

## AGROTEHNIKA PROIZVODNJE DUHANA

### Uvod

Na spomen riječi duhan prva asocijacija je pušenje, što je sasvim logično jer najvažnija primjena duhana kao sirovine je baš u industriji cigareta, sve ostalo je zanemarivo. Cilj u proizvodnji duhana proizvođaču je list koji sadrži preko 4 tisuće kemijskih sastojaka. Najpoznatiji među njima je alkaloid nikotin.

Najraširenija i najorganiziranija proizvodnja duhana u RH je na području Virovitičko-podravске županije (šire područje Pitomače, Virovitice i Slatine) te Slavonsko-požeške županije (šire područje Kutjeva i Požeške kotline).

U Svijetu se proizvodi mnoštvo različitih tipova i vrsta duhana, a u spomenutoj proizvodnji kod nas prisutna su dva različita tipa:

1. **VIRGINIJA** : *apsolutno dominantan tip sa ukupnim proizvodnim udjelom većim od 90 %, u cigaretama je glavni nositelj kvalitete, naraste od 120 - 180 cm ,karakteriziraju ga duži uski i krupniji listovi (18 - 20) svijetlo zelene boje, suši se na umjetan način u*



<sup>1</sup> Siniša Hrgović, dipl.ing.  
HRVATSKI ZAVOD ZA POLJOPRIVREDNU SAVJETODAVNU SLUŽBU



*specijalnim sušnicama toplim zrakom 130 - 140 sati.*

*2. **BURLEY** : zastupljen sa oko 10 % proizvodnog udjela, ima debelo sočno tkivo koje dobro apsorbira soseve, u njegovu uzgoju bitna je masa, naraste od 140 - 200 cm, izrazito je krupnih listova žućkasto zelene boje s bjelkastom centralnom žilom lista u vrijeme fiziološke zrelosti. Suši se prirodnim načinom na zraku u hladu ili u sjeni oko 20 dana.*

Osim lista duhana u industriji bi se moglo koristiti i njegovo sjeme jer sadrži preko 30 % ulja, međutim proizvodnja sjemena je isključivo za sjetvu. Sjeme je vrlo sitno, 1 gram sjemena sadrži 10000 - 12000 sjemenki. Zbog te specifičnosti duhan se ne sije direktno u polje, već se prije proizvodi presadnica koja se presađuje na planiranu uzgojnu površinu. Radi toga i u agrotehnici proizvodnje duhana razlikujemo dva djela, prvi je proizvodnja presadnica ili rasada, a drugi je proizvodnja duhana u polju.

*Agrotehnika i tehnologija opisana u daljnjem tekstu rađena je prema Virginija tipu duhana, naglašene razlike za Burley tip duhana biti će samo spomenute.*

## **Tehnologija proizvodnje rasada**

Jedan od uvjeta uspješne proizvodnje svakako je i proizvodnja zdravog i kvalitetnog rasada. Do nedavnu tradicijski sjetvu u lijehe u potpunosti je zamijenio jedan potpuno novi tehnološki oblik proizvodnje rasada duhana, tzv. HIDROPONSKI SISTEM UZGOJA. Hidroponski sistem uzgoja rasada predstavlja ustvari uzgoj rasada na hranjivoj podlozi. Konstrukcijski je to plastenik u obliku tunela prekriven polietilenskom folijom, unutar kojega su bazeni s vodom a u njima dodana mineralna hranjiva i fungicidi. Ovakav način proizvodnje rasada zahtjeva puno manje radne snage i radnog prostora. Zbog složenosti konstrukcije i materijala troškovi proizvodnje su veći, međutim oni se jako dobro kompenziraju kroz ujednačenost i kvalitetu rasada te bolje i sigurnije primanje kod sadnje, što se na kraju jako dobro odražava na listu duhana u kvalitativnom i kvantitativnom smislu. Kompletnu konstrukciju, prateću opremu i sav repromaterijal (sjeme, gnojiva, zaštitna sredstva) osiguravaju organizatori proizvodnje, kao i stalnu stručnu pomoć tijekom cijelog ciklusa proizvodnje

Zbog sitnoće sjemena, sjemenke su pilirane, a sama sjetva vrši se strojno u tzv. polistirenske plitice koje mogu biti različitih dimenzija. Linija za sjetvu ujednačeno puni prvo plitice sa supstratom (60 % bijelog i 40 % crnog treseta), isti zbija te točno na sjetvenom mjestu pravi malo ulegnuće, zatim u svako to mjesto posije po jednu sjemenku. Takve gotove posijane plitice stavljaju se u bazene gdje započinje proces bubrenja, klijanja, nicanja i naravno rasta na hranjivoj podlozi.

Bazen, u koji dolazi plitica, treba biti dubok najmanje 20 cm i obložen crnom folijom, a 30-ak cm iznad njega postavlja se tzv. orošavajuća folija. Bazen se puni slojem što mekše bunarske ili pitke vodovodne vode 12 - 15 cm.

Prije postavljanja plitica vrši se startna gnojidba s NPK gnojivima 20:10:20 u količini 750 g/m<sup>3</sup> vode i Kan-om 150 g/m<sup>3</sup> vode. U fazi četiri razvijena listića veličine novčića vrši se prihrana, ponovo s KAN-om u identičnoj količini 150 g/m<sup>3</sup> otopine, ujedno se u to vrijeme vrši skidanje orošavajuće folije. Isto tako, preventivno se u hranjivu otopinu prije postavljanja plitica, dodaju fungicidi: Ridomil Gold (10 g/m<sup>3</sup>) MZ, Previcur (10 ml/m<sup>3</sup>) i Kidan (10 ml/m<sup>3</sup>), a nakon prvog nadolijevanja vode isti ti fungicidi dodaju se u polovičnoj dozi. Izvor podataka o izboru gnojiva i fungicida, te njihovim količinama i dozama je iz stvarne prakse.

Plitice se u plastenik obično postavljaju sredinom ožujka. U to vrijeme minimalna temperatura u plasteniku ne bi smije biti niža od 5°C, isto tako za vrijeme cijelog rasta u plasteniku temperatura ne bi smjela biti ni veća od 35°C. Najoptimalnije temperature za rast rasada su između 15(noćna)-24(dnevna)°C.



Tijekom rasta treba voditi brigu i o relativnoj vlažnosti zraka te plastenik po potrebi obavezno prozračivati kako bi rasad bio suh.

Obavezna mjera kod hidroponskog uzgoja rasada duhana je šišanje rasada s kojime se počinje kada su biljke visoke 4-5 cm. Svrha ove mjere je zaustaviti rast naprednih biljaka, odnosno omogućiti rast slabije razvijenih. Ovom mjerom postiže se veća elastičnost i veća debljina stabljike te naravno maksimalna ujednačenost i uporabljivost sadnica za sadnju. Za šišanje se koriste travokosilice, poželjno je da imaju korpu za otpad odsječenog lista i služe isključivo za navedenu namjenu. Prije šišanja obavezno ih treba dezinficirati. Smjer šišanja uvijek treba biti isti. Rez šišanja treba biti najmanje 2 cm iznad vršnog pupa (srca) i obično su dovoljna 3 - 4 šišanja. Iza prvog šišanja, a ovisno o potrebi i više puta, u bazen se dodaje jedan od fungicida za zaštitu korijena protiv truleži.

### ***Tehnologija proizvodnje u polju***

#### ***Zahtjevi prema klimatskim uvjetima i tlu***

Duhan je kultura podnošljivih mogućnosti na izrazito visoke temperature, puno lakše ih podnosi nego niske, manji mraz u vegetacije dovodi do prekida rasta i umiranja biljke. Optimalne temperature za razvoj i rast u polju iznose 18

- 21 °C noću ili 29 - 31 °C danju. Za normalan rast u polju i postizanje optimalne zrelosti Virginijski tip duhana zahtjeva minimalno 120 dana bez mraza. Međutim vegetacijski tijek nije uvijek u optimumu, stoga u praksi treba računati na realno nešto veći broj dana, oko 150.

Iako može podnijeti određeno razdoblje bez vode, koje ne bi trebalo ozbiljno smanjiti prinos i kvalitetu, za idealan rasta u razdoblju između sadnje i otkidanja cvata duhan trži 25 - 35 mm vode svakih 10 dana. U kasnijim razvojnim stadijima ta količina se smanjuje. Nedostatak vode u početnom djelu rasta u polju, odnosno jedan slabiji sušni udar, čak se smatra i korisnim. Takve se biljke puno bolje i dublje ukorijenjavaju, što daje apsolutnu prednost u rastu i razvoju. Osim toga postoji i određena izražena korelacija takvih biljaka i kvalitetnih svojstava lista vezanih za bolja pušačka svojstva i aromu.

Duhan Virginijskog tipa uglavnom se uzgaja na laganim siromašnijim tlima. Najpogodnija su pjeskovito ilovasta ili ilovasto pjeskovita propusna tla, tla koja vrlo slabo zadržavaju dušik. Previše pjeskovita tla zbog problema opskrbe vodom ne mogu osigurati stabilan prinos. S druge strane kod strukturnijih i plodnijih tala puno je teže kontrolirati opskrbu dušikom, prinosi su veći ali se narušava kvaliteta. Takva tla pogodnija su za Burley tip duhana i eventualne nove sorte Virginija tipa sa genetski manjim sadržajem nikotina.

### **Plodosmjena**

Vrlo česta pojava kod proizvodnje duhana je uzgoj u monokulturi, a najčešći razlog takvog uzgoja je nedostatak adekvatnih površina. Monokultura je naravno moguća, međutim u tehnologiji se svakako preporučuje njeno izbjegavanje odnosno uzgoj u plodosmjenu. Najbolji predusjevi su žitarice, a najlošiji su leguminoze zbog ostatka dušika ili općenito kulture jako gnojene dušičnim gnojivima. Dušik u tlu veliki je problem u proizvodnji Virginija tipa, direktno utječe na sadržaj bjelančevina, a kvalitetan duhan ne bi ih smio sadržavati više od 8 %. Zbog toga tehnologija proizvodnje i gnojidbe predkulture





treba biti podređena i planirana uzgoju duhana. Osim uzgoja u plodosmjeni preporučuje se s vremena na vrijeme izmijeniti i raspored kultura koje imamo u plodosmjeni. Idealno bi bilo kada duhan na istu površinu ne bi dolazio unutar 4 godine.

### ***Obrada tla***

Sistem obrade tla prvenstveno ovisi o predkulturi, a zatim o svojstvima i tipu tla. Školski bi bilo preporučeno duboko zimsko oranje (30 i više cm) obaviti u kasnu jesen uz zaoravanje  $2/3$  hranjiva za osnovnu gnojidbu. Međutim kod zahtjeva prema tlu navedeno je da duhan preferira lakša tla, obično su takvi tipovi tla podložniji jačem sabijanju pa se u konačnici efekti osnovne obrade gube. U praksi zbog toga dominira osnovna obrada u rano proljeće, ova može biti malo plića od jesenske, međutim plitka obrada kod duhana ne prolazi. S njom također treba zaorati spomenuta mineralna hranjiva za osnovnu gnojidbu.

Prije sadnje duhana (15-30 dana) nove tehnologije uključuju mjeru gredičanja, dakle formiraju se gredice sa za to adekvatnim strojem gredičarem u vrh kojih će se presaditi presadnica duhana. Ova mjera doprinosi stvaranju kvalitetnog

sadnog sloja, koji je puno prozračniji, kao takav topliji i bolje propustan za vodu. Uvjetuje bolje primanje rasada, bolje i jače ukorijenjavanje te brži početni porast. Ujedno gredice smanjuju štetne efekte plavljenja za jačih kiša, a jednim dobrim dijelom imamo i mehaničko uništavanje korova. Priči ovdje nije kraj, na ovu mjeru nadovezuje se rahljenje gredica rotokultivatorima. Cilj mjere je održavanje gredice, razbijanje pokorice, rahljenje i prozračivanje, odnosno sprječavanje evaporacije i naravno sprječavanje razvoja korova. Osim pred sadnju, rotokultivaciju treba provoditi svakih 7 dana nakon ukorijenjavanja ili iza svake kiše, dok se sa oruđem može ući u plantažu a da isti ne nanosi mehaničku štetu biljkama. Nerijetko se kroz vegetaciju provede 7-8 rotokultiviranja.

### **Gnojidba**

Mjerilo za najsigurniju, najtočniju i najracionalniju gnojidbu je analiza tla. Drugi korak je planiranje prinosa i na osnovu potreba dodavanje hranjiva.

Najizrazitiji utjecaj na razvoj Virginijskog duhana ima dušik (N). Važnost izbalansiranosti gnojidbe dušikom već smo spomenuli, višak ili nedostatak ovog hranjiva odražava se na prinos i kvalitetu, to znači da pristupačni dušik u tlu mora biti unutar prilično uskih granica. Oprez kod gnojidbe je ne dvojen, a za ishranu treba koristiti isključivo gnojiva sa sadržajem čistog nitrarnog oblika dušika. Najveće usvajanje dušika je u bujnom rastu, stoga se sav planirani dušik mora dodati do tog perioda.

Kod gnojidbe fosforom i kalijem treba voditi računa da se koriste oblici gnojiva u kojima nema kalija u kloridnom obliku, već da je on u sulfatnom obliku (NPK 0:20:30; NPK 5:20:30, NPK 7:14:21). Fosfor utječe na brzinu rasta u početnom porastu a u kasnijem rastu njegov utjecaj slabi, usvaja se jednolično tokom cijele vegetacije. Bez obzira na pristupačnost u tlu uzimanje fosfora iz tla prvenstveno ovisi o pH reakciji tla u zoni korijena. Kalij utječe na fizički izgled suhog lista. Od svih mineralnih elemenata on se usvaja najviše. Dinamika usvajanja se razlikuje od fosfora, najviše se usvaja u početku vegetacije dok sa daljnjim rastom usvajanje sve više opada. Vrlo važan mineralni element je i kalcij koji je po količini usvajanja odmah iz kalija. On je jedan od osnovnih anorganskih sastojaka duhana. Od makroelemenata važno je spomenuti i magnezij čiji nedostatak vizualno utječe na fizički izgled lista i naravno njegovu kvalitetu. Duhanska gnojiva ga uglavnom sadržavaju u dovoljnim količinama, no u izrazito kišnim godinama, pogotovo na pjeskovitim tlima, može biti problema sa nedostatkom ili blokiranjem usvajanja ako je povećano usvajanje kalija i kalcija.

Za izgradnju 100 kg suhe tvari duhanu treba osigurati:

3,0 - 3,5 kg N

1,5 - 2,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

6,0 - 7,0 kg K<sub>2</sub>O

**Tablica 1 - Optimalne potrebe osnovnih NPK hranjiva po tipu duhana**

Za Virginija tip gnojdbom bi trebalo dodati	Za Burley tip gnojdbom bi trebalo dodati
30 - 40 kg N (nitratnog)	60 -80 kg N
20 - 30 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	80 - 100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
140 - 160 kg K <sub>2</sub> O	160 - 200 kg K <sub>2</sub> O

Preporučeni tijek gnojidbe za Virginija tip išao bi ovim slijedom:

1. u proljeće što ranije i dublje u tlo unesti gnojiva za osnovnu gnojidbu bez ili s malim sadržajem dušika i kalijem u sulfatnom obliku
2. pred samu sadnju baciti ½ dušičnog gnojivo u nitratnom obliku
3. u početnom porastu izvršiti prihranu s drugom polovicom dušika isključivo u nitratnom obliku

**Tablica 2 - primjer varijante gnojidbe za Virginija tip:**

	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>
osnovna gnojidba 550 kg/ha NPK 0:5:30	0	27,5	165
pred sadnju 125 kg/ha kalcijevog nitrata	18	-	-
prihrana u početnom porastu 125 kg/ha kalcijevog nitrata	18	-	-
UKUPNO	36	27,5	165

Kod gnojidbe Burley tipa mogu se koristiti i drugi oblici dušika kako bi se postigla što veća robusnost i masa lista.

### **Sadnja i sortiment**

Sa sadnjom duhana može se započeti čim prestane opasnost od mraza. Optimalni rok je od 05.05. - 15.05., a prema tom roku treba tempirati i presadnice. Sadnja se obavlja sa dvorednim ili četverorednim sadilicama na razmak redova 90 - 100 cm, a mogu biti različitih tehničkih izvedbi i mogućnosti. Razmak u redu treba iznositi oko 35







cm kako bi se postigao sklop od cca 25000 biljaka/ha jer oko 10% otpada na puteve koji se ne sade.

U ukupnoj proizvodnji Virginija tipa dominira sorta "DH 17" koja zauzima oko 65 % ukupnih površina, slijedeće po zastupljenosti su sorte "VaD" i "H 9", svaka sa udjelom cca 15 %, ostatak od cca 5 % odnosi se na nove sorte koje se pomalo uvode u proizvodnju (DH 12; DH 14; DH 29; DH 33).

Spomenute sorte: DH 17; DH 12, DH 14, DH 29 i DH 33 zapravo su hibridi, kasniji su po vegetaciji većeg prinosa i sadržajnijeg lista dobre kvalitete, pravi cigaretni duhani (DH 17 je sirovina u recepturi Marlboro)

"VaD" je linija, kraće vegetacije i nešto manjeg prinosa, ima veći broj listova ali su manji



"H 9" također je hibrid, raniji po vegetaciji, većeg broja listova ali su prazniji i slabije kvalitete, dosta tolerantan na glavne bolesti



Kod sortimenta zaslužuju su da budu spomenute i dvije sorte koje više nisu u eksploataciji: Podravina (H 10) i Drava (H31), a nekada su dominirale. U proizvodnoj evolucije duhana na području RH te dvije sorte zaslužne su ne samo za razvoj većine gospodarstava koja su se bavila proizvodnjom duhana već i cijelih središta.

### **Njega**

Osim standardnih mjera njege u polju (zaštite



od korova, bolesti i štetnika) duhan zahtjeva dodatne mjere kako bi se prinos i kvaliteta mogla zadržati. Gotovo neizbježna mjera je ručno okopavanje kojim nastojimo razbiti pokoricu oko samog struka biljke, uz to ova mjera je zadnja mogućnost uništavanja korova. Obično se provodi 1-2 okopavanja.

Vrlo važna mjera u intenzivnoj tehnologije proizvodnje Virginijskog tipa duhana je zakidanje cvata i čišćenje zaperaka. Sa ovom mjerom treba započeti kada je 60 % biljaka u fazi butonizacije. Eventualnim kašnjenjem provođenja ove mjere mogu nastati gubici u prinosu do 1 % dnevno. Operacija zakidanja cvata provodi se u 2 navrata, može se vršiti strojno ili ručno, uz napomenu da strojno zakidanje zahtjeva dodatnu ručnu korekciju. Odmah po zakidanju cvata i zaperaka



biljka se tretira regulatorima rasta tzv. fiziotropima kako bi se spriječilo daljnje tjeranje i izbijanje zaperaka, odnosno spriječila generativna faza razvoja. Listovi na taj način čuvaju i nastavljaju povećanje svoje težine što automatski utječe na prinos ali i kvalitetu lista. Za prvo tretiranje koristi se *Fair 85* (18 l/ha), ima kontaktno djelovanje i kod njegove upotrebe treba koristiti dizne za krupniju aplikaciju (većeg promjera). Za drugo tretiranje, koje treba provesti 2 tjedna iza, koristi se *Fair plus* (14 l/ha), sistemičnog je djelovanja, a za razliku od prethodnog, kod njegove upotrebe treba koristiti dizne za finiju aplikaciju (manjeg promjera).

U proizvodnji duhana, ako je moguće, jedna od mjera njege može biti i navodnjavanje. Ogromne su prednosti koje navodnjavanje nudi. Najvažniji je utjecaj na povećanje prinosa ali i cijene jer se popravljaju kvalitativna svojstva lista koja se plaćaju. Kod takvog duhana list bi trebao biti svjetliji, tanjeg tkiva, sa manje smole, nikotina, ukupnih alkaloida i dušika, a sa većim postotkom šećera. Jedini rizik kod navodnjavanja je ako iza provedene mjere nastupi kišno razdoblje.

### **Berba**

Berba duhana je vrlo ozbiljan i odgovoran posao, a najvažnije kod berbe je obrati zreli ili malo prezreli list, nikako zeleni. Kod nas se isključivo odvija ručno, bilo po suncu, vjetru ili kiši. Sam tijek berbe listova odvija se po insercijama.



Svaka insercija sadrži određen broj listova koji se skidaju u već naglašenom zreлом stanju. Žućkasto zelena boja na vrhovima i rubovima lista indikator je zriobe, znak da se list može ubrati i spremi na sušenje.

Podjela insercija:

- a) **PODBIR** - donja 2-3 lista, berbu treba obaviti nešto prije uobičajenih znakova zriobe, prema uzrastu duhan bi u to vrijeme već moga imati 60 % cvjetnih pupova
- b) **NATPODBIR** - sljedeća 2-3 lista, berba se obavlja kod pojave znakova zriobe, to je obično vrijeme butonizacije ili nakon prvog zakidanja cvata
- c) **SREDNJI LIST** - nastavlja se sa 4-6 listova, s berbom ove insercije valja malo pričekati dok zakidanje cvata ne da učinaka, znak je sagnutost listova malo prema dole
- d) **PODOVRŠAK** - sljedeća 2-3 lista, beru se u zreloj fazi
- e) **OVRŠAK** - zadnjih 1-2 lista

Kalendarski berba kod nas traje do polovice Listopada, a po struku duhana

---

skupi se 6-8 berbi.

### **Sušenje**

Sušenje Virginijskog tipa duhana obavlja se u specijaliziranim sušarama toplim zrakom. Bez obzira na različito moguće kapacitete princip sušenja je isti i teče u nekoliko faza:

1. faza žućenja (faza štavljenja) - održavanje lista na životu dok ne proteknu određeni biološki procesi, količina zelene boje ovisi o zrelosti, vlaga se skida jednolično uz jednolično podizanje temperature do max. 41-43 °C dok list sadrži dovoljno vode da ne uquine.
2. u drugoj fazi sušenja dolazi do pretvorbe škroba u šećer
3. stupanj sušenja lisne plojke (54-57 °C)
4. stupanj sušenja glavnog rebra (71- 76 °C)

### **Opis sušenja:**

Prvi korak je dobro izventilirati duhan, ohladiti ga jakim hladnim zrakom kako ne bi došlo do eventualnog zagrijavanja. Početak sušenja započinjemo temperaturom 31-32°C. Nakon 4-8 sati temperatura se povisuje za 0,5-1°C svakih dva sata dok se ne postigne temperatura od 38°C. Ista se održava dok ne nestane sve zelenilo sa lista (otvori za zrak mogu biti otvoreni).

Iza toga temperatura se podiže 1°C po satu do temperature od 54°C i drži na ovoj temperaturi dok se polovica lista ne osuši. Zatim se temperatura povisuje na 57°C i održava konstantno dok se ne osuši cijela plojka (otvori za zrak - prozornice u početku se mogu zatvoriti da list uvane od temperature a ne od skidanja vlage, iza toga se mogu otvoriti i postupno s povišenjem temperature smanjiti na 1/2).

Kada je lisna plojka suha temperatura se konstantno podiže za 1°C po satu dok se ne postigne temperatura od 71-76°C i tu se drži dok se ne osuši glavno rebro uz zatvorene prozračnice.

Nakon sušenja slijedi spremanje suhog lista, koje se obavlja ponovo i jedino ručno. Prije samog spremanja u specijalne kutije list se mora ovlažiti kako kod spremanja ne bi pucao jer mora biti cjelovit. Nakon prvih berbi, berbe podbira, list je pun pijeska ili sitnih čestica zemlje i te se primjese moraju odvojiti. Unutar kutija list je potrebno sortirati po klasama kvalitete Nakon toga duhan je spreman za prodaju.

## Prinosi

Prinos u proizvodnji duhana je suhi list. Kroz cijeli prilog opisane tehnologije proizvodnje duhana može se zaključiti da količina suhog lista koja se dobije u proizvodnji sa 1 ha ovisi o mnoštvu tehnoloških čimbenika. Borba za prinos počinje od proizvodnje rasada, nastavlja se kroz agrotehniku u polju, pravovremeno zakidanje zaperaka, do berbe, sušenja i na kraju spremanja. Sve to odnosi se i na kvalitetu, uz napomenu da na kemijska i fizička svojstva duhana velik utjecaj mogu imati tlo, klimatski uvjeti i sorta. Uvođenjem novih tehnologija, isto tako opisanim u ovom prilogu, prinosi suhog lista duhana kod nas su u stalnom porastu i kreću se između 2200 - 2600 kg/ha za Virginija tip, odnosno 2500 - 3000 kg/ha za Burley tip.

## Agroekonomski osvrt

Prije tridesetak godina na području Podravine i zapadne Slavonije duhan je bio gotovo dominantna kultura u strukturi sjetve i jedan od glavnih razloga podizanja standarda. Složenost tehnologije i agrotehnike uvjetovale su ostanak proizvodnje duhana isključivo na specijaliziranim gospodarstvima za proizvodnju duhana, sitni proizvođači su nestali. Danas imamo znatno, znatno manje proizvođača ali su zato njihove površine pod duhanom puno veće. Za razvoj proizvodnje duhana u ovom smjeru zaslužni su ekonomski efekti i poduzetništvo gospodarstva.

Duhan je kultura koja ima najveći bruto prihod od svih jednogodišnjih ratarskih ili industrijskih kultura. Prihod potiče od cijene suhog lista kod kojeg cijena ovisi o kvaliteti uz dodatak državnog poticaja, koji isto tako ovisi o kvaliteti lista.

Kod kvalitete se ocjenjuju organoleptička svojstva (boja, krupnoća, punoća i zrelost) te sortiranost, ujednačenost i čistoća.

Duhan je tako podijeljen u 6. kvalitetnih klasa, a samo za prve 4. dobije se i državni poticaj.

*Tablica 3 - Otkupne cijene duhana po klasama i tipu duhana*

Tip duhana	VIRGINIJA						BURLEY					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Otkupna cijena (kn/kg)	13,18	11,46	8,20	5,40	4,80	2,90	11,18	9,12	6,51	4,82	4,30	2,37

Poticaj se isplaćuje po kg predanog suhog lista duhana. Iznosi 5,00 kn, a za svaku klasu usklađuje se koeficijentima ili čimbenicima usklađenja.

**Tablica 4 - Usklađenja visine poticaja za duhan prema tipu i klasi iz Zakonu o Državnoj Potpori Poljoprivredi, Šumarstvu i Ribarstvu za 2005. (Pravilnik o modelu poticanja proizvodnje)**

<i>Tip duhana</i>	<i>VIRGINIJA</i>				<i>BURLEY</i>			
Klasa	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Čimbenik usklađenja	1,174	1,126	1,088	0,998	1,174	1,138	1,088	0,826

*primjer usklađenja iznosa poticaja za III klasu:*

$$5,00 \text{ kn} * 1,088 \text{ (čimbenik usklađenja)} = 5,44 \text{ kn/kg}$$

Proizvodnja duhana specifična je po ogromnoj potrebi angažirane ljudske radne snage što predstavlja opet ogromne troškove u toj istoj proizvodnji. Najveći trošak svakako je berba, u početku je tu još sadnja i okopavanje, zatim zakidanje cvata i zaperaka, te na kraju klasiranje i spremanje lista. Jedan dobar dio tih operacija obave članovi gospodarstva i na taj način osiguravaju sekundarni izvor zarade u proizvodnji duhana ili te troškove u proizvodnji ne računaju.

Ekonomski efekti proizvodnje duhana, uz obračun svih troškova te obuhvat svih tehnoloških normi i agrotehničkih operacija u određenom optimumu, vidljivi su u jednoj od mnoštva varijanti kalkulacija, prikazanoj u sljedećem primjeru.

U primjeru kalkulacije prikazane su:

- tri razine prinosa (niži, srednji, viši) na bazi teoretske razlike gnojidbe.
- iznos otkupne cijene duhana za III klasu kn/kg
- iznosi poticaja za osnovno plaćanje po jedinici (u primjeru za prosjek uzeto kn/kg - III klasa za 2005.)
- troškovi: sjemena (plitica), mineralnih gnojiva, sredstava za zaštitu bilja, hidroponske konstrukcije (predviđeni vijek trajanja 30 godina) i najlona prema cjeniku organizatora proizvodnje (prosjek "Agroduhan Slatina d.o.o." i Hrvatski Duhani Virovitica, 2005.)
- troškovi angažirane ljudske radne snage po satima za svaku operaciju
- prosječna cijena troška vode, plina (drugi izvor energije za sušenje može biti loživo ulje) i električne energije, (sve prosjek Slatina, Virovitica za ožujak 2005.)
- osiguranje duhana u polju, sušare i duhana u sušari - full (prema cjeniku "Croatia Osiguranja" za 2005.) s obračunatom potporom osiguranja (povrat premije osiguranja 25 %)
- troškovi amortizacije vlastite mehanizacije obračunati po modelu obračuna iste iz "Kataloga Kalkulacija HZPSS", grupa autora, 2004.

primjer kalkulacije

**DUHAN****Regija:** RH**Period:** 1 god**Površina:** 1 ha**Kapacitet sušare:** 600 kg/sušenju (12 sušara godišnje)

Kalkulacija pokriva var.troškova (PVT)	Niži	Srednji	Viši	EUR/ha srednji
Prinos, kg ha	2.200,00	2.400,00	2.600,00	
Cijena (III klasa) kn/kg	8,20	8,20	8,20	1,06
Poticaj (III klasa) kn/kg	5,44	5,44	5,44	0,70
<b>UKUPNI PRIHOD, kn/ha</b>	<b>30.008,00</b>	<b>32.736,00</b>	<b>35.464,00</b>	<b>4.234,93</b>
Sjeme-plitice kom 170 kn 9,50	1.615,00	1.615,00	1.615,00	208,93
Mineralna gnojiva, kn/ha	1.649,00	1.874,50	2.100,00	242,50
Sredstva za zaštitu bilja, kn/ha	2.152,92	2.152,92	2.152,92	278,51
Hidroponska konstrukcija	73,85	73,85	73,85	9,55
Najlon, kn/ha	298,40	298,40	298,40	38,60
Voda za hidropon	17,56	17,56	17,56	2,27
Košnja rasada h 2 kn/h 20,00	40,00	40,00	40,00	5,17
Sadnja h 30 kn/h 20,00	600,00	600,00	600,00	77,62
Okopavanje (2x40h) h 80 kn/h 20,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	206,99
Zalamanje cvata h 20 kn/h 20,00	400,00	400,00	400,00	51,75
Korekcije zalamanja h 40 kn/h 20,00	800,00	800,00	800,00	103,49
Troškovi berbe i baliranja h 280 kn/h 20,00	5.600,00	5.600,00	5.600,00	724,45
Električna energija 0,42 kn/kg	924,00	1.008,00	1.092,00	130,40
Plin 1,59 kn/kg	3.498,00	3.816,00	4.134,00	493,66
Osiguranje duhana u polju	1.164,75	1.164,75	1.164,75	150,68
Osiguranje sušare i duhana u sušari	687,00	687,00	687,00	88,87
<b>Troškovi</b>	<b>21.120,48</b>	<b>21.747,98</b>	<b>22.375,48</b>	<b>2.813,45</b>
<b>PVT, kn/ha</b>	<b>8.887,52</b>	<b>10.988,02</b>	<b>13.088,52</b>	<b>1.421,48</b>
<b>Troškovi vlastite mehanizacije, kn/ha</b>	<b>4.817,79</b>	<b>4.817,79</b>	<b>4.817,79</b>	<b>623,26</b>
<b>Dohodak, kn/ha</b>	<b>4.069,73</b>	<b>6.170,23</b>	<b>8.270,73</b>	<b>798,22</b>
<b>Trošak proizvodnje, kn/kg</b>	<b>11,79</b>	<b>11,07</b>	<b>10,46</b>	<b>1,43</b>

Dohodak uz različite cijene:

Cijena niža, kn/kg	13,00	2.661,73	4.634,23	6.606,73	599,51
Cijena srednja, kn/kg	13,64	4.069,73	6.170,23	8.270,73	798,22
Cijena viša, kn/kg	14,00	4.861,73	7.034,23	9.206,73	909,99

## 1. Tehnologija gnojidbe

NIVO PROIZVODNJE																			
NIŽI		SREDNJI				VIŠI													
MINERALNA GNOJIVA	Cijena Kn/kg	kg	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	kg	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	kg	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O						
NPK 0 5 30	2,49	500		25	150	550		28	165	600		30	180						
Kalcij-nitrat 14,5	2,02	200	29			250	36			300	44								
UKUPNO		700	29	25	150	800	36	28	165	900	44	30	180						

- troškovi proizvodnje po kg za svaku razinu prinosa
- usporedba dobiti u odnosu na eventualnu manju ili veću ukupnu cijenu
- količinski prikaz čistih NPK hranjiva po varijanti gnojidbe.
- kapacitet sušare je 600 kg suhog duhana po turnusu, odnosno u prosjeku je potrebno točno 4 sušare (srednja vrijednost) za 1 ha duhana.  
Pretpostavka je da sušara tih kapaciteta zadovoljava proizvodne potrebe za 3 ha duhana.

Agrotehničke operacije koje se odnose na ovaj primjer kalkulacije duhana idu ovim slijedom: raspodjeljivanje mineralnog gnojiva; oranje; tanjuranje; sjetvospremanje; gredičanje; prskanje herbicidom; roto-kultiviranje (2x); raspodjeljivanje mineralnog gnojiva; roto-kultiviranje; sadnja; roto-kultiviranje (5x); kultiviranje s prihranom; prskanje insekticidom i fungicidom (2x); prskanje regulatorima rasta (2x); prijevoz

U kalkulaciji troškovi zaštitnih sredstava potiču od herbicida: Stomp (4 l/ha); Command 4-E (0,5 l/ha); Ridomil Gold MZ 67 (2x2,5 kg/ha); Chromgor 40 (1 l/ha); Fiziotropi - regulatori rasta: Fair 85 (18 l/ha); Fair plus (14 l/ha)

### SUMMARY

The first association that is evoked when tobacco is mentioned is smoking, which is logical since the most important application of tobacco as a raw material is in cigarette industry, everything else is irrelevant. The producer's aim in tobacco production is a leave that contains over 4000 chemical ingredients. The most famous among them is alkaloid nicotine.

The most spread and organized tobacco production in the Republic of Croatia is in the area of Virovitičko-podravaska county (wider area of Pitomača, Virovitica and Slatina), and Slavonsko-požeška county (wider area of Kutjevo and Požeška oval valley). In teh world there are many different types and sortas of tabacco, and in its production in Croatia mentioned above there are two different types: VIRGINIA and BURLEY.