

YU ISSN 0002-1954

UDC 633.71.547.04.1 = 862

**UTJECAJ ZALAMANJA CVATA I KEMIJSKOG SPRJEČAVANJA  
RASTA ZAPERAKA NA NEKA KEMIJSKA  
SVOJSTVA FLUE-CURED DUHANA**

**M. Čavlek, V. Kozumplik, I. Turšić**

**IZVOD**

Sorta flue cured duhana Podravina je bila prskana s dvije koncentracije nekoliko fiziotropa za sprječavanje rasta zaperaka u kombinaciji sa i bez zalamanja, u Đolti i Pitomači, 1979—1982. Kontrolom rasta zaperaka različitim fiziotropima dobiven je kvalitetniji duhan s većim sadržajem nikotina i reducirajućih šećera, a manjim sadržajem bjelančevina i anorganskih komponenti lista u usporedbi s nezalomljenim i neprskanim duhanom. Boljim su se pokazali kontaktno-sistemično sredstvo i kontaktna sredstva u kombinaciji sa MH<sub>30</sub> u usporedbi s primjenom samo kontaktnih sredstava u kombinaciji preporučenoj od proizvođača sredstava.

Riječi natuknice: flue-cured duhan, fiziotropi, kemijska svojstva

**EFFECT OF TOPPING AND CHEMICAL SUCKER CONTROL ON SOME  
CHEMICAL PROPERTIES OF FLUE-CURED TOBACCO**

**ABSTRACT**

Flue-cured tobacco cultivar Podravina was sprayed with two concentrations of several suckericides in combination with or without topping of flowers in Đolta and Pitomača during the time period 1979—1982. Tobacco topped and sprayed with the suckericides had a better leaf quality, a higher percentage of nicotine and reducing sugars and a lower percentage of proteins and inorganic components than the tobacco which was not topped and sprayed. Better suckers control was obtained with the suckericides which had combined contact and systemic effect on the tobacco or with spraying first with the contact type and then with the systemic type suckericides than with the contact type suckericides only.

Adetorial index words: flue-cured tobacco, suckericides, chemical properties

## UVOD

U suvremenoj proizvodnji krupnolisnih duhana obavezna agrotehnička mjera je otkidanje cvata i sprečavanje rasta zaperaka. Zalamanjem cvata i kontrolom rasta zaperaka kod krupnolisnih duhana povećava se sadržaj nikotina (3,6,7,8,10), ukupnog dušika (6,7) i reducirajućih šećera (7,9,10), iako u nekim istraživanjima nisu pronađene razlike između zalamanog i nezalamanog duhana u sadržaju ukupnog dušika (8) i reducirajućih šećera (3). Ujedno se zalamanjem duhana u ranijoj fazi rasta i razvoja dobije veći sadržaj nikotina, ali manji sadržaj ukupnog N (4,5). Otkidanjem cvata i ručnim čišćenjem zaperaka u usporedbi s kemijskom kontrolom zaperaka dobije se nešto veći sadržaj ukupnog N i nikotina, a manji sadržaj reducirajućih šećera (7,8). Sadržaj kalija i sirovog pepela je kod nezalamljenog duhana veći u usporedbi sa zalomljenim duhanom i što uspješnijom kontrolom rasta zaperaka. Boljom kontrolom rasta zaperaka primjenom kombinacije kontaktnih i sistemičnog sredstva  $MH_{30}$  u odnosu na primjenu samo kontaktnih sredstava dobije se kvalitetniji duhan (10). U svijetu svjetskih znanstvenih istraživanja, kvalitetan virdžinijski duhan s dobrim fizikalnim, kemijskim i pušačkim svojstvima, treba sadržavati oko 2,5—2,75% nikotina, 12—25% reducirajućih šećera s odnosom: reducirajući šećeri/nikotin 0,6—0,9 (1,11).

Svrha ovog pokusa je bila u našim proizvodnim uvjetima istražiti utjecaj zalamanja i kemijskog sprečavanja rasta zaperaka na kemijska svojstva duhana, te utvrditi sredstva i način primjene za proizvodnju duhana u nas.

## MATERIJAL I METODA ISTRAŽIVANJA

Pokusi su provedeni u periodu 1979—1982. u Đolti i Pitomači. Detaljni opis metodike postavljanja i izvedbe pokusa opisan je u ranije objavljenom radu (2). Duhanska sorta Podravina je u pokusima bila zalomljena u fazi rane cvatnje, osim nezalamanih varijanti OFFSHOOT-1 i OFFSOOT-2, i prskana dva ili tri puta raznim kombinacijama i koncentracijama fiziotropa. Kod varijante OFFSHOOT-1 prvo tretiranje obavljeno je OFFSOOT-om s 24 l/ha razrijeđene u vodi do koncentracije 6%, u fazi rane cvatnje, a druga s istom količinom i koncentracijom sredstva u fazi kasne cvatnje. Kod varijante OFFSHOOT-2 prskanje OFFSHOOT-om sa 24 l/ha obavljeno je u fazi butonizacije, rane i kasne cvatnje. Kod ove dvije varijante nije otkidan cvat. Kod varijante OFFSHOOT-3 prvo prskanje OFFSHOOT-om s 24 l/ha obavljeno je u fazi butonizacije, a ostala dva s istom količinom sredstva nakon zalamanja, kao i kod ostalog duhana prskanog fiziotropima nakon otkidanja cvata. Za kemijske analize korišteni su listovi duhana srednje berbe s 20 biljaka kod svake varijante u pojedinom ponavljanju.

Meteorološki podaci za 1982. godinu obrađeni su prema podacima meteorološke stanice u Đolti, 2 km zračne linije od Pitomače, budući da te godine u Pitomači još nije bilo organizirano praćenje klimatskih pokazatelja.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Klimatske prilike tokom vegetacije izvođenja pokusa prikazane su u tablici 1. Temperature i oborine mogu imati veliki utjecaj na apsolutne iznose i izbalansiranost kemijskog sastava lista u smislu dobivanja većeg sadr-

žaja nikotina i manjeg sadržaja reducirajućih šećera u sušnijoj godini (naročito VII i VIII mjesec) ili izbalansirani odnos: reducirajući šećer/nikotin 7—9 u normalno vlažnoj godini kao što je poznato iz literature (11).

Zalamanje i kemijsko sprečavanje rasta zaperaka imalo je signifikantan utjecaj na kemijska svojstva virdžinijske sorte duhana Podravina u 1981. i 1982. godini (tablica 2 i 3), dok 1979. god. signifikantne razlike u kemijskom sastavu lista duhana, kao posljedica zalamanja i kemijske kontrole rasta zaperaka, nisu pronađene (tablica 2). Zbog toga će u nastavku diskusije biti razmotreni samo rezultati iz 1981. i 1982. god.

Sadržaj nikotina u duhanu s područja Đolte 1981. i Pitomače 1982. je bio signifikantno niži kod nezalomljenog i netretiranog duhana u odnosu prema svim ostalim tretmanima u pokusu, što je u skladu s literaturnim podacima (3,6,7,8,10). Sadržaj bjelančevina u duhanu s područja Đolte 1981. bio je neuobičajeno visok za flue-cured tip duhana. Te godine je nezalomljen i neprskan duhan u usporedbi s duhanima tretiran kontaktno-sistemičnim sredstvom (FST-7) i kontaktnim sredstvima u kombinaciji sa  $MH_{30}$ , uz izuzetak varijante 6, a uključujući dvokratnu primjenu OFFSHOOT-a sa 24 l/ha i trokratnu primjenu bez zalamanja, imao tendenciju ili signifikantno veći sadržaj bjelančevina. Kod ostalih primjena samo kontaktnih sredstava sa ili bez zalamanja, uočena je tendencija većeg sadržaja bjelančevina u usporedbi s kontrolnom varijantom. Signifikantne razlike u sadržaju ukupnog dušika između kontrolne varijante i svih ostalih tretmana nisu pronađene, što je u skladu s nekim istraživanjima (8), ali i u suprotnosti s istraživanjima u kojima je zalamanjem i prskanjem duhana fiziotropima dobiven veći sadržaj ukupnog dušika (6,7). Sadržaj reducirajućih šećera u suhom listu duhana srednje berbe u 1981. i 1982. god. je kod nezalomljenog i neprskanog duhana

Tab. 1

Meteorološki podaci za vegetacijski period  
*Meteorological data during the vegetation period*

Mjesec <i>Month</i>	Temperatura, °C — <i>Temperature, °C</i>			Oborine, mm — <i>Percipitation, mm</i>		
	Đolta 1979.	Đolta 1981.	Pitomača 1982.	Đolta 1979.	Đolta 1981.	Pitomača 1982.
Travanj <i>April</i>	8,9	10,6	8,3	51,4	33,3	60,9
Svibanj <i>May</i>	15,2	15,4	16,3	5,8	109,1	45,1
Lipanj <i>June</i>	20,1	19,3	20,2	53,5	135,3	101,0
Lipanj <i>July</i>	18,1	20,0	21,2	123,0	39,6	97,8
Kolovoz <i>August</i>	18,0	19,9	20,4	45,6	30,9	99,6
Rujan <i>September</i>	15,2	17,3	19,7	35,2	106,9	20,2
				314,5	455,1	424,6



Tab. 3  
 Utjecaj zalamanja i kemijskog sprječavanja rasta zaperaka na neka kemijska svojstva duhana sorte Podravina, Dolta, 1981.  
 Effects of topping and chemical sucker control on some chemical properties of tobacco hybrid Podravina, Dolta 1981

Sredstva Suckericides		1/ha Sredstva Suckericides		%															
VARIJANTE — TREATMENTS		1/ha		Bjelančevine Proteins		Ukupni N Total N		Red. šećeri Red. sugars		CaO		K <sub>2</sub> O MgO		K <sub>2</sub> O MgO		Pepeo Ash			
1.	FST-7	24 + FST-7	24	2,86	9,28	2,93	20,75	2,77	2,39	0,61	11,17								
2.	FST-7	12 + FST-7	12	3,46	9,28	2,98	21,01	3,13	2,55	0,62	11,50								
3.	OFFSHOOT	24 + MH-30	15	3,10	9,86	3,05	19,99	2,72	2,46	0,63	11,07								
4.	OFFSHOOT	12 + MH-30	15	3,08	8,98	2,68	22,52	2,85	2,43	0,65	11,18								
5.	ANTAK	16 + MH-30	15	3,14	18,56	2,66	20,54	2,82	2,44	0,59	10,94								
6.	ANTAK	8 + MH-30	15	3,82	10,40	3,25	16,88	3,19	2,89	0,70	12,05								
7.	TAMEX	16 + MH-30	15	3,65	9,20	2,93	21,16	2,93	2,46	0,66	11,46								
8.	TAMEX	8 + MH-30	15	3,32	9,74	3,04	21,04	2,45	2,58	0,62	11,13								
9.	ANTAK	16 + ANTAK	16	3,32	9,87	3,17	16,30	3,21	2,46	0,70	12,23								
10.	ANTAK	8 + ANTAK	8	3,40	10,70	3,34	13,61	3,61	2,80	0,74	13,29								
11.	OFFSHOOT	24 + OFFSHOOT	24	3,25	9,66	3,01	18,30	2,62	2,63	0,67	11,54								
12.	OFFSHOOT	12 + OFFSHOOT	12	3,32	11,60	3,54	16,84	3,39	2,59	0,83	12,55								
13.	OFFSHOOT-124			2,96	10,41	3,34	12,80	3,82	2,76	0,77	13,43								
14.	OFFSHOOT-224			2,66	10,22	3,11	17,14	3,50	2,58	0,71	11,61								
15.	OFFSHOOT-324			3,33	9,31	3,12	16,07	3,20	2,70	0,66	11,95								
16.	Kontrola — Check			2,02	10,31	3,04	16,77	3,08	2,70	0,72	12,86								
				0,63	1,53	0,44	4,09	0,62	NS	0,10	1,15								
				LSD p = 0,05															

bio, s ponekim izuzetkom, signifikantno manji ili je imao tendenciju manjih vrijednosti u usporedbi s ostalim tretmanima. Takovi rezultati su u skladu s prijašnjim istraživanjima (3,7,9,10). Sadržaj anorganskih komponenti lista duhana, kod nezalamanog i neprskanog, s ponekim izuzetkom, pokazuje signifikantno veće ili tendenciju većih vrijednosti u usporedbi s ostalim varijantama. Naročito u odnosu prema tretmanima s kontaktno-sistemičnim sredstvom odnosno kombinacije kontaktnih sredstava i  $MH_{30}$ , što se podudara s literaturnim podacima (8,10). Samo sprečavanjem rasta zaperaka bez zalamanja dobiven je duhan s većim sadržajem nikotina i reducirajućih šećera i manjim sadržajem anorganskih komponenti u odnosu na nezalaman duhan, ali ipak lošiji odnos kemijskih komponenti u listu, u usporedbi s istim varijantama kontrole rasta zaperaka uz zalamanje (1,11). Usporedbom kemijskog sastava lista duhana koji je nakon otkidanja cvata prskan kontaktno-sistemičnim sredstvom ili kombinacijom kontaktnih sredstava s  $MH_{30}$  sa duhanom, koji je sa ili bez zalamanja tretiran samo kontaktnim sredstvima uočljivo je, da je kod primjene prve grupe sredstava dobiven kvalitetniji duhan. Slični rezultati dobiveni su i ranije (10). Obzirom na količinu i koncentraciju upotrebljenih fiziotropa, primjenom tvornički preporučenih količina, generalno se može reći da je dobiven duhan s nešto manjim sadržajem nikotina, bjelančevina, ukupnog dušika i anorganskih komponenti lista, a većim sadržajem reducirajućih šećera, u usporedbi s upola manjom koncentracijom. Primjena nižih koncentracija od tvornički preporučene, nakon otkidanja cvata dala je također zadovoljavajuće rezultate obzirom na kemijski sastav lista, kao što pokazuju dobiveni podaci.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da u pedoekološkim uvjetima izvođenja pokusa ili sličnim može doći do raznih promjena, pa na osnovu toga možemo donijeti slijedeće zaključke.

1. Zalamanjem i sprečavanjem rasta zaperaka kemijskim putem povećava se sadržaj nikotina i reducirajućih šećera, smanjuje sadržaj anorganskih komponenti lista, dok je sadržaj ukupnog N manje pod utjecajem te agrotehničke mjere.
2. Sadržaj i odnos kemijskih komponenti u listu duhana se može poboljšati kemijskom kontrolom rasta zaperaka i bez zalamanja.
3. Primjenom kontaktno-sistemičnog sredstva i kombinacije kontaktnih sredstava sa  $MH_{30}$  dobije se podjednaka kvaliteta duhana obzirom na kemijske komponente lista. Primjenom samo kontaktnih sredstava dobije se nešto lošiji kemijski sastav lista duhana, ali bolji od nezalamanog i netretiranog duhana.
4. Primjenom tvornički preporučenih količina i koncentracija fiziotropa dobije se duhan s nešto manjim sadržajem nikotina, bjelančevina, ukupnog N i anorganskih komponenti lista, a većim sadržajem reducirajućih šećera u usporedbi s upola manjom koncentracijom. Takav duhan je kvalitetniji s boljim odnosom pojedinih sastojaka lista, iako i upola manje koncentracije fiziotropa daju zadovoljavajuće rezultate.

Tab. 4  
 Utjecaj zalamanja i kemijskog sprječavanja rasta zaperka na neka kemijska svojstva duhana sorte Podravina, Pitomača 1982.  
 Effects of topping and chemical sucker control on some chemical properties of tobacco hybrid Podravina, Pitomača, 1982

Sredstva Suckercides		1/ha Sredstva 1/ha Suckercides		VARIJANTE — TREATMENTS																
		1/ha		Nikotin Nicotine		Bjelančevine Proteins		Ukupni N Total N		Red. šećeri Red. sugars		CaO CaO		K <sub>2</sub> O K <sub>2</sub> O		MgO MgO		Pepeo Ash		
		1/ha		%		%		%		%		%		%		%		%		
1. FST-7	24 + FST-7	24	1,84	6,35	2,20	20,12	2,21	4,75	0,25	13,57										
2. FST-7	12 + FST-7	12	1,70	6,97	2,41	14,57	2,51	5,14	0,22	16,39										
3. OFFSHOOT	24 + MH-30	15	1,53	6,05	2,10	18,95	2,60	5,10	0,23	14,61										
4. OFFSHOOT	12 + MH-30	15	1,49	5,83	2,07	22,33	2,57	4,59	0,27	13,83										
5. ANTAK	16 + MH-30	15	1,58	6,35	2,18	18,95	2,56	4,85	0,24	13,95										
6. ANTAK	8 + MH-30	15	1,54	5,97	2,08	18,74	2,64	5,59	0,24	15,41										
7. TAMEX	16 + MH-30	15	1,66	6,08	2,11	20,87	2,48	4,59	0,23	13,73										
8. TAMEX	8 + MH-30	15	1,78	6,46	2,28	18,55	2,48	5,09	0,23	15,05										
9. ANTAK	16 + ANTAK	16	1,60	5,96	2,08	18,87	2,70	4,78	0,28	14,54										
10. ANTAK	8 + ANTAK	8	1,59	6,63	2,37	15,19	3,03	5,35	0,24	15,60										
11. OFFSHOOT	24 + OFFSHOOT	24	1,48	6,08	2,17	17,08	2,83	4,91	0,25	15,96										
12. OFFSHOOT	12 + OFFSHOOT	12	1,50	6,31	2,30	16,68	2,69	5,21	0,24	15,39										
13. OFFSHOOT-1			1,32	6,83	2,40	14,64	3,07	5,32	0,27	16,01										
14. OFFSHOOT-2			1,23	6,52	2,31	16,88	2,54	5,56	0,24	14,78										
15. OFFSHOOT-3			1,73	6,67	2,28	15,60	3,03	5,89	0,24	15,42										
16. Kontrola — Check			0,80	6,17	2,13	11,36	3,45	6,64	0,23	18,52										
LSD p = 0,05				0,30	0,73	0,22	4,19	1,01	NS	2,13										

## SAŽETAK

Pokusî sa otkidanjem cvata i bez otkidanja cvata, te kemijskom kontrolom rasta zaperaka na nekoliko načina s dvije koncentracije fiziotropa, provedeni su u Đolti i Pitomači 1979—1982. godine.

Zalamanjem i kemijskom kontrolom rasta zaperaka u 1981. i 1982. god. dobiven je duhan s većim sadržajem nikotina i reducirajućih šećera, a manjim sadržajem bjelančevina i anorganskih komponenti lista, u usporedbi s nezalanim i neprskanim duhanom. Sadržaj ukupnog dušika nije bio pod utjecajem otkidanja cvata i kontrole rasta zaperaka. Kvalitetniji duhan u usporedbi s nezalanim duhanom dobiven je i bez zalamanja samo prskanjem fiziotropima u dva ili tri navrata. Kvalitetniji duhan s boljim odnosom pojedinih sastojaka lista dobiven je primjenom kontaktno-sistemičnog sredstva i kombinacije kontaktnih sredstava s  $MH_{30}$  u usporedbi s primjenom samo kontaktnih sredstava. Primjenom tehnički preporučenih količina fiziotropa u usporedbi s napola manjom količinom, dobiven je također kvalitetniji duhan.

## SUMMARY

Response of flue-cured tobacco in chemical characteristics to topping and chemical sucker control was studied in Đolta and Pitomača during 1979 — 1982. The tobacco which was topped and sprayed with suckericides had a higher percentage of nicotine and reducing sugars but a lower content of proteins and inorganic components than the tobacco which was not topped and sprayed with suckericides in 1981 and 1982. The topping and chemical sucker control treatments had little effect on the total nitrogen content. Also, an improvement in tobacco chemical quality was achieved by spraying the tobacco with suckericides without topping. In general, better results were obtained when tobacco was sprayed with contact and systemic or with contact and a combination of contact systemic suckericides than with contact suckericides only. The concentration of suckericides prescribed by manufacturer gave better results, than a lower concentration.

## LITERATURA

1. Collins, W. K.; Jones G. L.; Bates, W. W.: Performance of flue-cured tobacco varieties for certain nitrogenous constituents and reducing sugars, *Tob. Sci.* 9 : 38—43, 1965.
2. Cavlek, M.; Kozumplik, V.; Turšić, I.; Bužančić, A.: Utjecaj zalamanja cvata i kemijskog sprečavanja rasta zaperaka na neka agronomska svojstva flue-cured duhana, *Agron. glasnik* 5—6 : 31—40, Zagreb 1985.
3. Elliot, J. M.: Some effects of topping five flue-cured tobacco varieties at three stages of floral development, *Tob. Sci.* 10 : 100—104, 1966.
4. Elliot, J. M.: Effects of stage of topping flue-cured tobacco on certain properties of the cured tobacco leaves and smoke of cigarettes, *Tob. Int.* 177(2) : 28—30, 1975.
5. Elliot, J. M.: Topping for quality and yield, *Lighter* 46(4) : 10—11, 1976.
6. Elliot, J. M.: Effect of Leight of topping and plant spacing of flue-cured tobacco on certain properties of the cured leaves and smoke characteristics of cigarettes, *Can. J. Plant. Sci.* 56(1) : 161—167, 1976.
7. Hawks, S. N. Jr.: Osnovi proizvodnje virginijskog duhana, str. 113—126, — Prijevod s engleskog dr N. Vuletić, Zagreb.



M. Čavlek; V. Kozumplik, I. Turšić: Utjecaj zalamanja cvata i kemijskog sprječavanja rasta zaperaka na neka kemijska svojstva flue-cured duhana

---

8. **Mylonas, V. A.; Pangos, E. A.:** Effect of chemical agents on sucker control and certain agronomic and chemical characteristics in burley tobacco, *Tob. Sci.* 22 : 85—88, 1978.
9. **Seltmann, H.:** Comparison of cured leaf from tobacco plants treated with various sucker controlling agents under conditions of poor and good control, *Tob. Sci.* 22 : 46—50, 1978.
10. **Seltmann, H.:** Effects attributed to maleic hydrazide when used for chemical sucker control on bright tobacco. *Beiträge zur Tabakforschung Int.* 10 : 120—125, 1980.
11. **Weybrew, J. A.; Wan Ismail, A.; Long, R. C.:** The cultural management of flue-cured tobacco quality *Tob. Int.* 185(10) : 82—87, 1983.

**Adresa autora — Author's address**

Mr Miroslav Čavlek  
Dr Vinko Kozumplik  
Mr Ivan Turšić  
Duhanski institut  
41000 Zagreb