

STUDIJ O USKLADIŠTAVANJU I ODLEŽAVANJU DUHANSKOG LISTA

II Promjena količine vlage duhana tijekom dvo- i tro- godišnjeg odležavanja u skladištima RO »Viržinija«

STUDIES ON STORAGE AND AGEING OF TOBACCO LEAVES

II. Changes in the moisture content of tobacco leaves during two and three year storage and ageing in Virovitica

Blanka Šlat, Bernarda Puškarić, M. Čavlek, Đurđica Perović

UVOD

Ageing je zadnja faza stvaranja optimalne pušačke kvalitete kod duhana. Vrijeme potrebno za to varira sa tipom duhana, i smatra se, da su jedna do dvije godine dovoljne za taj proces (1, 3, 4, 5, 6). Analiziran je duhan i poslije tri godine odležavanja (4.). Predugo skladištenje može smanjiti optimalnu kvalitetu duhana (1).

Kako za vrijeme *ageinga* duhan odležava bez utjecaja vanjske kontrole, to za određeni tip duhana vanjski uvjeti određuju i njegovo optimalno trajanje (1, 2, 8).

Analiza *ageing procesa* u trajanju od jedne godine u RO »Viržinija« u Virovitici (7) pokazala je bitni utjecaj klime okoline na skladišne prostore, kao i utjecaj skladišnih prostora odnosno uvjeta na temperaturu i vlagu duhana u uskladištenim balama.

U nastavku ovih istraživanja analiziran je utjecaj dvo- i tro- godišnjeg odležavanja bala nežiženog duhana u istim skladišnim prostorima (A, B).

CILJ ISTRAŽIVANJA

Analiza osnovnih karakteristika *ageing procesa* flue-cured duhana tijekom skladištenja u SR Hrvatskoj potrebna je, da se utvrdi optimalni vremenski period za postizanje najboljih svojstava duhana sa ovog područja.

U nastavku istraživanja o uvjetima i rezultatima *ageinga* virginijskog duhana u našim krajevima koja su započeta 1982. godine, poslije jednogodišnjeg

odležavanja duhana (7.) nastavljena je analiza uvjeta i promjena, da bi se dobio uvid u karakteristike duhana poslije dvije, odnosno tri godine odležavanja u skladišnom prostoru.

MATERIJAL I METODA RADA

Bale neižiljenog virdžinijskog duhana sortirane prema položaju lista na stabljici (inserciji) i klasama, po berbi 82. i 83. godine odležavale su u skladišnom prostoru dvije, odnosno tri godine. Dvogodišnji *ageing* započeo je u jesen 1983. godine u *A skladištu*, a 1982. godine dvo- odnosno trogodišnji *ageing* u *B skladištu*. Oba skladišna prostora kao i metoda rada su iste kao i kod jednogodišnjeg istraživanja (7.).

Poslije obrade, na početku *ageinga* eksperimentalni duhan analiziran je na količinu vlage, a tijekom odležavanja u vremenskim razmacima od šest mjeseci bale su otvarane, organoleptički opisane i uzimani uzorci za analize.

Tijekom tri godine kontroliran je utjecaj vanjske temperature tj. temperature okoline na temperaturu i vlagu skladišnog prostora, i utjecaj istih na temperaturu i vlagu duhana u balama. Vлага duhana analizirana je uvijek na isti način vlagomjerom, i ti su podaci međusobno uspoređivani i statistički obrađeni analizom varijance.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Temperatura zraka na području Virovitice i uvjeti skladišnih prostora u vremenskom razdoblju 1982—1985.

Na grafikonu br. 1 su prikazane srednje mjesečne vrijednosti za temperaturu zraka na području Virovitice, te temperatura skladišnog prostora i temperatura duhana uskladištenog u balama u razdoblju od 1982—85. godine.

Najhladnija je bila 1985. godina gdje je srednja mjesečna temperatura u siječnju i veljači bila -6°C i -4°C , za razliku od prethodnih godina gdje je bila oko 0°C .

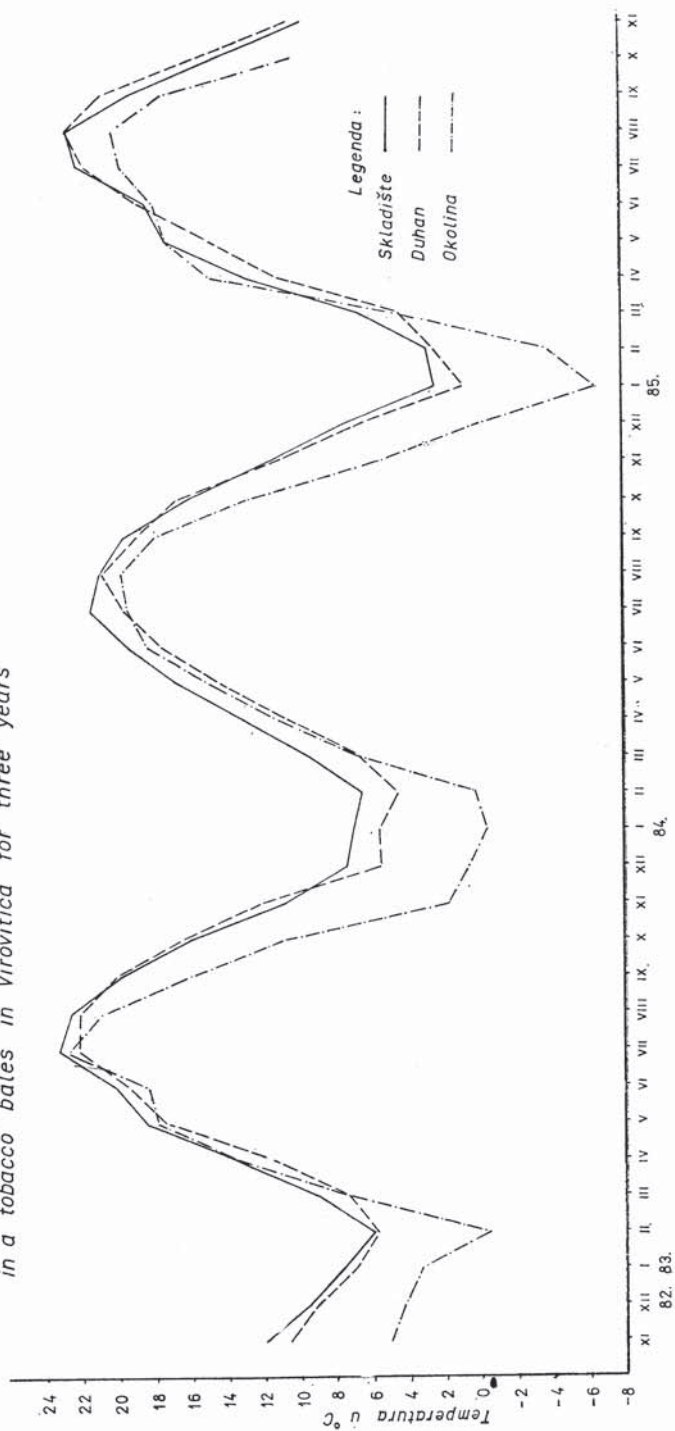
Najtoplija je bila 1983. godina, a srpanj najtopliji mjesec u godini sa srednjom mjesečnom temperaturom od $23,2^{\circ}\text{C}$, dok je u isto vrijeme u 84. i 85. godini bilo $21-22^{\circ}\text{C}$.

Temperatura zraka u skladišnom prostoru u korelaciji je sa temperaturom okoline. Zimi je temperatura skladišnog prostora viša $6-8^{\circ}\text{C}$, a ljeti $1-2^{\circ}\text{C}$ od temperature okoline.

Temperatura duhana u bali prati temperaturu skladišnog prostora, s tim da je zimi i u proljeće temperatura duhana niža od temperature skladišnog prostora. U jesenskim mjesecima je temperatura duhana nešto malo viša od temperature skladišnog prostora, kao rezultat bržeg hlađenja zraka, a sporijeg hlađenja duhana.

U tablici 1. prikazani su trogodišnji prosjeci temperature okoline, skladišnog prostora i duhana u balama, te relativne vlage (R. V.) skladišnog prostora. Na toj tablici vidljive su karakteristike klime toga kraja. Temperatura okoline najniža je u siječnju i veljači, a najviša u srpnju i kolovozu. Temperatura zraka u skladištu je redovno viša od temperature okoline. Jesensko

Graf 1
 Srednje mjesečne temperature okoline, skladišnog prostora A, i duhana u batama u Virovitici, 1982. - 1985. godine
 Monthly average of environmental temperature, temperature in the warehouse A, and temperature in a tobacco bates in Virovitica for three years



hlađenje odražava se sporije na hlađenje unutar skladišnog prostora, što se očituje tako, da je u najhladnijim zimskim mjesecima temperatura u skladištu znatno viša od temperature okoline.

Srednja mjesečna temperatura duhana u bali, prema trogodišnjem prosjeku, redovno je niža od srednje mjesečne temperature zraka skladišnog prostora. Trogodišnji prosjek R. V. zraka pokazuje 70—76% R. V. tijekom godine s tim, da srednje mjesečne vrijednosti nepravilno osciliraju od 64—81% R. V. u pojedinim godinama.

Relativna vlaga zraka u skladištu tijekom trogodišnjeg istraživanja varirala je nepravilno i korelacija nije pronađena. Signifikantna pozitivna i potpuna korelacija dokazana u jednogodišnjim istraživanjima 83. i 84. godine (7.) potvrđena je i u trogodišnjim opažanjima kao dominantan utjecaj temperature na temperaturu uskladištenog duhana u balama u istraživanim uvjetima. Ovi temperaturni uvjeti skladišnog prostora povoljni su za odvijanje blagih procesa prirodnog *ageinga* koji se prema **Dixonu** (4) odvija kod 3—30°C i prirodne vlage. Promjene, koje su za to vrijeme karakteristične su sporije, ako su uvjeti odležavanja blaži.

Relativna vlaga uskladištenog duhana tijekom dvo- i tro-godišnjeg *ageinga*

Sposobnost flu-cured duhana za prirodni *ageing* varira, tj. potrebno vrijeme (1.) za te promjene, a količina vlage u duhanu je vrlo važan faktor u tom procesu. Duhan koji je presuh neće pravilno odležavati, a suviše vlažni će pljesniti (6.).

Sve promjene vlage u duhanu tijekom prirodnog *ageinga* pod utjecajem su klimatskih uvjeta i polaganih biokemijskih promjena u samom duhanskom listu (8.). Poslije odležavanja od jedne godine vlaga u duhanu bila je veća od vlage u duhanu na početku *ageinga* (7.).

Za analizu *ageinga* po berbi 1982. duhanske bale su sortirane prema branju (inserciji) i klasi: srednji list (donji i pravi srednji list) I, II i III klasa i podovršak I, II i III klasa. Taj duhan je uskladišten u prostoru B i odležavao je dvije odnosno tri godine, tj. do 1985.

Po berbi 1983. godine započet je dvogodišnji *ageing* u skladištu A, sa balama duhana sortiranim po inserciji: natpodbir, srednji list i podovršak, I i III klase.

Statistička analiza podataka o količini vlage obavljena je analizom varijance dvofaktorijalnog pokusa (faktori: klase i vrijeme odležavanja), i posebno za svaku inserciju: natpodbir, srednji list i podovršak.

Dvogodišnji *ageing*. Rezultati testiranja opravdanosti djelovanja pojedinih faktora tijekom dvogodišnjeg *ageinga* i njihova interakcija prikazani su na tablici 2.

Ovdje kod dvogodišnjeg odležavanja značajan je utjecaj klasa na sadržaj vlage samo kod natpodbira. Na vlagu duhana srednjeg lista i podovrška klasa nije imala značajan utjecaj.

Vrijeme skladištenja je signifikantan faktor o kojem ovisi vlaga, i to je utvrđeno kod sve tri insercije duhanskog lista. Prosječne vrijednosti za količinu vlage, ovisne o klasi i trajanju odležavanja, prikazane su za sve tri insercije na tablici 3.

Vrijeme odležavanja značajno je utjecalo na količinu vlage u duhanu. U razdoblju od dvije godine količina vlage pokazuje značajne razlike kod svih insercija. Karakteristično povećanje vlage tijekom prvih šest mjeseci odležavanja u odnosu na početnu vlagu, smanjuje se u ljetnom vremenskom razdoblju i poslije jedne godine odležavanja vlaga duhana je opet niža, no još uvijek nešto viša od početne po obradi. Tijekom druge godine odležavanja vlaga kod natpodbira se nešto povećala, a kod srednjeg lista i podovrška nešto smanjila.

Tab. 1

Temperatura okoline, skladišnog prostora i duhana u bali u R.O. »Viržinija«
(TroGodišnji prosjek, 1982—1985)
Environmental temperature, temperature in the Warehouse, and temperature in a tobacco bale (three year average)

°C	mjesec/month											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
okoline environ- ment	-1,1	-1,4	6,2	13,1	16,6	18,2	20,5	20,2	17,1	11,4	4,1	1,7
skladišta in a warehouse	5,6	5,1	8,3	12,9	17,4	19,2	22,2	22,0	19,4	15,6	10,8	8,1
duhan of tobacco	4,5	4,3	6,0	11,2	15,4	18,4	21,0	21,7	19,5	16,3	11,3	7,0
RV % skladišta RH % in the Warehouse	73	70	70	75	70	75	74	76	74	71	72	70

Tab. 2

Rezultati F-testa o značajnosti djelovanja ispitivanih faktora i njihove interakcije na količinu vlage kod različitih insercija kod dvogodišnjeg ageinga
F-test results investigated factors and interactions on moisture content of tobacco different stalk position and their significance effect at two years ageing

Faktori i interakcije <i>Factors and interaction</i>	Natpodbir <i>Lower leaves</i>	Srednji list <i>Middle leaves</i>	Podovršak <i>Upper leaves</i>
Klasa (A) <i>Class</i>	xx	NS	NS
Vrijeme odležavanja (B) <i>Storage time</i>	xx	xx	xx
Interakcija A x B <i>Interaction</i>	x	x	NS

NS = nije značajno
no significance

x = značajnost uz P = 5 %

xx = značajnost uz P = 1 %

Tab. 3

Prosječne vrijednosti za količinu vlage (%) u balama virdžinijskog duhana raznih insercija, te promjene uvjetovane faktorima: klase (I, III) i vremenom odležavanja (0, 6, 12, 24 mjeseca)

The moisture average (%) in flue-cured tobacco bales: in different stalk positions, classes, storage time

Faktori Factors Klase Class	Položaj lista na stabljici Stalk position		
	Natpobir Lower leaves	Srednji list Middle leaves	Podovršak Upper leaves
I	10,41	10,26	9,78
III	10,23	9,91	10,10
LSD P = 5 % P = 1 %	0,35 0,46	NS	NS
Trajanje odležavanja Storage time (month)			
0 mjes.	10,09	9,26	8,54
6 mjes.	10,85	10,64	10,84
12 mjes.	9,99	10,29	10,29
24 mjes.	10,76	10,14	10,09
LSD P = 5 % P = 1 %	0,45	0,64	0,49

Tab. 4

Zajednički utjecaj klase i vremena odležavanja na vlagu duhana u balama za natpobir i srednji list

The interaction effect of class and storage time on moisture (%) in tobacco bales of lower leaves and middle leaves

Klasa Class	Natpobir Lower leaves		Srednji list Middle leaves					
	Vrijeme odležavanja (mjeseci) Storage time (monthes)							
	0	6	12	24	0	6	12	24
I	9,70	10,74	9,8	11,05	10,05	10,45	10,45	10,14
III	9,53	10,37	9,45	10,45	8,5	10,85	10,15	10,16
LSD P = 5 % P = 1 %	0,78 1,03		0,90 1,20					

Zajednički utjecaj klase i vremena odležavanja prikazan je na tablici 4, i to za natpobir i za srednji list, gdje je utvrđena opravdanost te interakcije.

Niska početna vlaga duhana (ispod 10%) pod utjecajem klimatskih uvjeta i skladišnog prostora mijenja se, odnosno povećava se tijekom prvih šest mjeseci (zimskih i proljetnih), da bi se u ljetnim i jesenskim mjesecima nešto smanjila.

Uspoređenjem količine vlage u duhanu poslije jedne, odnosno dvije godine odležavanja u skladišnom prostoru, uočeno je povećanje vlage kod nat-

podbira, dok kod srednjeg lista poslije prve, odnosno druge godine odležavanja količina vlage nije značajno različita.

Trogodišnji ageing. Podaci o količini vlage u duhanu koji je odležavao tri godine u skladišnom prostoru obrađeni su analizom varijance dvofaktornog pokusa (faktori: klase — I, II, III, i vrijeme odležavanja 0, 6, 12, 18, 24 i 36 mjeseci). Rezultati testiranja opravdanosti djelovanja tih faktora prikazani su na tablici 5. Analizirani su podaci o količini vlage srednjeg lista i podvrška. Na količinu vlage u duhanu srednjeg lista značajan utjecaj je imala klasa, a jako značajan vrijeme odležavanja kao i njihova interakcija. Vlaga duhana kod podvrška nije utjecana klasom, ali je jako značajan utjecaj trajanje odležavanja. Na tablici 6. prikazane su prosječne vrijednosti vlage duhana u srednjem listu i podvršku, te utjecaj klase duhana (I, II i III) i trajanje odležavanja (0, 6, 12, 18, 24 i 36 mjeseci) na vlagu duhana u balama.

Vlaga duhana srednjeg lista signifikantno se razlikuje među klasama, dok kod podvrška među klasama razlike nisu značajne. U razdoblju od 36 mjeseci odležavanja količina vlage se u prvih šest mjeseci značajno povećava, da bi se tijekom daljnjih šest mjeseci (ljetnih i jesenskih) smanjila. U nastavku odležavanja poslije jedne godine, prema 18 mjeseci, opet je uočen porast vlage (zimski i proljetni mjeseci) koja se opet smanjuje u ljetnom i jesenskom periodu, prema odležavanju od dvije godine. Važno je napomenuti da je i poslije dvije godine odležavanja količina vlage viša od početne vlage poslije obrade.

Prosječne vrijednosti vlage po odležavanju duhana tri godine, pokazuju nešto nižu količinu vlage od količine poslije dvije godine odležavanja, ali je i opet viša od početne vlage po obradi.

Tab. 5

Rezultati F-testa o signifikantnosti djelovanja ispitivanih faktora i interakcije na količinu vlage duhana u balama kod trogodišnjeg ageinga

F-test results of investigated factors and interaction on moisture content in tobacco bales and their significance effect at three years ageing

Faktori i interakcija <i>Factors and interaction</i>	Srednji list <i>Middle leaves</i>	Podvršak <i>Upper leaves</i>
Klasa (A) <i>Class</i>	x	NS
Vrijeme odležavanja (B) <i>Storage time</i>	xx	xx
Interakcija A x B <i>Interaction A x B</i>	xx	xx

NS = nije signifikantno
no significance

x = signifikantno uz P = 5 %

xx = signifikantno uz P = 1 %

Pod utjecajem klimatskih uvjeta značajno se mijenja količina vlage, kod svih insercija.

Zajednički utjecaj klase (I, II, III) i vremena odležavanja (0, 6, 12, 18, 24 i 36 mjeseci) na vlagu duhana u balama, za srednji list i podvršak prikazani su na tablici 7.

Tab. 6.

Prosječne vrijednosti za količinu vlage (%) u balama virdžinijskog duhana raznih insercija, te promjene uvjetovane faktorom klase (I, II, III) i vremenom odležavanja (0, 6, 12, 18, 24 i 36 mjeseci)

The moisture average (%) in flue-cured tobacco bales: in different stalk positions, classes and storage time (monthes)

Faktori Factors Klase Class	Položaj lista na stabljici Stalk position	
	Srednji list Middle leaves	Podovršak Upper leaves
I	10,53	10,23
II	10,29	9,97
III	10,67	10,16
LSD P = 5 % P = 1 %	0,27 0,36	NS
Trajanje odležavanja Storage time (monthes)		
0 mjes.	10,06	9,77
6 mjes.	10,85	10,29
12 mjes.	9,91	9,90
18 mjes.	10,91	10,86
24 mjes.	10,87	10,01
36 mjes.	10,36	9,89
LSD P = 5 % P = 1 %	0,39 0,51	0,42 0,57

Interakcija klase i vremena odležavanja pokazuje opravdanost, jer pod utjecajem klimatskih uvjeta skladišnog prostora količina vlage mijenja se različito kod raznih klasa u obje ispitivane insercije.

Količina vlage u duhanu srednjeg lista u odnosu na trajanje odležavanja pokazuje, da I i II klasa imaju povećanje vlage poslije prve, druge i treće godine odležavanja, u odnosu na početnu vlagu poslije obrade (0 mjes.).

III klasa duhana srednjeg lista poslije dvije godine odležavanja ima istu količinu vlage kao i poslije obrade, a poslije tri godine odležavanja, količina vlage je smanjena u odnosu na početnu vlagu.

Kod I i II klase podovrška poslije povećanja vlage u prvoj godini odležavanja, količina vlage se smanjuje u drugoj godini u odnosu na prvu godinu, ali je nešto viša od početne vlage po obradi. Poslije tri godine odležavanja količina vlage je viša, kako od početne vlage, tako i od vlage poslije dvije godine odležavanja.

III klasa podovrška sadrži poslije dvije godine odležavanja istu količinu vlage kao na početku poslije obrade, da bi se tada kod produljenog odležavanja na treću godinu nešto smanjila.

Ovim istraživanjem opažene su kako sezonske oscilacije vlage u balama duhana tijekom odležavanja u skladišnom prostoru, pod utjecajem klime okoline, tako i oscilacije vezane uz karakteristike našeg virdžinijskog duhana tj. insercije i klase.

Usporedbom količine vlage kod srednjeg lista poslije tri godine odležavanja sa količinom vlage poslije dvije godine odležavanja opaženo je sma-

njene, što upućuje da sposobnost prirodnog ageinga ima svoj optimum kod dvije godine odležavanja. Neki autori (1) smatraju, da najviša količina vlage u duhanu tijekom ageinga odgovara i vremenu povećanja arome duhana.

Tab. 7

Zajednički utjecaj klase i vremena odležavanja na vlagu duhana (%) u balama za srednji list i podvršak

The interaction effect of class and storage time on moisture (%) in tobacco bales of middle leaves and upper leaves

Vrijeme odležavanja (mjeseci) Storage time (months)	Srednji list Middle leaves			Klasa Class	Podvršak Upper leaves		
	I	II	III		I	II	III
	0	9,72	9,48		11,0	9,72	9,61
6	10,61	10,88	11,09	9,95	10,04	10,09	
12	10,02	9,85	9,90	10,22	10,05	9,45	
18	11,22	10,85	10,70	11,15	10,30	11,15	
24	10,95	10,60	11,10	10,05	9,90	10,10	
36	10,70	10,12	10,28	10,36	9,96	9,39	
LSD P = 5 %		0,67			0,73		
P = 1 %		0,88			0,97		

Poređenjem količine vlage u duhanskom listu poslije tri godine odležavanja u skladišnom prostoru, sa početnom vlagom poslije obrade, može se utvrditi povećanje vlage kod I i II klase, a smanjenje kod III klase. To opažanje sugerira, da je optimalno vrijeme odležavanja za naš duhan do dvije godine s tim, da u slučaju potrebe I i II klasa može odležavati i dulje bez štetnih posljedica. Za duhan III klase nije preporučljivo duže odležavanje, radi promjene fizikalnih svojstava lista. O karakteristikama ageinga s obzirom na fizikalna i kemijska svojstva duhana biti će iznijeto u idućem radu.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Poslije istraživanja dvo i tro-godišnjeg odležavanja duhanskih bala u skladišnim prostorima RO »Viržinija« može se zaključiti:

— Uvjeti temperature skladišnih prostora u RO »Viržinija« u kojima su odležavale eksperimentalne duhanske bale po berbi 1982. i 1983. godine (daljnjih dvije, odnosno tri godine) odgovarali su potrebama prirodnog ageinga (3—30°C).

— Količina vlage u balama duhana mijenja se pod utjecajem temperature i vlage okoline. Ustanovljeno je, da je poslije 6, 18 i 30 mjeseci odležavanja, količina vlage u balama duhana više od količine vlage istih duhana poslije 12, 24 i 36 mjeseci. Analize vlage u proljetnim mjesecima pokazale su veću količinu vlage u duhanu u odnosu na analize vlage u jesenskim mjesecima.

— Količina vlage u duhanu je povećana po odležavanju duhanskih bala dvije i tri godine, u odnosu na početnu količinu vlage po obradi.

— Povećanje vlage u duhanskom listu I i II klase tijekom prve dvije godine ageinga karakteristično je za sve duhane obzirom na položaj lista na stabljici (insercije). U toku treće godine odležavanja smanjuje se vlaga duhana u odnosu na drugu godinu, ali je viša od početne. Obzirom na ustanovljene oscilacije količine vlage tijekom odležavanja može se za I i II klasu svih insercija, sugerirati vrijeme odležavanja od dvije godine.

Za III klasu sugerira se trajanje odležavanja maksimalno dvije godine, jer je poslije tri godine odležavanja količina vlage u listu III klase niža od početne po obradi.

— Što se tiče insercija može se zaključiti da srednji list ima veće promjene u količini vlage u odnosu na podovršak i natpodbir. Kod srednjeg lista oscilacije su 9—15%, a kod podovrška 2—9%.

— Osnovna karakteristika ageinga virginijskog duhana u našim krajevima je, da postotak vlage poslije obrade u zimskim i proljetnim mjesecima raste, koji se tijekom ljeta i jeseni opet nešto smanjuje.

SAŽETAK

Analiza klimatskih uvjeta okoline i utjecaj istih na skladišni prostor i vlagu duhana u balama tijekom skladištenja ukazuje na uvjete koji su povoljni za prirodni ageing.

Vlaga duhana u balama tijekom dvo i tro-godišnjeg odležavanja mijenja se pod utjecajem klime okoline, tj. povećava se tijekom zimskih i proljetnih mjeseci, a nešto smanjuje tijekom ljetnih i jesenskih mjeseci.

I i II klasa duhanskih listova svih insercija poslije dvije i tri godine odležavanja u skladišnim prostorima sadrži količinu vlage koja je viša od vlage duhana po obradi.

U III klasi duhanskih listova povećava se količina vlage prve dvije godine odležavanja, a poslije tri godine količina vlage je niža od početne.

SUMMARY

The study of the effects of outside temperature and relative humidity on the conditions inside the tobacco warehouse during storage and the effects of these conditions on temperature and moisture of the tobacco in bales points at the good conditions which are favourable for natural ageing process.

The moisture content of tobacco in the bales during two and three years of storage changes under outside conditions, namely it increases during winter and spring months, and during summer and autumn months it decreases a bit.

The tobacco leaves of all stalk positions, I and II class, have higher moisture content after two and three years of storage, in relation with the moisture content at the begin of the ageing process.

In the tobacco leaves of III class the moisture content increases during two years of storage, but after three years of storage the moisture content is lower than at the beginning of the ageing process.

This observations can suggest the optimal duration of ageing of virginian tobacco in our regions.

L I T E R A T U R A

1. **Akehurst, B. C.**, Tobacco. Longmans Green and CO LTD, London and Harlow, 1968.
2. **Childs, D. O., Overby, J. E., Watkins, B. J.**, Temperature, moisture and relative humidity of stored tobacco. US Agr. Res. Serv., 1970.
3. **Darkis, F. R., Hackney, E. J.**, Cigarette tobaccos-chemical changes that occur during processing. Ind. Eng. Chem. 44, 284—91, 1952.
4. **Dixon, L. F., Darkins, F. R., Wolf, F. A.**, Natural ageing of flue-cured cigarette tobacco. Ind. Eng. Chem. 28, 190—9, 1936.
5. **Frankenburg, W. C.**, Chemical changes in the harvested tobacco leaf, in Advances in Enzymology, 1950.
6. **Samfield, M.**, The moisture content of tobacco. Part III. The effect of moisture on the processing of tobacco for cigarette manufacturing, Tobacco Sci. March 1, 44—46, 1974.
7. **Šlat, B., Puškarić, B., Čavlek, M., Perović, Đ.**, Studij o uskladištavanju i odležavanju duhanskog lista I. Promjene u sadržaju vlage duhana tijekom jednogodišnjeg odležavanja u skladištima RO »Virdžinija«, Agr. glasnik 1, 3—14, 1987.
8. **Tso, T. C.**, Physiology and Biochemistry of tobacco Plants, Dowden, Hutchinson, 1972.

Adresa autora — Autor's address

Dr Blanka Šlat, RO Duhanski institut Zagreb
Dipl. ing. Bernarda Puškarić, RO »Virdžinija« Virovitica
Mr Miroslav Čavlek, RO Duhanski institut Zagreb
Mr Đurđica Perović, RO Duhanski institut Zagreb