pregled srednjih dnevnih temperatura i ukupne oborine po dekadama u 2020. godini za meteorološku postaju Virovitica (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)

| Mjesec                              | Dekada | Temperature (°C) | Oborine (mm) |
|-------------------------------------|--------|------------------|--------------|
| Svibanj                             | I      | 15,0             | 13,5         |
|                                     | II     | 15,9             | 20,5         |
|                                     | III    | 14,6             | 17,5         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>15,1</b>      | <b>51,5</b>  |
| Lipanj                              | I      | 18,9             | 17,5         |
|                                     | II     | 20,0             | 48,0         |
|                                     | III    | 21,9             | 18,7         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>20,1</b>      | <b>84,2</b>  |
| Srpanj                              | I      | 22,7             | 15,9         |
|                                     | II     | 19,0             | 28,0         |
|                                     | III    | 23,4             | 10,0         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>21,5</b>      | <b>53,9</b>  |
| Kolovoz                             | I      | 23,1             | 34,8         |
|                                     | II     | 22,8             | 29,0         |
|                                     | III    | 22,3             | 8,0          |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>22,8</b>      | <b>71,8</b>  |
| Rujan                               | I      | 18,1             | 42,5         |
|                                     | II     | 19,2             | 0,0          |
|                                     | III    | 15,9             | 37,2         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>17,7</b>      | <b>79,7</b>  |
| <b>Prosjek/Ukupno (svi. – ruj.)</b> |        | <b>19,4</b>      | <b>341,1</b> |

U vrijeme presađivanja duhana na polje, sredinom svibnja, temperature zraka su bile nešto veće od 2019. godine, te je već u prvoj dekadi svibnja prosječna temperatura zraka iznosila

14,9 °C (Tablica 2.). Količina oborina je u svibnju iznosila ukupno 51,5 mm te su se biljke dobro ukorijenile. Najviše kiše je u 2021. palo u lipnju, ukupno 84,2 mm, od čega je 59,5 mm palo u drugoj dekadi lipnja. Općenito u ljetnim mjesecima 2020. godine (lipanj, srpanj, kolovoz) nije bilo kritičnog nedostatka vode (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Vremenske prilike za meteorološku postaju Virovitica za razdoblje od svibanja do rujna 2020. godine (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)

### 4. 3. Vremenske prilike 2021. godine

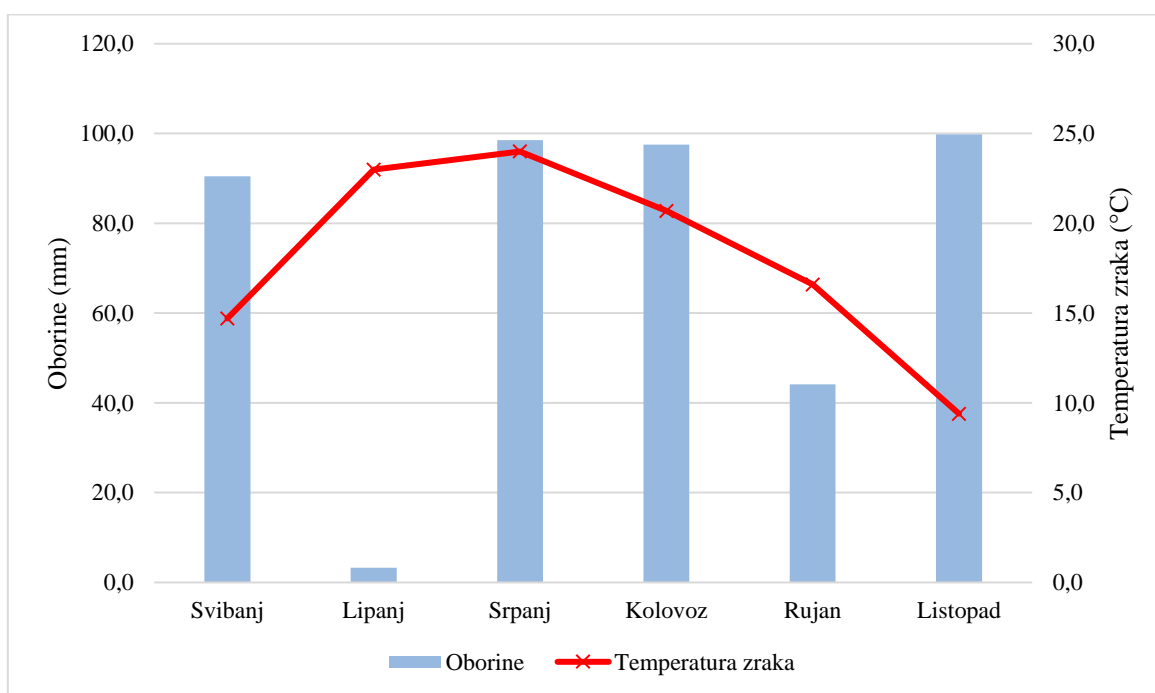
Prosječne temperature zraka u vegetaciji duhana 2021. godine su iznosile 19,8 °C uz ukupnu količinu oborina od 334,9 mm (Tablica 3.). Ukupna količina oborina u svibnju iznosila je 90,5 mm, dok je u lipnju oborina bilo vrlo malo, svega 3,3 mm, što nije bilo dovoljno za rast duhana. Ipak, srpanj je bio relativno kišovit te je vlaga nadoknađena u drugoj dekadi srpnja kada je palo ukupno 72 mm oborina. Smatra se da je u fazi intenzivnog porasta duhana u srpnju treba 25 – 38 mm oborina svakih 7 do 10 dana.

Tablica 3. Pregled srednjih dnevnih temperatura i ukupne oborine po dekadama u 2021. godini meteorološku postaju Virovitica (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)

| Mjesec                              | Dekada | Temperature (°C) | Oborine (mm) |
|-------------------------------------|--------|------------------|--------------|
| Svibanj                             | I      | 14,0             | 26,0         |
|                                     | II     | 14,6             | 48,0         |
|                                     | III    | 15,4             | 16,5         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>14,7</b>      | <b>90,5</b>  |
| Lipanj                              | I      | 19,6             | 2,0          |
|                                     | II     | 22,5             | 1,3          |
|                                     | III    | 36,7             | 0,0          |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>23,0</b>      | <b>3,3</b>   |
| Srpanj                              | I      | 24,5             | 3,5          |
|                                     | II     | 23,4             | 72,0         |
|                                     | III    | 24,1             | 23,0         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>24,0</b>      | <b>98,5</b>  |
| Kolovoz                             | I      | 22,5             | 24,0         |
|                                     | II     | 22,4             | 1,2          |
|                                     | III    | 17,5             | 67,8         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>20,7</b>      | <b>97,5</b>  |
| Rujan                               | I      | 16,4             | 0,0          |
|                                     | II     | 18,1             | 28,0         |
|                                     | III    | 15,3             | 16,1         |
| <b>Prosjek/Ukupno</b>               |        | <b>16,6</b>      | <b>44,1</b>  |
| <b>Prosjek/Ukupno (svi. – ruj.)</b> |        | <b>19,8</b>      | <b>334,9</b> |

Nakon sadnje duhana u polje minimalna temperatura u mjesecu svibnju iznosila je 14 °C, dok je najviša temperatura iznosila 22 °C (Tablica 3.). Navedene temperature povoljno su utjecale na prve faze rasta i razvoja duhana. U lipnju i srpnju nije bilo opasnosti od niskih temperatura, u tom se razdoblju u kratkom vremenu formira nadzemna masa kojoj ne pogoduju niske temperature, no zato je u lipnju bilo manjak oborina koje su usporile razvoj duhana.

Ukupna količina oborina tijekom vegetacije iznosila je 334,9 mm (Grafikon 3.). Ukupne količine oborina u mjesecu svibnju iznosila je 90,5 mm, što je vrlo dobro za rast i razvoj tek posađenog duhana. U mjesecu lipnju ukupna količina oborine iznosila je samo 3,3 mm, što ne pogoduje malim duhanskim biljkama.



Grafikon 4. Vremenske prilike za meteorološku postaju Virovitica za razdoblje od svibanja do rujna 2020. godine (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)

## 4. 2. Ostvareni prinos i kvaliteta duhana

Ostvareni prinos duhana u 2019. godini bio je veoma slab zbog ledotuče koja se dogodila u mjesecu srpnju, stoga je u toj godini predano je svega 5 303 kg duhana, što nije bilo ni približno blizu cilja proizvodnje koji je procijenjen na 26 000 kg. Prosječan prinos duhana bi je 300 kg – 350 kg / ha, a prosječna prodajna cijena duhana iznosila je 1,26 EUR (9,52 kn), prevladavala je 4. klasa duhana (Slika 21.), zbog znatnog oštećenja uzrokovanog ledom. Prosječna dobit po kilogramu duhana iznosila je oko 0,48 EUR (3,58 kn).

Nositelj proizvodnje: HRVATSKI DUHANI d.d. Virovitica  
Proizvodni centar: VIROVITICA

Potvrda o predanom duhanu br. 3110000171  
Datum: 25.09.2019

Kooperant: DIKSIC MIHAJL  
Adresa: OTROVANEC 248 OTROVANEK  
: 33405 PITOMACA  
Ugovor: 2031142019 FCV (SVIJETLA VIRGINIA)

| Rbr.        | Broj kutije                       | Kultivar | Bruto      | Tara | Neto | Odbi tak | K L A S A  |    |     |     |   |   | Ukupno       |      |
|-------------|-----------------------------------|----------|------------|------|------|----------|------------|----|-----|-----|---|---|--------------|------|
|             |                                   |          |            |      |      |          | 1          | 2  | 3   | 4   | 5 | 6 |              |      |
| 1           | 31003762                          | DH       | 103        | 14   | 89   | 4        |            | 60 | 25  |     |   |   |              | 85   |
| 2           | 31003763                          | DH       | 96         | 13   | 83   | 4        |            | 40 | 39  |     |   |   |              | 79   |
| 3           | 31003764                          | DH       | 96         | 14   | 82   | 4        |            |    | 78  | 0   |   |   |              | 78   |
| 4           | 31003765                          | DH       | 80         | 13   | 67   | 3        |            | 64 | 0   |     |   |   |              | 64   |
| 5           | 31003766                          | DH       | 99         | 14   | 85   | 4        |            | 41 | 40  |     |   |   |              | 81   |
| 6           | 31003767                          | DH       | 99         | 13   | 86   | 5        |            |    | 81  | 0   |   |   |              | 81   |
| 7           | 31003768                          | DH       | 87         | 14   | 73   | 4        |            |    | 69  | 0   |   |   |              | 69   |
| 8           | 31003769                          | DH       | 99         | 13   | 86   | 4        |            | 41 | 41  |     |   |   |              | 82   |
| 9           | 31003770                          | DH       | 100        | 14   | 86   | 5        |            |    | 81  | 0   |   |   |              | 81   |
| 10          | 31003771                          | DH       | 99         | 13   | 86   | 4        |            |    | 82  | 0   |   |   |              | 82   |
| 11          | 31003772                          | DH       | 98         | 14   | 84   | 3        |            | 81 | 0   |     |   |   |              | 81   |
| 12          | 31003773                          | DH       | 115        | 13   | 102  | 5        |            | 49 | 48  |     |   |   |              | 97   |
| 13          | 31003774                          | DH       | 89         | 14   | 75   | 4        |            | 30 | 41  |     |   |   |              | 71   |
| 14          | 31003775                          | DH       | 92         | 13   | 79   | 5        |            |    | 74  | 0   |   |   |              | 74   |
| 15          | 31003776                          | DH       | 75         | 14   | 61   | 3        |            | 58 | 0   |     |   |   |              | 58   |
| 16          | 31003777                          | DH       | 92         | 13   | 79   | 4        |            | 50 | 25  |     |   |   |              | 75   |
| 17          | 31003778                          | DH       | 97         | 14   | 83   | 4        |            | 40 | 39  |     |   |   |              | 79   |
| 18          | 31003779                          | DH       | 89         | 13   | 76   | 4        |            | 50 | 22  |     |   |   |              | 72   |
| 19          | 31003780                          | DH       | 85         | 14   | 71   | 4        |            | 34 | 33  |     |   |   |              | 67   |
| 20          | 31003781                          | DH       | 92         | 13   | 79   | 5        |            |    | 74  | 0   |   |   |              | 74   |
| SVEUKUPNO:  |                                   |          | 1882       | 270  | 1612 | 82       | 0          | 0  | 638 | 892 | 0 | 0 |              | 1530 |
|             |                                   |          |            |      |      |          |            |    |     |     |   |   | Broj kutija: | 20   |
| Sifra       | Naziv vrste kutije                |          |            |      |      |          | Br.komada  |    |     |     |   |   |              |      |
| 199         | 199-kor.kut.za koop.13-14 kg C-48 |          |            |      |      |          | 20         |    |     |     |   |   |              |      |
| TOTAL:      |                                   |          |            |      |      |          |            |    |     |     |   |   | 20           |      |
| Evidencijar |                                   |          | Proizvodac |      |      |          | Ocjenjivac |    |     |     |   |   |              |      |

Slika 21. Izgled otkupne kartice (Dikšić, M., 2019.)

Otkupna kartica (Slika 22.) sastoji se od kultivara odnosno tip duhana DH27, Bruto težina duhana zajedno sa kutijom u kojoj je pakiran, težina kutije se odbija i iznosi od 13 – 14 kg. Odbitak je većinom oko 3 – 5 kg, što pijeska i trave koja se nađe sa duhanom.



Klasifikacija je podijeljena u stupce od 1 najbolja klasa do 6 najlošija klasa (Tablica 5.), na prikazanoj klasifikacijskoj (Tablica 4.) kartici vidi se da je 2019. godine bilo predano 5 249 kg duhana, bilo je najviše 4. klase 2 652 kg i 3. klase 2 547 kg.

Tablica 4. Zbroj kilograma duhana po klasifikaciji u 2019. godini

| <b>Klasa</b> | <b>I.</b> | <b>II.</b> | <b>III.</b> | <b>IV.</b> | <b>V.</b> | <b>VI.</b> | <b>Ukupno<br/>kg</b> |
|--------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|----------------------|
| <b>kg</b>    | 0         | 50         | 2547        | 2652       | 0         | 0          | 5249                 |

Tablica 5. Otkupna cijena €/kg (kn/kg) za duhan tipa Virginia (Izvor: OPG «Dikšić Mihajl» – Mihajl Dikšić – ugovor o proizvodnji)

| <b>Klasa</b> | <b>Otkupna cijena za duhan tipa Virginia<br/>€/kg (kn/kg)</b> |
|--------------|---|
| <b>I.</b>    | 2,61 €/kg (19,67 kn/kg)                                       |
| <b>II.</b>   | 2,30 €/kg (17,34 kn/kg)                                       |
| <b>III.</b>  | 1,75 €/kg (13,18 kn/kg)                                       |
| <b>IV.</b>   | 1,26 €/kg (9,52 kn/kg)  |
| <b>V.</b>    | 1,07 €/kg (8,07 kn/kg)  |
| <b>VI.</b>   | 0,74 €/kg (5,61 kn/kg)  |

U 2019. godini nije bilo I. klase duhana (0 kg), II. klase bilo je 50 kg, III. klasa je bilo 2 547 kg i IV. klase bilo je najviše 2 652 kg. Izračun je vrlo jednostavan, svaka klasa ima svoju cijenu  $klasa \times cijena = dobit$ . Prema tome dobit za 2019. godinu od predanog duhana iznosila je 7 733 € (58 257 kn).

Značajan dio troškova u proizvodnji duhana uključuje troškove repromaterijala, rad strojeva i osiguranje. Iako kooperanti imaju razne mogućnosti za podršku u proizvodnji, troškovi repromaterijala stalno rastu, dok otkupne cijene duhana ostaju gotovo nepromijenjene. Korištenje strojeva neophodno je u svim fazama proizvodnje, uključujući osnovnu i dopunsku obradu tla poput oranja, tanjuranja, pripreme tla za sjetvu, kultivacije, gnojidbe i transporta.

Posebna pažnja mora se posvetiti osiguranju usjeva kako bi se smanjili rizici u proizvodnji duhana. Ugovorne strane dogovaraju osiguranje protiv rizika tuče i oluje. Hrvatski duhani d.d. unaprijed plaćaju premiju osiguranja u ime OPG-a „Dikšić Mihajl“, a kasnije se taj iznos vraća uz nisku kamatu.

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+MĠ) 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    |                   |
| DEVIRINOL 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 22. Kartica kooperanta dugovanja / potražnja (Dikšić, M., 2023.)

Godine 2020. i 2021. su bile vrlo slične, u obje godine je bilo zasađeno 12 ha, znatno bolje godine, nije bilo ledotuče, ali zato je suša omela proizvodnju 2020. godine gdje je prosječni prinos bio 1,3 – 1,4 kg / ha. (Tablica 6.)

Tablica 6. Zbroj kilograma duhana po klasifikaciji u 2020. godini

| <b>Klasa</b> | <b>I.</b> | <b>II.</b> | <b>III.</b> | <b>IV.</b> | <b>V.</b> | <b>VI.</b> | <b>Ukupno<br/>kg</b> |
|--------------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|----------------------|
| <b>kg</b>    | 0         | 793        | 8503        | 7926       | 170       | 0          | 17573                |

U 2020. godini je tvrtka „Hrvatski duhani d.d.“, povećala otkupne cijene za duhan tipa svijetla Virginija, i to za prve tri otkupne klase. U prvoj i drugoj otkupnoj klasi povećanje otkupne cijene (5, odnosno 10 lipa po kilogramu duhana), čime se dodatno potiče kvaliteta, dok je povećanje u trećoj otkupnoj klasi, na koju otpada najveći volumen proizvodnje, 40 lipa po kilogramu duhana, čime Hrvatski duhani dodatno potiču održivost proizvodnje duhana (Tablica 7.). Dobit za 2020. godinu predanog duhana iznosila je 27.369,50 € (206 125,90 kn).

Tablica 7. Otkupna cijena kn/kg za duhan tipa Virginija u 2020. godini (Izvor: vlasnik OPG «Dikšić» – Mihajl Dikšić – ugovor o proizvodnji)

| <b>Klasa</b> | <b>Otkupna cijena za duhan tipa Virginia<br/>€/kg (kn/kg)</b> |
|--------------|---|
| <b>I.</b>    | 2,62 €/kg (19,72 kn)  |
| <b>II.</b>   | 2,41 €/kg (17,44 kn)  |
| <b>III.</b>  | 1,80 €/kg (13,58 kn)  |
| <b>IV.</b>   | 1,26 €/kg (9,52 kn)   |
| <b>V.</b>    | 1,07 €/kg (8,07 kn)   |
| <b>VI.</b>   | 0,74 €/kg (5,61 kn)   |

U 2021. godini nije došlo do znatnih promjena u cijeni duhana, nije se puno razlikovala od 2020., godine, bilo je više prinosa zbog boljih vremenskih uvjeta koji su iznosili oko 1,6 kg

/ ha. U 2021. godini najviše je bilo IV. klase u otkupu (8 902 kg), zatim III. klase (8 890 kg). Ukupna dobit za 2021. godinu predanog duhana iznosila je 33.501,46 € (252 400 kn).

Prema petogodišnjoj analizi proizvodnje duhana na OPG „Dumančić“, Ranogajec i Dumančić (2018.) ističu kako su se ukupni troškovi proizvodnje duhana kretali od 3 195 do 3 978 EUR/ha (24 068 – 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 1 062 do 1 991 EUR/ha (8 000 – 15 000 kn/ha) (Tablica 8.)

Tablica 8. Zbroj kilograma duhana po klasifikaciji u 2021. godini

| Klasa | I.  | II.   | III.  | IV.   | V.  | VI. | Ukupno<br>kg |
|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-----|--------------|
| kg    | 763 | 1 900 | 8 890 | 8 902 | 300 | 0   | 20,754       |

## 5. RASPRAVA

Na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Dikšić Mihajl" preferiraju se sorte duhana tipa Virginija poput DH 17, DH 27 i DH 36, koje su proteklih godina bile najčešće uzgajane. Visoke temperature u lipnju i srpnju doprinose formiranju velike nadzemne mase u kratkom vremenu, dok niske temperature mogu smanjiti kvalitetu duhana. U uvjetima Pitomače, cvatnja obično traje od kolovoza do rujna, što odgovara periodu bez mraza i stabilnim temperaturnim uvjetima (Pospišil, 2013.).

Duhan zahtijeva puno sunčeve svjetlosti za fotosintezu i razvoj kvalitetnih listova. Nedostatak svjetlosti može usporiti rast biljaka i smanjiti kvalitetu listova. Optimalni uvjeti za uzgoj duhana uključuju puno sunčeve svjetlosti tijekom vegetacijske sezone.

Ekstremni vremenski uvjeti, poput dugotrajnih suša, poplava (Slika 23.) ili naglih promjena temperature, mogu značajno oštetiti nasade duhana. Dugotrajne suše mogu uzrokovati stres kod biljaka i smanjiti prinos, dok poplave mogu oštetiti korijenov sustav i dovesti do propadanja biljaka (Pospišil, 2013.).



Slika 23. Prekomjerna količina oborina na polju duhana (Dikšić, M., 2019.)



Za uzgoj duhana najvažnije su prosječne dnevne temperature zraka i količina padalina u periodu od svibnja do rujna, tj. od sadnje u polje do kraja berbe (Pospišil, 2013.).

Količina i raspored oborina također imaju značajan utjecaj na proizvodnju duhana. Nedostatak vode tijekom ključnih faza rasta, kao što su presađivanje i intenzivni porast, može produžiti vegetaciju i smanjiti kvalitetu listova (Gagro, 1998.). S druge strane, prekomjerna vlaga može smanjiti kvalitetu listova i povećati rizik od bolesti.

Prema Beljo i sur. (1995.), prinos i kemijski sastav duhana izravno ovise o klimatskim uvjetima, posebice o rasporedu oborina tijekom godine. Previše ili premalo oborina može negativno utjecati na prinos i kvalitetu duhana.

Jedna od najgorih vrsta ekstremnih uvjeta je tuča od leda (Slika 24.). Prema istraživanjima u poljoprivredi, šteta od leda na duhanu može biti značajna i može utjecati na prinos i kvalitetu biljaka. Led može uzrokovati fizičko oštećenje lišća, stabljike i korijena, što smanjuje fotosintezu, pristup vodi i hranjivim tvarima te povećava rizik od bolesti. Ovo oštećenje može rezultirati smanjenjem kvalitete duhana i tržišne vrijednosti (Autor: Poljoprivredno istraživačko društvo)



Slika 24. Polomljene stabljike duhana rezultat jakog vjetra te leda (Dikšić, M., 2019.)

Opasnost od mrazeva obično počinje kada noćne temperature padnu ispod 0 °C, što može uzrokovati smrzavanje i oštećenje biljaka. Ovo se obično događa u kasno proljeće ili rano ljeto, kada su biljke duhana već u fazi aktivnog rasta. Opasnost od mrazeva (Slika 25.) može trajati do kasne jeseni, kada se biljke pripremaju za berbu i završetak vegetacijske sezone. Ovisno o geografskom području i klimatskim uvjetima, rizik od mrazeva može varirati, a poljoprivrednici često koriste različite tehnike zaštite kako bi zaštitili svoje usjeve od štetnih posljedica mraza.



Slika 25. Duhanski list zahvaćen mrazem (Dikšić, M., 2020.)

Virginijskom tipu duhana potrebno je 120 dana bez mraza za rast na polju. Duljina vegetacije u našim uvjetima varira od 190 do 210 dana, sa zbrojem temperatura u tom razdoblju između 2000 i 3000 °C. Virginijski tip može podnijeti kratkotrajne temperature neznatno iznad točke smrzavanja i visoke temperature do 43 °C bez ozbiljnih oštećenja. U prvih nekoliko tjedana nakon presađivanja, niske temperature pridonose ranijoj cvatnji i manjem broju listova po biljci. Minimalna temperatura za klijanje sjemena je 10 °C, a optimalna 25 °C.

Optimalne temperature za razvoj duhana tijekom dana su između 24 i 28 °C, a tijekom noći između 18 i 21 °C. Više temperature povoljno utječu na rast i razvoj uz dovoljnu opskrbljenost vodom. Tijekom lipnja i srpnja formira se velika nadzemna masa u kratkom razdoblju, pa niske temperature u tom periodu nisu povoljne jer smanjuju kvalitetu duhana. U našim uvjetima, cvatnja traje tijekom kolovoza i većeg dijela rujna, obično oko 60 dana. Optimalna temperatura za stvaranje sjemena je između 22 i 28 °C (Butorac, 2009.).

Potrebe za vodom kod duhana variraju ovisno o fazama njegovog razvoja. Oko četiri tjedna nakon sadnje, sve do otkidanja cvata, evapotranspiracija iznosi oko 25 mm tjedno. U srednjem periodu rasta, evapotranspiracija je nešto niža. U fazi intenzivnog rasta, koja se dešava u srpnju, duhan ima najveće potrebe za vodom i zahtijeva padaline od 25 do 38 mm svakih 7 do 10 dana. Kratkotrajna suša obično ne izaziva velike štete na biljci.

Tijekom vegetacije, ukupna količina padalina ne bi smjela biti manja od 250 mm. Duhan ne podnosi stajaću vodu; akumulacija vode u području korijena guši biljku jer korijenje ostaje bez kisika, što dovodi do njihovog ugibanja. Također, tuča predstavlja značajnu prijetnju za duhanske listove i može ih potpuno uništiti (Butorac, 2009.).



## 6. ZAKLJUČAK

Ovaj rad analizira proizvodnju duhana na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Dikšić" tijekom 2019. 2020. i 2021. godine. Fokus je stavljen na agroekološke uvjete proizvodnje te primijenjenu agrotehniku, uključujući uzgoj na hidroponima i u polju, gnojidbu, berbu, sušenje i otkup duhana. Također je predstavljena ekonomska analiza proizvodnje i dobitak od osiguravajuće kuće zbog ledotuče.

Prema analizi proizvodnje na OPG-u „Dikšić Mihajlo“ sve agrotehničke mjere u proizvodnji duhana su obavljene u optimalnim rokovima. U prvoj analiziranoj godini, duhan je stavljen u hidropone 12. ožujka 2019. godine. Temperature su u sve tri analiziran godine bile slične u vrijeme sadnje duhana u hidropone, tako je u 2019. godini sadnja obavljena pri temperaturi od 6 °C, dok su 2020. i 2021. godine temperature u vrijeme sadnje (16. ožujka) iznosile 7 °C.

Presadivanje duhana na polje je na OPG-u „Dikšić Mihajl“ obavljeno u optimalnim rokovima, odnosno od početka do sredine svibnja. Planirani broj biljaka po jedinci površine u sadnji je iznosio 22 000 biljaka po hektaru, a sadnja je obavljena pomoću poluautomatske dvoredne sadilice s diskovima na međuredni razmak od 90 cm i razmak unutar reda od 35 cm.

Berba duhana je u svakoj analiziranoj godini (2019. – 2021.) započela različito. Tako je u 2019. godini berba započela 16. srpnja, u 2020. godine 12. srpnja, dok je 2021. godine započela nešto kasnije, odnosno 19. srpnja. Svaka godina je drugačiji izazov, zbog sve veće promijene vremena i češćih ledotuča, koje su uzrok ukidanja protugradne obrane (2014. godine), te se u vodeće probleme pridružila i nestašica radne snage i sve veći proizvodni troškovi.

Proizvodnja duhana je najvažnija poljoprivredna grana na ovom gospodarstvu, s površinom od 25 jutara tijekom 2019. godine i s površinom od 12 ha tijekom 2020. i 2021. godine, s prosječnim prinosom od 1,3 – 1,6 t/ha.

## 7. 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. Bilano, V., Gilmour, S., Moffiet, T., d'Espaignet, E. T., Stevens, G. A., Commar, A., Tuyl, F., Hudson, I., Shibuya, K. (2015.): Global trends and projections for tobacco use, 1990–2025: an analysis of smoking indicators from the WHO Comprehensive Information Systems for Tobacco Control. *The Lancet*, 385(9972), 966-976.
3. Bozhinova, R. (2016.): Effect of long-term phosphorus fertilization on the mineral composition of oriental tobacco. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 22(3), 386-390.
4. Butorac, J. (2009.): *Duhan*, Zagreb
5. 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.).
6. FAOStat (2024.): <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (pristupljeno 19. 6. 2024.)
7. Gadžo D., Đikić M., Mijić A. (2011.): *Industrijsko bilje. Poljoprivredno – prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu*, Sarajevo.
8. Gagro, M. (1998.): *Industrijsko i krmno bilje. Prosvjeta*, Zagreb
9. Huang, Z., Wu, Q., Chen, Z., Wu, G., Li, J., Zhou, W., Pan, X., Zhang, X., Ao, J., Chen, D. (2023). Varying Phosphate Fertilizers Exerted Different Effects on Inorganic Phosphorus Transformation, Tobacco Growth, and Phosphorus Use Efficiency in Purple Soil. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 23(3), 3991-4003.
10. Karaivazoglou, N. A., Tsotsolis, N. C., Tsadilas, C. D. (2007.): Influence of liming and form of nitrogen fertilizer on nutrient uptake, growth, yield, and quality of Virginia (flue-cured) tobacco. *Field crops research*, 100(1), 52-60.
11. Lovrinčević, Ž., Mikulić, D., Orlović, A. (2015.): Ekonomski aspekti industrije poroka u Hrvatskoj. *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja*, 24(2), 175-196.

12. Ponciano-Rodríguez, G. (2010.): The urgent need to change the current medical approach on tobacco cessation in Latin America. *salud pública de méxico*, 52, S366-S372.
13. Pospíšil, 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 18. 6. 2024.)
16. Sabeti, A. M., Norouzi, M., Moezzi, A., Kazemi, S. S. (2013.): Influence of rates and split application of potassium fertilizer on nutrient uptake and quality characteristics of Virginia (flue-cured) tobacco. *ProEnvironment Promediu*, 6(13).
17. Sanchez-Ramos, J. R. (2020.): The rise and fall of tobacco as a botanical medicine. *Journal of Herbal Medicine*, 22, 100374.
18. Statista (2024.): <https://www.statista.com/chart/30094/worlds-largest-tobacco-producers/> (Pristupljeno 19. 6. 2024.)
19. WHO (2024.): World Health Organization, <https://www.who.int/> (Pristupljeno 19. 6. 2024.)
20. Zou, C., Pearce, R. C., Grove, J. H., Coyne, M. S. (2017.): No-tillage culture and nitrogen fertilizer management for burley tobacco production. *The Journal of Agricultural Science*, 155(4), 599-612.

## 8. SAŽETAK

U ovom diplomskom radu je analizirana proizvodnja duhana sa svim agroekološkim uvjetima za razdoblje od 2019. do 2021. godine. Biljka duhan (*Nicotiana tabacum* L.) služi u industrijskoj preradi, a glavna namjena mu je za pušenje, šmrkanje ili žvakanje. Proizvodnja duhana na OPG-u «Dikšić Mihajl» sa sjedištem u Virovitici, najvažnija je poljoprivredna grana kojom se obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo bavi. 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 ledotuče, što je znatno smanjilo prinos. Dok su 2020. i 2021. godina pokazale kao mnogo uspješnije zbog pogodnih vremenskih uvjeta. Prosječni urod duhana na OPG-u "Dikšić Mihal" u 2019. godini bio je 350 - 400 kg zbog štete od tuče. U 2020. godini prosječni prinos duhana bio je 1,5 t/ha, au 2021. godini 1,6 t/ha. U 2019. godini prihod od proizvodnje duhana iznosio je oko 7.000 €, u 2020. godini 27.000 €, a najveći je bio 2021. godine kada je iznosio oko 33.500 €.

Ključne riječi: OPG, proizvodnja duhana, berba, sušenje, klase, otkup

## 9. SUMMARY

In this thesis, tobacco production and all agroecological conditions for the period from 2019 to 2021 were analyzed. The tobacco plant (*Nicotiana tabacum* L.) is used in industrial processing, primarily for smoking, snuffing, or chewing. Tobacco production at the family farm "Dikšić Mihajl" based in Virovitica is the most important agricultural branch for the family farm. Tobacco is a specific plant that allows for seasonal employment of workers, but year after year, workers are increasingly dissatisfied with their earnings, leading more family farms to transition to mechanical harvesting. The agroecological conditions were unfavorable in 2019 due to hailstorms, which significantly reduced the yield. However, the years 2020 and 2021 proved to be much more successful due to favorable weather conditions. 2019. The tobacco average yield on Family farm „Dikšić Mihal“ in 2019 was 350 - 400 kg due to hail damage. In 2020 the average tobacco yield was 1.5 t/ha and in 2021 it was 1.6 t/ha. In 2019 the income from tobacco production was around 7.000 €, in 2020 27.000 € and the highest was in 2021 when it was around 33.500 €.

Key words: Family farm, tobacco production, harvest, drying, grades, purchase



## 10. POPIS TABLICA

| <b>Red br.</b> | <b>Naziv</b>   | <b>Stranica</b> |
|----------------|--|-----------------|
| 1.             | Pregled srednjih dnevnih temperatura i ukupne oborine po dekadama za 2019. godinu meteorološku postaju Virovitica (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)   | 22              |
| 2.             | Pregled srednjih dnevnih temperatura i ukupne oborine po dekadama u 2020. godini za meteorološku postaju Virovitica (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.) | 24              |
| 3.             | Pregled srednjih dnevnih temperatura i ukupne oborine po dekadama u 2021. godini meteorološku postaju Virovitica (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.)    | 26              |
| 4.             | Zbroj kilograma duhana po klasifikaciji u 2019. godini   | 29              |
| 5.             | Otkupna cijena €/kg (kn/kg) za duhan tipa Virginija (Izvor: OPG «Dikšić Mihajl» – Mihajl Dikšić – ugovor o proizvodnji)                                      | 29              |
| 6.             | Zbroj kilograma duhana po klasifikaciji u 2020. godini   | 31              |
| 7.             | Otkupna cijena kn/kg za duhan tipa Virginija u 2020. godini (Izvor: vlasnik OPG «Dikšić» – Mihajl Dikšić – ugovor o proizvodnji)                             | 31              |
| 8.             | Zbroj kilograma duhana po klasifikaciji u 2021. godini   | 32              |

## 11. POPIS SLIKA

| Red br. | Naziv   | Stranica |
|---------|---|----------|
| 1.      | Područja proizvodnje duhana u svijetu, prosjek 1994. – 2022. (FAOStat, 2024.)   | 2        |
| 2.      | Kombajn za berbu duhana (Dikšić, M. 2019.)                                      | 6        |
| 3.      | Izgled pobranog duhana kombajnom (Dikšić, M., 2019.)                            | 7        |
| 4.      | Postavljeni platenici (Dikšić, M., 2023.)                                       | 8        |
| 5.      | Korito platenika spremno za prijem vode (Dikšić, M., 2023.)                     | 9        |
| 6.      | Hidropon ispunjen pliticama sa sjemenom (Dikšić, M., 2024.)                     | 10       |
| 7.      | Zaštitni najlon od sprječavanja prosipanja vode po sjemenu (Dikšić, M., 2023.)  | 11       |
| 8.      | Košenje rasada duhana (Dikšić, M., 2023.)                                       | 12       |
| 9.      | Presadnice duhana spremne za transport u polje i sadnju (Dikšić, M., 2023.)     | 12       |
| 10.     | Gnojidba oranice prije početka sadnje duhana (Dikšić, M., 2023.)                | 13       |
| 11.     | Duhan na sadilici (Dikšić, M., 2020.)   | 14       |
| 12.     | Ubacivanje duhanskih presadnica u bubanj za sadnju (Dikšić, M., 2020.)          | 14       |
| 13.     | Posađene presadnice duhana (Dikšić, M., 2024.)                                  | 15       |
| 14.     | Kultivator (Dikšić, M., 2023.)  | 16       |
| 15.     | Duhan prije zalamanja cvata i zaperaka (Dikšić, M., 2023.)                      | 16       |
| 16.     | Fiziotrop Antak i Itcan (Dikšić, M., 2024.)                                     | 17       |
| 17.     | Izgled i prskanje duhana poslije zalamanja cvati i zaperaka (Dikšić, M., 2020.) | 18       |
| 18.     | Plamenjača duhana (Dikšić, 2023.)   | 19       |
| 19.     | Berba duhana (Dikšić, 2021.)  | 20       |
| 20.     | Slaganje duhana (Dikšić, M., 2019.)   | 21       |
| 21.     | Izgled otkupne kartice (Dikšić, M., 2019.)                                      | 28       |
| 22.     | Kartica kooperanta dugovanja / potražnja (Dikšić, M., 2023.)                    | 30       |
| 23.     | Prekomjerna količina oborina na polju duhana (Dikšić, M., 2019.)                | 33       |
| 24.     | Polomljene stabljike duhana rezultat jakog vjetra te leda (Dikšić, M., 2019.)   | 34       |
| 25.     | Duhanski list zahvaćen mrazem (Dikšić, M., 2020.)                               | 35       |

## 12. POPIS GRAFIKONA

| <b>Red br.</b> | <b>Naziv</b>   | <b>Stranica</b> |
|----------------|--|-----------------|
| 1.             | Proizvodnja duhana u svijetu, prosjek 1994. – 2022. (FAOStat, 2024.)   | 3               |
| 2.             | Vremenske prilike za meteorološku postaju Virovitica za razdoblje od svibanja do rujna 2019. godine (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.) | 23              |
| 3.             | Vremenske prilike za meteorološku postaju Virovitica za razdoblje od svibanja do rujna 2020. godine (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.) | 25              |
| 4.             | Vremenske prilike za meteorološku postaju Virovitica za razdoblje od svibanja do rujna 2020. godine (Državni hidrometeorološki zavod, 2024.) | 27              |

## Agroekološki uvjeti proizvodnje duhana na području Pitomače

Marino Dikšić

### Sažetak

U ovom diplomskom radu je analizirana proizvodnja duhana sa svim agroekološkim uvjetima za razdoblje od 2019. do 2021. godine. Biljka duhan (*Nicotiana tabacum* L.) služi u industrijskoj preradi, a glavna namjena mu je za pušenje, šmrkanje ili žvakanje. Proizvodnja duhana na OPG-u «Dikšić Mihajl» sa sjedištem u Virovitici, najvažnija je poljoprivredna grana kojom se obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo bavi. 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 ledotuče, što je znatno smanjilo prinos. Dok su 2020. i 2021. godina pokazale kao mnogo uspješnije zbog pogodnih vremenskih uvjeta. Prosječni urod duhana na OPG-u "Dikšić Mihal" u 2019. godini bio je 350 - 400 kg zbog štete od tuče. U 2020. godini prosječni prinos duhana bio je 1,5 t/ha, au 2021. godini 1,6 t/ha. U 2019. godini prihod od proizvodnje duhana iznosio je oko 7.000 €, u 2020. godini 27.000 €, a najveći je bio 2021. godine kada je iznosio oko 33.500 €.

**Rad je izrađen pri:** Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

**Mentor:** doc. dr. sc. Ivana Varga

**Broj stranica:** 41  
**Broj grafikona i slika:** 30  
**Broj tablica:** 8  
**Broj literaturnih navoda:** 20  
**Broj priloga:**  
**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** OPG, proizvodnja duhana, berba, sušenje, klase, otkup

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić – predsjednik
2. doc. dr. sc. Ivana Varga – mentorica
3. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić – član

**Rad je pohranjena u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1.

Agroecological conditions for tobacco production in the Pitomača area

Marino Dikšić

**Abstract:**

In this thesis, tobacco production and all agroecological conditions for the period from 2019 to 2021 were analyzed. The tobacco plant (*Nicotiana tabacum* L.) is used in industrial processing, primarily for smoking, snuffing, or chewing. Tobacco production at the family farm "Dikšić Mihajl" based in Virovitica is the most important agricultural branch for the family farm. Tobacco is a specific plant that allows for seasonal employment of workers, but year after year, workers are increasingly dissatisfied with their earnings, leading more family farms to transition to mechanical harvesting. The agroecological conditions were unfavorable in 2019 due to hailstorms, which significantly reduced the yield. However, the years 2020 and 2021 proved to be much more successful due to favorable weather conditions. The tobacco average yield on Family farm „Dikšić Mihal“ in 2019 was 350 - 400 kg due to hail damage. In 2020 the average tobacco yield was 1.5 t/ha and in 2021 it was 1.6 t/ha. In 2019 the income from tobacco production was around 7.000 €, in 2020 27.000 € and the highest was in 2021 when it was around 33.500 €.

**Thesis performed at Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Mentor: Assist. Prof. Ivana Varga**

**Number of pages: 41**  
**Number of figures: 30**  
**Number of tables: 8**  
**Number of references: 20**  
**Number of appendices:**  
**Original in: croatian**

**Key words:** Family farm, tobacco production, harvest, drying, grades, purchase

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

- 1. Associate prof. Dario Iljkić – president**
- 2. Assistant prof. Ivana Varga – mentor**
- 3. Associate prof. Miro Stošić – member**

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1.