

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ana Klasan

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje duhana na OPG-u „Andrej Mucak“  
u 2018. godini**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ana Klasan

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje duhana na OPG-u „Andrej Mucak“  
u 2018. godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Manda Antunović , mentor
2. prof. dr. sc. Ljubica Ranogajec, član
3. dr. sc. Ivana Varga, član

Osijek, 2019.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

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

Završni rad

Ana Klasan

### **Analiza proizvodnje duhana na OPG-u „Andrej Mucak“ u 2018. godini**

**Sažetak:** Duhan (*Nicotiana tabacum* L.) biljka je koja služi za industrijsku preradu, a namijenjena je uživanju pušenjem, šmrkanjem ili žvakanjem. Proizvodnja duhana na OPG-u „Andrej Mucak“, sa sjedištem u Virovitici, jedna je od najvažnijih poljoprivrednih grana kojim se gospodarstvo bavi. Uzgaja se na 12 hektara površine s prosječnim prinosom suhog lista od 2,0 t/ha. Proizvodnja duhana ima određene specifičnosti, a jedna od njih je i povećana potreba ljudske radne snage što u konačnici povećava troškove same proizvodnje, ali omogućava sezonsko zapošljavanje radnika. Agroekološki uvjeti u 2018. godini bili su povoljni za proizvodnju duhana. Duhan je posijan u hidropon 16.3., a u polje presađen 26.5.2018. Berba je počela 9.7., a završila 8.10.2018. Prosječna otkupna cijena duhana iznosila je 11,72 kn/kg.

**Ključne riječi:** *Nicotiana tabacum*, proizvodnja, prinos, rentabilnost

28 stranica, 4 tablice, 11 slika, 7 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 Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Professional study Plant production

Final work

Ana Klasan

### **Analyze of tobacco production on family farm “Andrej Mucak” in 2018**

**Summary:** Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) is a herb which is used for industrial processing and is intended for use by smoking, choking or chewing. Tobacco production is one of the most important agricultural branches at family farm "Andrej Mucak" in Virovitica. Tobacco is grown on 12 hectares with an average dry leaf yield of 2.0 t/ha. Tobacco production has specific characteristics, one of them is increased need for human labor, which ultimately increases the costs of production, but enables seasonal employment for workers. Agroecological conditions in 2018 were favourable for tobacco production. Tobacco was sown in the hydropon on March 16, and transplanted in the field on May 26, 2018. The harvest began on 9 July and ended on October 8, 2018. The average purchase price of tobacco was 11.72 kn/kg.

**Keywords:** *Nicotiana tabacum*, production, yield, profitability

28 pages, 4 tables, 11 figures, 7 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
2. MATERIJAL I METODE .....	2
3. PROIZVODNJA DUHANA U REPUBLICI HRVATSKOJ I SVIJETU .....	3
3.1. Proizvodnja duhana u Republici Hrvatskoj .....	3
3.2. Proizvodnja duhana u svijetu .....	4
4. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE DUHANA .....	5
4.1. Temperatura .....	6
4.2. Voda.....	6
5. AGROTEHNIKA PROIZVODNJE DUHANA.....	7
5.1. Proizvodnja presadnica .....	7
5. 1. Šišanje rasada.....	11
6. PROIZVODNJA DUHANA U POLJU .....	12
6.1. Plodored i obrada tla .....	12
6.2. Gnojidba.....	12
6.3. Sadnja duhana .....	13
6.4. Njega duhana .....	15
6.4.1. Suzbijanje korova.....	15
6.4.2. Zalamanje cvati i zaperaka .....	15
6.4.3. Zaštita od bolesti .....	16
6.4.4. Zaštita od štetnika.....	17
7. BERBA DUHANA .....	18
8. SUŠENJE DUHANA .....	20
9. OTKUP DUHANA .....	22
10. EKONOMSKA ANALIZA PROIZVODNJE DUHANA .....	23
10. ZAKLJUČAK.....	27
11. LITERATURA .....	28

## 1. UVOD

Duhan (*Nicotiana tabacum* L.) biljka je 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 uživanje. Duhan specifično djeluje na centralni nervni sustav čovjeka zbog sastojaka koje sadrži u listu, a posebno se ističe toksični alkaloid nikotin, čiji sadržaj iznosi od 0,6 do 3 % ukupne suhe mase sušenog industrijskog duhana (Gadžo i sur., 2011.).

Duhan se uživa pretežno pušenjem (cigarete, cigare, cigarilosi, duhan za lulu), a manje ušmrkavanjem ili žvakanjem. Za žvakanje se upotrebljava upreden i prešan duhan, a za ušmrkavanje u obliku praha (burmut). Postoje različiti tipovi duhana, kod nas se proizvode dva tipa: svijetla virginia i burley. Najčešće se proizvode za proizvodnju cigareta i od velike su važnosti za svjetsko tržište. U Hrvatskoj se oko 40 % godišnje proizvodnje izvozi, a proizvodnjom se bavi oko 1.300 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava.

Duhan je kultura koja iziskuje mnogo ljudskog rada i uloženog vremena (800 – 1000 h/ha). Duhan spada u najprofitabilnije industrijske kulture u svijetu. Cijena duhana ovisi o kvaliteti osušenog lista te ponudi i potražnji duhana na svjetskom tržištu. Lišće duhana osim za izradu cigara koristi se kao sirovina u farmaceutskoj industriji. Zeleni list duhana upotrebljava se za dobivanje limunske i jabučne kiseline koji služe za dobivanje aditiva u prehrambenoj industriji. Cvijet duhana koristi se u izradi parfema (Pospišil, 2013.).

## **2. MATERIJAL I METODE**

Za potrebe izrade završnog rada provedeno je istraživanje na OPG „Andrej Mucak“ za proizvodno razdoblje u 2018. godini. Rad obuhvaća istraživanje vremenskih prilika na području uzgoja, svih provedenih agrotehničkih mjera u 2018. 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 „Andrej Mucak“ osnovano je 2011. godine, na OPG-u zaposleno je 5 članova obitelji. Gospodarstvo obrađuje 67 ha zemlje, osim proizvodnje duhana koji se uzgaja na 12 ha, proizvode se kukuruz, soja 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.

### 3. PROIZVODNJA DUHANA U REPUBLICI HRVATSKOJ I SVIJETU

#### 3.1. Proizvodnja duhana u Republici Hrvatskoj

Iz Tablice 1. vidljivo je da se duhan u Hrvatskoj od 2000. do 2018. godine uzgaja na površini od 3843 do 6062 ha godišnje, a prosječan prinos suhog lista iznosio je 1,70 – 2,20 t/ha. Osim toga, uočljiv je blagi pad površina pod duhanom u posljednjih 5 godina s 5196 ha 2014. na 3834 ha 2018. godine. Uzgaja se na području Podravine, Slavonije i Baranje. Cjelokupnu proizvodnju, obradu i prodaju organizira poduzeće Hrvatski duhani d.d. iz Virovitice koji posluju u sklopu Tvornice duhana Rovinj. Postoje 4 otkupna centra: u Virovitici, Kutjevu, Pitomači i Slatini. Oko 60 % duhana otkupljuje Tvornica duhana Rovinj, ostalih 40 % se izvozi (Pospišil, 2013.).

Tablica 1. Proizvodnja duhana u Republici Hrvatskoj od 2000. do 2018. godine (Statistički ljetopis Republike Hrvatske, 2000.-2018.)

Godina	Površina (ha)	Prinos (t/ha)	Proizvodnja (t)
2000.	5 678	1,71	9 714
2001.	5 500	1,91	10 502
2002.	5 489	2,00	10 905
2003.	5 748	1,70	9 680
2004.	5 394	1,91	10 293
2005.	5 131	1,87	9 579
2006.	4 940	2,20	10 851
2007.	6 005	2,10	12 639
2008.	5 897	2,18	12 866
2009.	6 062	2,20	13 348
2010.	4 119	2,10	8 491
2011.	5 905	1,80	10 643
2012.	5 958	1,98	11 787
2013.	5 172	1,90	9 834
2014.	5 196	1,76	9 164
2015.	4 752	2,13	10 132
2016.	4 413	2,01	8 977
2017.	4 563	2,10	9 413
2018.	3 834	2,00	7 561

### 3.2. Proizvodnja duhana u svijetu

Površine pod duhanom u svijetu iznose oko 3,8 milijuna hektara. Južna Amerika i Azija imaju najveće površine pod duhanom. Prosječni prinos suhog lista duhana u svijetu iznosi oko 1,76 t/ha, a u Europi 2,20 t/ha. Kada govorimo o prinosu lista, najveći prosječni prinos lista (3,81 t/ha) postiže se u Italiji. Tablica 2. prikazuje najveće proizvođače duhana u svijetu, a to su: Kina, Brazil, Indija, SAD, Indonezija i Argentina, a ukupna proizvodnja u svijetu iznosi 6,7 milijuna tona. Europski najveći proizvođači duhana su Italija, Bugarska, Poljska, Španjolska i Grčka (Pospišil, 2013.).

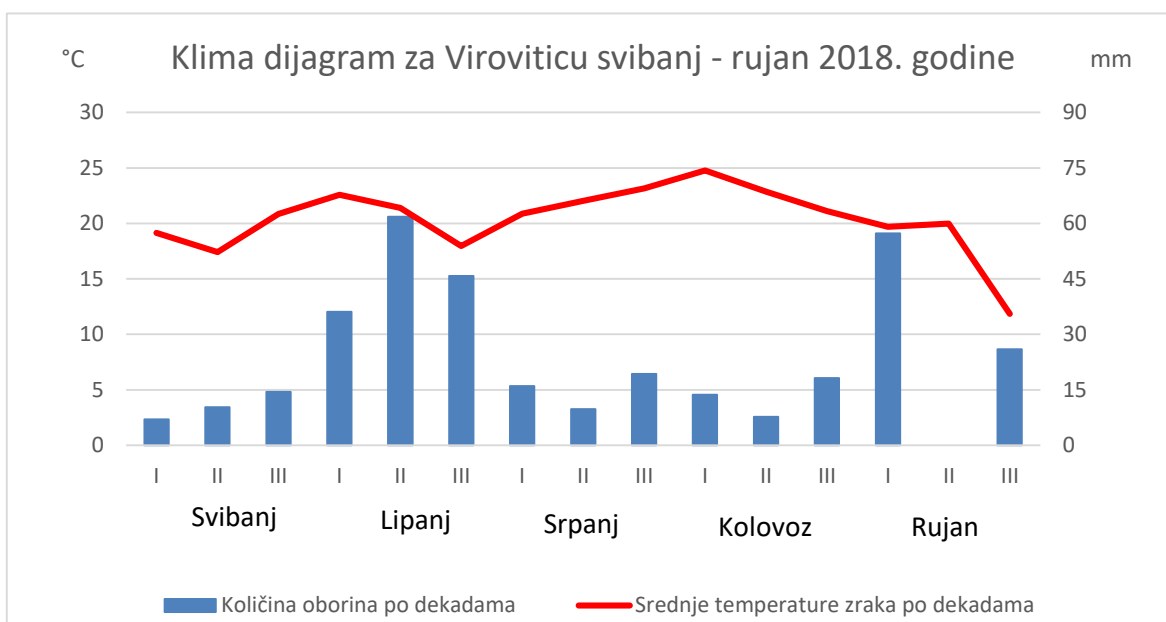
Tablica 2. Proizvodnja duhana u svijetu od 2015. do 2017. godine (FAOSTAT, 2019.)

Države	2015.		2016.		2017.	
	Zasijana površina (ha)	Prosječni prinos (t/ha)	Zasijana površina (ha)	Prosječni prinos (t/ha)	Zasijana površina (ha)	Prosječni prinos (t/ha)
<b>Brazil</b>	405881	2,13	375622	1,73	398418	2,21
<b>Indija</b>	443670	1,68	449248	1,69	467550	1,71
<b>SAD</b>	133000	2,45	129362	2,20	130090	2,48
<b>Kina</b>	131464	2,15	125954	2,22	108144	2,21
<b>Turska</b>	105868	0,70	92237	0,75	95000	0,84
<b>Italija</b>	15197	3,38	15717	3,08	14548	3,17
<b>Bugarska</b>	13360	1,75	9963	1,52	7721	1,69
<b>Hrvatska</b>	4752	2,13	4413	2,03	4563	2,06



#### 4. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE DUHANA

Ekološki 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 temperatura u razdoblju od svibnja do rujna u 2018. godini na području Virovitice.



Grafikon 1. Klima dijagram za Viroviticu svibanj – rujna 2018. godine (Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2019.)

Suma temperatura u razdoblju od svibnja do rujna u 2018. godini iznosila je 3120 °C što je dovoljno kada govorimo o ukupnom zbroju temperatura potrebnih za vegetaciju u našim uvjetima (Pospišil, 2013.). Nakon sadnje duhana u polje minimalna temperatura u mjesecu svibnju iznosila je 16,6 °C, dok je najviša temperatura iznosila 23,2 °C. 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. U vrijeme stvaranja sjemena optimalna temperatura iznosila je 26 °C. Najveće potrebe duhana za vodom su u fazi intenzivnog porasta odnosno u srpnju. Ukupna količina oborina u mjesecu srpnju iznosila je 45,1 mm, a to nije dovoljno kako bi se zadovoljile potrebe duhana u fazi intenzivnog porasta. Smatra se da je u ovoj fazi potrebno 25 – 38 mm oborina svakih 7 do 10 dana. Ukupna količina oborina tijekom vegetacije iznosila je 343,5 mm.

#### **4.1. Temperatura**

Duhan prema toplini ima velike zahtjeve. Virginijskom tipu duhana potrebno je za rast u polju 120 dana bez mraza. Duljina vegetacije u našim uvjetima varira od 190 do 210 dana. Zbroj temperatura u tom razdoblju treba iznositi od 2000 do 3000 °C. Virginijski tip može kratkotrajno podnijeti temperature neznatno iznad točke smrzavanja i visoke temperature do 43 °C bez ozbiljnih oštećenja. U prvih nekoliko tjedana nakon presađivanja u polje niske temperature pridonose ranijoj cvatnji te manjem broju listova po biljci. Minimalna temperatura za klijanje sjemena duhana jest 10 °C, a optimalna 25 °C.

Optimalna temperatura za razvoj duhana tijekom dana iznosi 24 - 28 °C, a tijekom noći 18 – 21 °C. Više temperature od navedenih povoljno utječu na rast i razvoj, uz dovoljnu opskrbljenost vodom. 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.).

#### **4.2. Voda**

Potrebe za vodom ovise o fazama razvoja duhana. Približno četiri tjedna nakon sadnje pa do otkidanja cvata brzina evapotranspiracije je oko 25 mm tjedno. Evapotranspiracija je nešto niža u srednjem razdoblju rasta. U fazi intenzivnog rasta (srpanj) duhan ima najveće potrebe za vodom kada je potrebno da svakih 7 do 10 dana padne između 25 i 38 mm oborina. Kratkotrajna suša ne donosi velike štete na duhanu.

Tijekom vegetacije količina oborina ne bi smjela biti manja od 250 mm. Duhan ne podnosi stajaće vode, nagomilavanje slobodne vode u području korijena guši duhan odnosno kisik nije dostupan korijenu. Zbog nedostatka kisika korijen ugiba. Tuča predstavlja veliku opasnost za duhanski list i može ga potpuno uništiti (Butorac, 2009.).

## **5. AGROTEHNIKA PROIZVODNJE DUHANA**

Proizvodnju duhana čine tri faze: proizvodnja presadnica, proizvodnja duhana u polju te berba duhana i sušenje duhana.

Proces proizvodnje započinje izborom sorte ovisno o području uzgoja. Prilikom odabira sorte treba se obraditi pozornost na one sorte koje će ostvariti visok i stabilan prinos dobre kvalitete osušenog lista. Kod kasno zrelijih sorata mogu se očekivati veći prinosi.

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 "Andrej Mucak" uzgaja se sorta duhana tipa virginija DH 17, DH 27 i DH 36 koji su unazad nekoliko godina najzastupljeniji hibridi duhana tipa virginija.

### **5.1. Proizvodnja presadnica**

Duhanske presadnice nekada su se tradicionalno u Hrvatskoj uzgajale u gredicama natkrivenim polietilenskom folijom. 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 duhana proizvode se u polistirenskim kontejnerima (pliticama) na hranjivoj otopini (float system) u plastenicima. Plitice dimenzije 515x303x60 mm (Slika 1.), imaju 209 otvora (kućica) za sjetvu. Otvor je volumena 21 cm<sup>3</sup>.

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. 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.).



Slika1. Plitice napunjene supstratom (Izvor: Andrej Mucak)

Za proizvodnju presadnica duhana na OPG-u „Andrej Mucak“ upotrebljavaju se dva hidropona u obliku tunela dužine 15 m i širine 4,70 m (Slika 2.). Pokriven je polietilenskom folijom debljine 0,20 mm. Hidropon je postavljen na ravnom terenu, zaklonjen od vjetra, a izložen suncu, pri čemu se vodi mogućnost od prozračivanja. Bazen u plasteniku dugačak je 13 m, a širok 3,48 m. Na dno i s bočne strane bazena postavljena je crna folija debljine 0,2 mm te se oko bazena ostavlja put širine 0,5 m.



Slika 2. Postavljanje hidropona (Izvor: Andrej Mucak)

U ožujku se pravi bazen minimalne dubine 20 cm i puni vodom do visine 15 cm. Bazen ostaje zatvoren nekoliko dana dok se voda zagrije. Za proizvodnju jednog bazena potrebno je od 6786 litara vode, a temperatura vode trebala bi iznositi iznad 7 °C. Vrlo je važna kvaliteta vode kojom se puni bazen.

Voda treba imati slabo kiselu do neutralnu reakciju. Prije dodavanja plitica obavljena je startna gnojidba s NPK gnojivima 20:10:20 u količini od 750 g/m<sup>3</sup> vode i KAN-om u količini od 150 g/m<sup>3</sup> vode.



Slika 3. Bazen napunjen vodom (Izvor: Andrej Mucak)

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

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.).

Plitice su postavljene u bazen 16. ožujka pri temperaturi od 9 °C (Slika 4.). 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. Najoptimalnije temperature za proizvodnju rasada trebale bi biti 15 °C noćna i 24 °C dnevna (Pospišil, 2013.).

Nakon postavljanja plitica stavlja se orošavajući najlon na oko 50 cm zbog mogućnosti kapljica vode da sjeme izbace iz plitica van, orošavajući najlon ostavlja se dok presadnice ne niknu, odnosno do faze 4 listića kada se obavlja i prihrana s 50 mg/L KAN gnojivom.



Slika 4. Plitice u hidroponu (Izvor: Andrej Mucak)

Svakodnevno se plastenik prozračivao po sunčanom i toplom vremenu zbog boljeg prosušivanja listova što utječe na smanjenje pojave bolesti i algi u otopinama. Sveukupna proizvodnja u hiroponima traje 50 - 55 dana.

## 5. 1. Šišanje rasada

Na OPG-u „Andrej Mucak“ šišanje rasada obavlja se koslicom s korpom za otpad odsječenog lista. Kosilica se prije korištenja dezinficirala s 10 % otopinom natrijeva hipokrolia (NaClO) zbog prenošenja bolesti. Ovom mjerom postižu se jednoličnije presadnice 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 3 šišanja. Prvo šišanje bilo je 25. travnja u fazi 3 - 4 listića (Slika 5.). Šišanjem se zaustavlja rast naprednijih biljaka, a omogućuje razvoj slabijih. Samim time povećava se broj kvalitetnih presadnica, čvrstoća, elastičnost i debljina biljke.

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.



Slika 5. Presadnice nakon prvog šišanja (Izvor: Andrej Mucak)

## 6. PROIZVODNJA DUHANA U POLJU

### 6.1. Plodored i obrada tla

Duhan je kultura koju obvezno moramo uzgajati u plodoredu jer uzgoj u monokulturi dovodi do velikog smanjenja prinosa i kvalitete lista, moguće je širenje biljnih bolesti i štetnika te jednostrano iskorištenje hraniva iz tla. Na istoj se površini duhan može saditi svake 4 godine. U našim se uvjetima duhan tipa virginija uzgaja u užem plodoredu zbog nedostatka proizvodnih površina. Odgovarajući predusjevi za duhan su strne žitarice, a neodgovarajući leguminoze zbog ostatka dušika. Velike količine dušika utječu na povećanje sadržaja bjelančevina, a smanjenje ugljikohidrata što u konačnici rezultira lošijom kvalitetom lista.

Duhan se ne bi trebao uzgajati u blizini biljaka iz porodice *Solanaceae* (krumpir, rajčica, paprika) zbog bolesti i virusa. Mahunarke nisu dobar predusjev za duhan tipa virginia zbog povećanih ostataka dušika u tlu. Duhan je vrlo dobar predusjev za sve ratarske kulture (Pospišil, 2013.). Kod uzgoja duhana u monokulturi, treba obraditi pozornost na sadnju otpornijih sorata, upotrebi zaštitnih sredstava i ranom uništavanju biljnih ostataka zbog zaštite od bolesti (Butorac, 2009.).

Na OPG-u „Andrej Mucak“ predusjev duhanu bila je pšenica. Obrada tla započela je u proljeće preoravanjem zimske brazde na dubinu od 25 - 35 cm. Početkom trećeg mjeseca kada se tlo prosušilo provelo se zatvaranje zimske brazde kako bi se vlaga u tlu zadržala. U predsjetvenoj pripremi tla koristilo se i sredstvo za suzbijanje korova CLON 480 EC u količini od 0,4 l/ha koji se u tlo dodao sjetvospremačem.

### 6.2. Gnojidba

Prije dodavanja plitica obavljena je startna gnojidba s NPK gnojivima 20:10:20 u količini od 750 g/m<sup>3</sup> vode i KAN-om (27 % N) u količini od 150 g/m<sup>3</sup> vode do faze 4 listića, kada se obavlja prihrana s 50 mg/L dušika.

Sredinom trećeg mjeseca obavljena je gnojidba s mineralnim gnojivima fosfor i kalij bez dušika s dodatkom mikroelemenata bor i magnezij PK (0:15:30) u količini od 500 kg/ha. Neposredno prije sadnje obavila se i gnojidba KAN-om u količini 70 kg/ha. Petnaest dana nakon rasađivanja obavila se i prihrana KAN-om prilikom kultivacije. Obično se prva prihrana vrši u fazi ukorjenjivanja. Druga prihrana obavljena je 15 dana nakon prve prihrane KAN-om u količini od 50 kg/ha.



Ukupna količina dodanih hranjiva kroz mineralna 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 unošena na dubinu od 10 cm. Optimalna gnojidba duhana najvažniji je preduvjet za postizanje visokih prinosa i kvalitete lista duhana. Količina hraniva koju ćemo primijeniti ovisi o plodnosti tla. Dušik ima najveći utjecaj na razvoj virginijskog duhana. Kod povećane opskrbljenosti tla dušikom, povećava se veličina lista, odgađa se zrioba te se povećava mogućnost pojave smeđe pjegavosti. Kod nedostatka dušika dovodi do stvaranja sivkastog, hrapavog ili blijedog lista. Dušik je biljci potreban tijekom ranih faza rasta i razvoja i sastavni je dio molekule nikotina. Povećanjem opskrbljenosti dušika povećava se i sadržaj nikotina. U proizvodnji duhana upotrebljava se dušik u amonijskom i nitratnom obliku.

Veće količine amonijskog dušika nepovoljno utječu na rast i kvalitetu lista duhana. Kod veće opskrbe nitratima povećava se prinos i kvaliteta lista. U prvih tri tjedna sadnje duhan uzima male količine dušika iz tla. Veće količine uzimanja dušika su u razdoblju od četvrtog do sedmog tjedna nakon sadnje. Dodavanje dušika u tlo treba obaviti najkasnije dva do tri tjedna nakon rasađivanja.

Nakon presađivanja u polje biljci je potreban fosfor, ako u tlu nema dovoljno fosfora biljka će zaostajati u rastu, listovi će biti tamnije zelene boje, kasni cvatnja i sazrijevanje, a moguća je pojava bijelih mrlja na donjim listovima. Nakon sušenja listovi su slabije kvalitete, tamnosmeđe do zelenkaste boje. Uzimanje fosfora iz tla ovisi o temperaturi tla, usvajanje je bolje ako je temperatura veća od 15 °C. Na tlima sa osrednjim ili visokim sadržajem fosfora rijetko se ostvari povećanje prinosa i kvaliteta. Nije potrebno dodavati više od 45 kg/ha fosfora.

Kalij je mineralni element koji duhan najviše uzima u ranim fazama rasta i razvoja. Brzina usvajanja je visoka, a smanjuje se pred kraj vegetacije. U nedostatku kalija javljaju se simptomi u obliku smeđo-žučkastih mrlja na vrhovima i rubovima gornjih listova. Kod većeg nedostatka kalija tkivo ugiba. Količina kalija u tlu pozitivno djeluje na sadržaj kalija u listu odnosno na brzinu i trajanje izgorijevanja duhana pri pušenju (Butorac, 2009.).

### **6.3. Sadnja duhana**

Jedan dan prije sadnje plitice s presadnicama iznose se iz plastenika da se priviknu na vanjske uvjete. Za sadnju koristile su se presadnice bolje kvalitete dužine 12 - 15 cm,

elastične s dobro razvijenim korijenom. Za uspješan uzgoj duhana važno je korištenje zdravih presadnica, koje nisu zaražene bolestima i štetnicima (Pospišil, 2013.).

Sadnja duhana na OPG-u „Andrej Mucak“ obavljena je 26. svibnja (Slika 6.). Optimalan rok sadnje od početka do sredine svibnja (Butorac, 2009.). Sadnja je obavljena poluautomatskom dvorednom sadilicom s diskovima. Razmak između redova iznosio je 90 cm (optimalan 100 – 120 cm), a razmak unutar reda 35 cm (optimalan 35 – 45 cm). Ostvareni sklop iznosio je 22 000 biljaka/ha. Pup presadnice nalazio se 2,5 cm iznad tla. Nakon tjedan dana osušene presadnice nadomjestile su se drugim, zdravim presadnicama.



Slika 6. Sadnja duhana u polju (Izvor: Andrej Mucak)

## **6.4. Njega duhana**

Mjere njege koje se provode na OPG-u „Andrej Mucak“ sastoje se od: suzbijanje korova, otkidanje cvata i zaperaka te borba protiv korova, bolesti i štetnika.

### ***6.4.1. Suzbijanje korova***

Mlađe biljke osjetljive su na korov te je stoga uništavanje korova obvezna agrotehnička mjera. Korovi se mogu uništiti kultiviranjem, okopavanjem i herbicidima (Butorac, 2009.). Za sprječavanje rasta korova važna je dobra pripremljenost tla. Na OPG-u „Andrej Mucak“ obavila se jedna kultivacija. Kultiviranje se obavljalo tjedna nakon sadnje na dubinu od 6 - 8 cm kako nebi došlo do oštećenja korijena, a istovremeno se obavila i prihrana dušikom.

Osim kultivacije, suzbijanje korova obavljeno je i herbicidom KALIF 480 EC u količini od 0,5 l/ha koji se u tlo dodao sjetvospremačem prije sadnje. Obavljeno je jedno ručno okopavanje, po potrebi okopavanje se nekada radi i po dva puta.

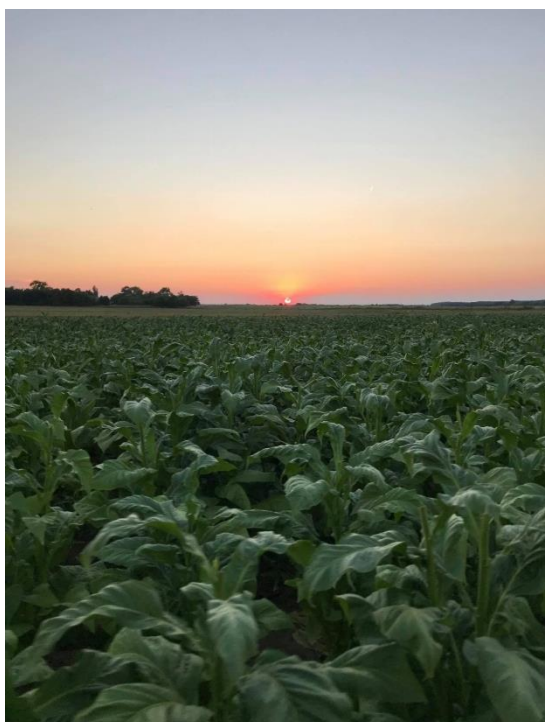
### ***6.4.2. Zalamanje cvati i zaperaka***

Zalamanje cvati i sprječavanje rasta zapreka obvezne su mjere koje se provode u proizvodnji duhana. Cvat se zakida čim se pojavi, a nakon zakidanja cvati pojavljuju se zaperci. Zalamanjem cvati postiže se do 20 % veći prinos te se sprječava gubitak mineralnih tvari i hranjiva iz lista što poboljšava kemijski sastav tj. kvalitetu lista (Pospišil, 2013.).

Prije zalamanja cvati duhan je tretiran kontaktnim fiziotropom Royaltacu (Slika 7.) u dozi 17 l/ha. Obavljena su dva tretiranja navedenim sredstvom. Prvo u fazi formiranja cvjetnog pupa, a drugo u fazi zalamanja cvata. Tretiranje se obavilo u jutarnjim satima, kada je lišće dovoljno otvoreno.

Zalamanje (otkidanje vrha) započelo je u fazi cvatnje kada biljka ima 18 listova. U toj se fazi zalome 2 - 4 vršna lista. 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.).

Deset dana nakon prvog tretiranja sredstvom Royaltac, usjev duhana ponovno je tretiran istim sredstvom u dozi 20 l/ha. Nakon toga ručno se otkidaju zaostali zaperci nekoliko dana nakon tretiranja.



Slika 7. Duhan šprican Royaltacom poslije zalamanja cvata (Izvor: Andrej Mucak)

#### **6.4.3. Zaštita od bolesti**

Brojne bolesti napadaju duhan. Intenzitet napada može biti beznačajan ili toliko jak da nasad biva potpuno uništen. Postoje bolesti koje se pojavljuju povremeno, dok se neke javljaju redovito. Za uspješno suzbijanje bolesti potrebno je poznavati kako se širi uzročnik, kako nastaje zaraza, gdje uzročnik prezimljuje te adekvatan način suzbijanja. Integrirana zaštita bilja obuhvaća plodored, uništavanje stabljike i korijena, sadnju otpornih sorata i upotrebu zaštitnih sredstava (Butorac, 2009.).

Duhan se na OPG-u svake godine tretira protiv plamenjače (*Peronospora tabacina* Adam) četiri dana prije presađivanja tretira se preventivno fungicidom Ridomil Gold MZ pepite u količini od 2 kg/ha. Plamenjača je jedna od najštetnijih i najčešćih bolesti kod nas. Javlja se najčešće tijekom ljeta, sredinom srpnja. Simptomi napada ove bolesti su veće ili manje pjege žućkaste boje na listovima. Na naličju lista pojavljuju se bijele navlake s konidijama. Na stabljici duguljaste pjege tamne boje (Butorac, 2009.).

#### **6.4.4. Zaštita od štetnika**

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

Na OPG-u „Andrej Mucak“ najveći problem stvara buhač koji se tretira insekticidom Karate Zeon u količini od 0,15 l/ha. Pojava štetnika uočava se već u rano proljeće za vrijeme toplih dana. Imago se hrani na lišću gdje pravi okrugle rupice i time smanjuje prinos, kod jačeg napada dolazi do potpunog uvenuća lista.

Veliki problem u proizvodnji uzrokovala je i pojava lisnih ušiju. Hrane se mladim i sočnim biljnim dijelovima sišući biljno tkivo. 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.

## 7. BERBA DUHANA

Berba duhana (Slika 8.) počinje u vrijeme tehnološke zrelosti, odnosno 65 - 70 dana nakon sadnje. Pokazatelji zrelosti listova su: list mijenja boju u žutozelenu, svjetlije glavno rebro, lako se otkidaju i stoje pod pravim kutom u odnosu na biljku. Sazrijevanje listova počinje od baze stabljike i ide prema vrhu. Beru se samo tehnološki zreli listovi. Kod berbe nezrelog lista površina nakon sušenja ostaje zeleno-siva.

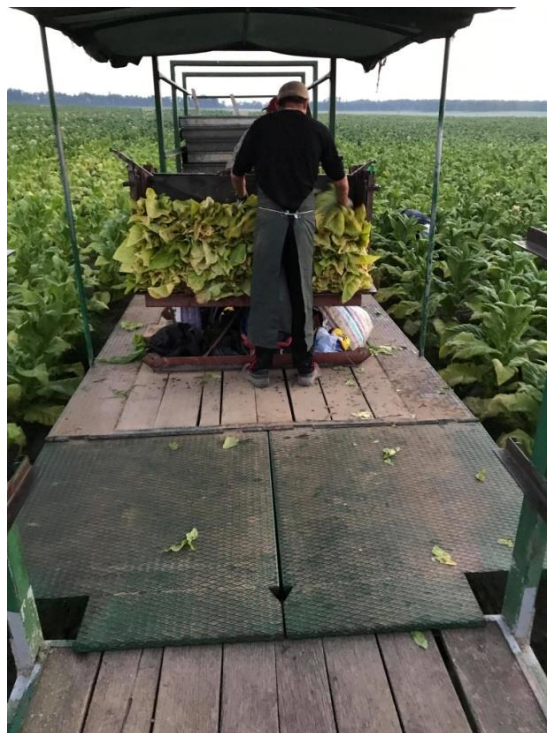
Kod prekasne berbe smanjuje se prinos, a list poprima smeđu boju za vrijeme sušenja. Potrebno je da se beru listovi iste insercije i ujednačene zriobe. List u vrijeme berbe trebao bi sadržavati oko 80 % vode jer se tada lako suši. Bere se onoliko listova koliko će se taj dan staviti na sušenje, potrebno je poznavati koja količina listova može stati u sušaru u jednom punjenju. Najčešće se beru 2 - 3 lista po biljci svakih 7 - 14 dana. Berba započinje oko 20. srpnja i traje sve do kraja rujna ili polovice listopada odnosno dok se ne pobere ili do pojave mraza (Pospišil, 2013.).

Berba duhana na OPG-u „Andrej Mucak“ započela je 9. srpnja i obavlja se tri puta tjedno. Za sušaru kapaciteta 78 ramova u berbi su sudjelovali 8 berača, 2 nosača i 3 osobe koje slažu listove duhana u spremnike (Slika 9.). Berba se odvijala po insercijama (podbir, nadpodbir, srednje lišće, podvršak i vršak), a trajala je do sredine listopada.

Berba podbira obavljena je 9. srpnja, a obrana su dva do tri lista. Nakon prve berbe uslijedilo je rezanje cvata i zaperaka 23. srpnja. Berba nadpodbira obavljena je 6. kolovoza kada su obrana 3 do 4 lista, 20. kolovoza uslijedilo je branje srednjih 4 do 5 listova, a nakon toga branje gornje sredine. Kraj berbe uslijedio je nakon vršnog branja 8. listopada. Prosječni prinos osušenog lista je bio 2,0 t/ha.



Slika 8. Berba duhana (Izvor: Andrej Mucak)



Slika 9. Slaganje listova duhana (Izvor: Andrej Mucak)

## 8. SUŠENJE DUHANA

Proces sušenja duhana tipa virginija (Slika 10.) odvija se kroz tri faze:

1. Faza žućenja i štavljenja: u ovoj se fazi odvija biokemijska konverzija i razgradnja klorofila te hidroliza škroba i bjelančevina. Ova faza provodi se sve dok listovi ne poprime žutu do žutonarančastu boju. Traje 24 - 48 sati. Žućenje listova listova počinje s 3 – 4 °C višom temperaturom od vanjske, a relativna vlaga zraka trebala bi iznositi 80 – 90 %. Pri višoj temperaturi, proces žućenja je brži. Tijekom sušenja dolazi do postepenog povećanja temperature do 43 °C, ulaz svježeg zraka je zatvoren kako bi se održavala vlažnost u sušari.

2. Faza fiksacije boje i isušivanje plojke: završava sušenje parenhima lista, završavaju započeti procesi kemijskih i fizikalnih procesa. Nakon dobivene željene boje lista, potrebno je održavati kvalitetu snižavanjem vlage i povećanjem temperature. Vlažnost treba sniziti prije povišenja temperature na 52 °C. Vlažnost zraka u sušari smanjuje se na 55 – 65 %, dok se temperatura postupno diže do 57 °C i suši plojka lista. Kod naglog dizanja temperature može doći do posmeđenja lista što je nepoželjno. Ova faza traje 12 do 24 sata.

3. Faza isušivanja srednjeg rebra: zahtijeva najviše energije, nakon osušene plojke lista, suši se rebro. Ova faza zahtijeva veće temperature oko 75 °C, a vlaga zraka trebala bi iznositi 15 – 25 %. Faza isušivanja srednjeg rebra traje 60 do 96 sati. Rebro se suši zatvaranjem ventilatora na  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{2}$ . Na kraju sušenja ventilacijski se otvori potpuno zatvore.

Ukupna dužina sušenja ovisi o zrelosti, a traje 144 – 167 sati. Nakon sušenja duhan se hladi. Na kraju sušenja duhan sadržava oko 5 do 8 % vlage i postaje lomljiv (Butorac, 2009.). Prije vađenja iz sušare list se mora navlažiti. To se postiže otvaranjem otvora za dovod zraka u sušnicu koji omogućuje da duhan preko noći upije dovoljno vlage za manipulaciju. Ponekad se duhan umjetno vlaži u samoj sušnici pomoću sustava za vlaženje. Takav list sadrži oko 14 % vlage (Pospišil, 2013.).

Na OPG-u se nalaze tri sušare od 78 ramova. U jedan ram stane osušenog srednjeg duhana oko 12 kg. Nakon sušenja duhana, duhan se pakira u kutije (Slika 11.), u jednu kutiju ide otprilike 8 rama. Kutije se tovare viljuškarom u prikolice svaki tjedan otprilike 40 kutija i odvoze se u Viroviticu. Tamo se važu i klasiraju. Odvoz duhana obavlja se ovisno o



količini kutija. Ukupno je na OPG-u „Andrej Mucak“ u 2018. godini osušeno 46 sušara duhana sa 7 - 9 kutija po sušari.



Slika 10. Sušenje duhana (Izvor: Andrej Mucak)



Slika 11. Pakiranje duhana u kutije (Izvor: Andrej Mucak)

## 9. OTKUP DUHANA

Do otkupa duhana duhan se čuva u suhom i tamnom skladištu. Kvaliteta duhana određuje se prema inserciji, boji, obilježjima tkiva te greškama i oštećenjima na listu. U Hrvatskoj poduzeća ugovaraju proizvodnju i otkup duhana izravno s proizvođačima. Proizvođači duhan donose u kutijama u poduzeća za otkup. Stručne osobe ocjenjuju kvalitetu duhana te ih svrstavaju u odgovarajuće klase. Svaka klasa duhana ima svoju cijenu po kojoj se otkupljuje (Tablica 3.). Duhan se svrstava u šest klasa (Butorac, 2009.).

Tablica 3. Otkupna cijena kn/kg za duhan tipa virginija (Izvor: Andrej Mucak - ugovor o proizvodnji)

klasa	Otkupna cijena kn/kg za duhan tipa virginija
<b>I.</b>	19,67 kn
<b>II.</b>	17,34 kn
<b>III.</b>	13,18 kn
<b>IV.</b>	9,52 kn
<b>V.</b>	8,07 kn
<b>VI.</b>	5,61 kn

Duhan se na otkup odvozi po sekcijama odnosno po berbama. Prvo se bere podbir, pa nadpodbir, srednje lišće, podvršak i vršak. Na OPG-u nakon sušenja duhan se pakira u kutije, jedna kutija ne smije prelaziti 130 kg neto suhog lista duhana. Tehnolog ispisuje putni nalog. Odvoze se otprilike 20 kutija na otkup u određenom datumu. Nakon što se kutije odvezu na otkup, pregledava se redom svaka kutija zasebno, te se važu i klasiriraju. Najčešće se svrstava u II, III i IV klasu. Nakon završetka klasiranja nalijepe se naljepnice na svaku kutiju s podacima proizvođača, te se duhan isplaćuje na osnovi neto prinosa suhog lista i pripadajuće klase. I, II, III, IV klasa duhana poticaj dobijaju od države u iznosu od 5,04 kn/kg.

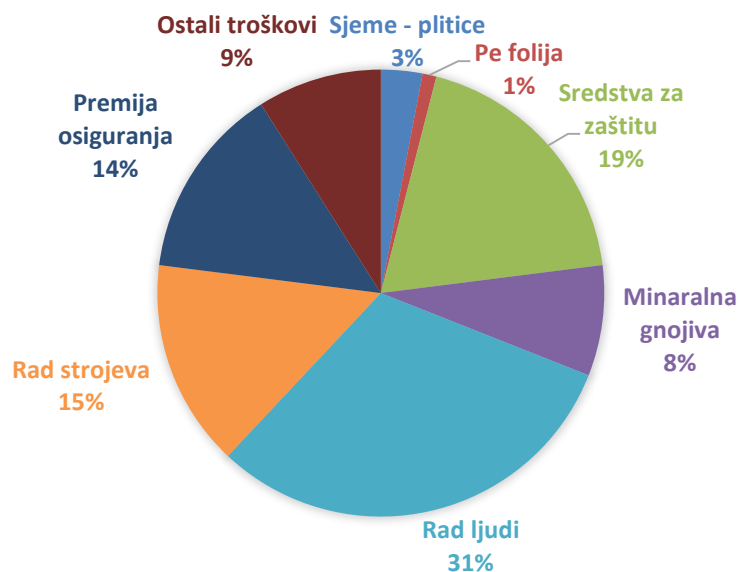
## 10. EKONOMSKA ANALIZA PROIZVODNJE DUHANA

Kalkulacija proizvodnje duhana na OPG „Andrej Mucak“ u 2018. godini prikazana je tablicom 4.

Tablica 4. Kalkulacija proizvodnje duhana za 2018. godinu na OPG „Andrej Mucak“ (12 ha)

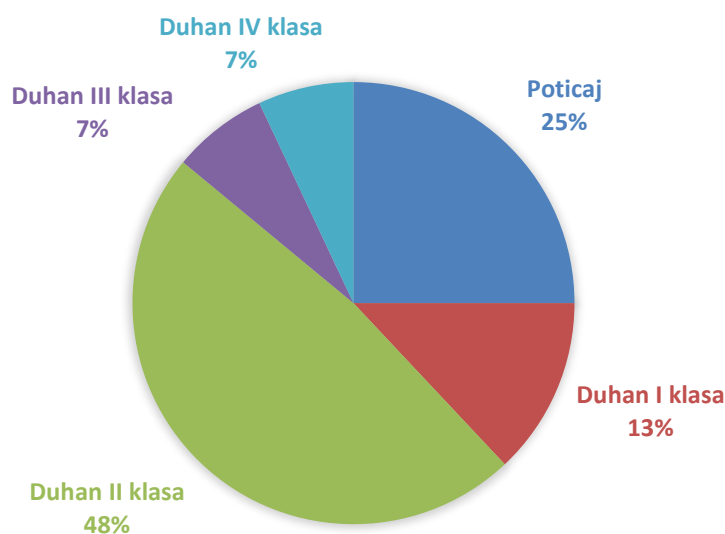
Red. broj	Elementi	Jed. mjere	Količina po hektaru	Cijena (kn)	Vrijednost kn/ha	Ukupna vrijednost
<b>A.</b>	<b>Troškovi</b>					
1.	Sjeme - plitice	kom	110	7,86	864,40	10.372,80
2.	PE folija 8,5x0,20	kg	23	14,50	333,50	4.002,00
3.	Sredstva za zaštitu					
	<i>Kalif 480 EC</i>	l	0,50	963,00	481,50	5.778,00
	<i>Royaltac</i>	l	37	96,25	3.561,25	42.735,00
	<i>Ridmil Gold MZ pepite</i>	kg	2,00	186,00	372,00	4.464,00
	<i>Karate Zeon</i>	l	0,15	451,00	67,65	811,80
	<i>Chromogor</i>	l	0,60	115,00	69,00	828,00
	<i>Merpan 80 WDG (hidropon)</i>	kg	4,10	195,00	799,50	9594,00
4.	Mineralna gnojiva					
	<i>Kan (27%) – hidropon</i>	kg	12,90	2,80	36,12	433,44
	<i>Kan (27%)</i>	kg	120	2,80	336,00	4.032,00
	<i>PK (0:15:30)+MgO+B</i>	kg	500	3,79	1.895,00	22.740,00
5.	Rad ljudi	h	450	20,00	9.000,00	108.000,00
6.	Rad strojeva	h	30	150,00	4.500,00	54.000,00
7.	Premija osiguranja				3.950,00	47.400,00
8.	Ostali troškovi				2.600,00	31.200,00
	<b>Ukupni troškovi</b>				28.865,92	346.391,04
<b>B.</b>	<b>Prihodi</b>					
1.	Poticaaj			5,25	10.500,00	126.000,00
2.	Duhan I klasa	kg	289,00	19,67	5.684,63	68.215,56
3.	Duhan II klasa	kg	1182,50	17,34	20.504,55	246.054,60
4.	Duhan III klasa	kg	211,40	13,18	2.786,25	33.435,02
5.	Duhan IV klasa	kg	317,10	9,52	3.018,79	36.225,48
	<b>Ukupni prihodi</b>				42.497,22	509.930,66
<b>C.</b>	<b>Financijski rezultat</b>					163.539,62

Ukupni prihodi u 2018. godini za površinu od 12 ha pod duhanom iznosili su 509.930,62 kune, a ukupni troškovi 343.391,04 kune. Iz navedenog proizlazi da je u 2018. godini ostvaren pozitivan financijski rezultat tj. dobit u iznosu od 163.539,62 kune.



Grafikon 2. Struktura troškova proizvodnje duhana u 2018. godini na OPG-u „Andrej Mucak“

Iz grafikona 2. vidljivo je da najveći dio troškova u proizvodnji duhana odlazi na rad ljudi (31 %) što potvrđuje da je duhan radno intenzivna kultura. Na OPG-u „Andrej Mucak“ velik udio u troškovima zauzimaju zaštitna sredstva (19 %) i rad strojeva (15 %).



Grafikon 3. Struktura prihoda proizvodnje duhana u 2018. godini na OPG-u „Andrej Mucak“

Najveći dio prihoda u proizvodnji duhana u 2018. godini ostvaren je prodajom duhana II klase (48 %), a najmanji prodajom duhana I i IV klase (7 %). Značaj izvor prihoda na OPG-u „Andrej Mucak“ u proizvodnji duhana čine poticaji (25 %) (Grafikon 3.).

Cilj svakog proizvođača je ostvariti u proizvodnji nižu cijenu proizvodnje od prodajne cijene. Cijena proizvodnje se računa množenjem tržišnih cijena pojedinih vezanih proizvoda s koeficijentom prijenosa. Koeficijent prijenosa dobije se dijeljenjem ukupnih troškova sa ukupnim prihodom (Ranogajec, 2009).

Izračun koeficijenta prijenosa:

$k = \text{ukupni troškovi} / \text{ukupni prihodi}$

$k = 346.391,04 / 509.930,66 = 0,6793$

Izračun cijene proizvodnje

CK I klasa =  $k \times \text{prodajna cijena} = 0,6793 \times 19,67 = 13,36 \text{ kn/kg}$

CK II klasa =  $k \times \text{prodajna cijena} = 0,6793 \times 17,34 = 11,78 \text{ kn/kg}$

CK III klasa =  $k \times \text{prodajna cijena} = 0,6793 \times 13,18 = 8,95 \text{ kn/kg}$

CK IV klasa =  $k \times \text{prodajna cijena} = 0,6793 \times 9,52 = 6,47 \text{ kn/kg}$

Prosječna cijena proizvodnje kilograma duhana iznosila je 10,14 kn, a prosječna prodajna cijena iznosila je 14,93 kn.

Cijena proizvodnje duhana na OPG-u „Andrej Mucak“ niža je od prodajne cijene što je ujedno cilj svakog poljoprivrednog proizvođača. Prosječna dobit po kilogramu duhana iznosila je 4,79 kune (grafikon 3.).

Ekonomičnost je mjerilo uspješnosti poslovanja koje se izražava odnosom ukupnih prihoda i ukupnih troškova u određenoj proizvodnji.

$$Ep = \frac{\text{Ukupni prihodi}}{\text{Ukupni troškovi}}$$

$$Ep = \frac{509.930,66}{346.391,04}$$

$$Ep = 1,47$$

Koeficijent ekonomičnosti 1,47 ukazuje da je poslovanje OPG-a u proizvodnji duhana ekonomično ( $Ep > 1$ ).

Posljednji ekonomski pokazatelj koji će bit prikazan u radu je stopa rentabilnosti. Ona pokazuje koliko na koliko 100 novčanih jedinica tržišne vrijednosti ili ukupnih prihoda ostvaruje čistog financijskog rezultata (Ranogajec, 2009.). Izračunava se na prema sljedećoj formuli:

$$Rp = \frac{\text{Dobit}}{\text{Ukupni troškovi}} \times 100$$

$$Rp = \frac{163.539,62}{346.391,04} \times 100$$

$$Rp = 47,21\%$$

Stopa rentabilnosti proizvodnje od 47,21 % ukazuje na vrlo rentabilnu proizvodnju duhana u 2018. godini na OPG-u „Andrej Mucak“. Drugim riječima, za svakih 100 kn uložених sredstava u proizvodnju duhana ostvaren je povrat uloženog i zarada od 47,21 kn.

## 10. ZAKLJUČAK

U radu je analizirana proizvodnja duhana na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Andrej Mucak u 2018. godini. Naglasak je stavljen na agroekološke uvjete proizvodnje, analizu agrotehnike uzgoja duhana tipa virginija od uzgoja u hidroponima do uzgoja u polju, berba, sušenje i otkup duhana te, u konačnici na ekonomsku analizu proizvodnje duhana. Proizvodnja duhana na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu jedna je od najvažnijih poljoprivrednih grana kojim se gospodarstvo bavi. Uzgaja se na oko 12 hektara površine s prosječnim prinosom suhog lista 2,0 t/ha. Duhan je posijan u hidroponu 16.3., a u polje presađen 26.5.2018. poluautomatskom dvorednom sadilicom sa diskovima. Razmak između redova iznosio je 90 cm, a unutar reda 35 cm. Prvo šišanje rasada obavilo se 25.4., a drugo i treće u istim razmacima tri dana nakon prvog. Predusjev duhanu bila je pšenica. Berba je započela 9.7., a završila 8.10.2018. Obavljen je su i mjere njege koje se sastoje od suzbijanja korova, otkidanje cvati i zaperaka te borba protiv korova, bolesti i štetnika. Agroekološki uvjeti u 2018. godini bili su povoljni za proizvodnju duhana. Proizvodnja duhana ima određene specifičnosti, a jedna od njih je i povećana potreba ljudske radne snage, što u konačnici povećava troškove same proizvodnje. Ekonomskom analizom je utvrđeno da je stopa rentabilnosti proizvodnje duhana 47,21 %.

## 11. LITERATURA

1. Butorac, J. (2009.): Duhan. Kugled d.o.o., Zagreb.
2. Državni zavod za statistiku. PC-Axis baze podataka. poljoprivreda, lov, šumarstvo i ribarstvo. Biljna proizvodnja. <http://www.dzs.hr/> (14.3.2019.)
3. FAOSTAT: FAO corporatedocumentrepository. Neglectedcrops: 1492 from a diferentperspective. <http://www.fao.org/docrep/T0646E/T0646E0f.htm> (14.3.2019.)
4. Gadžo D., Đikić M., Mijić A. (2011.): Industrijsko bilje. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
5. Hrgović, S. (2005.): Agrotehnika proizvodnje duhana. Glasnik Zaštite Bilja, 28(5), 27-42.
6. Pospišil, M. (2013.): Ratarstvo II. dio – industrijsko bilje. Zrinski d.d., Čakovec.
7. Ranogajec, Lj. (2009.): Računovodstvo u poljoprivredi. Interna skripta, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek