

## Wpływ pleśnienia na zmiany w składzie chemicznym liści tytoniu

KRYSTYNA FLORCZAK

Centralne Laboratorium Przemysłu Tytoniowego w Krakowie

Florczak: K.: (Central Laboratory of Tobacco Industry, Planu 6-letniego 148 a, 31-982 Kraków, Poland). *Effect of moulding on the changes in chemical composition of tobacco leaves*. Acta Mycol. 16: 247-253, 1980.

The process of moulding caused by the fungi: *Aspergillus repens* (Cda.) De Bary, *Aspergillus niger* van Tieghem, *Aspergillus flavus* Link, *Aspergillus ochraceus* Wilhelm, *Penicillium expansum* (Link) Thom, *Penicillium commune* Thom and *Penicillium spinulosum* Thom influenced the changes in chemical composition of cured tobacco leaves, consisting in the decrease in soluble carbohydrate content with the simultaneous increase in the percentage of specific protein. It had an effect on the deterioration of technological and taste values of raw tobacco.

### WSTĘP

Na pleśnienie surowca tytoniowego od dawna zwracano uwagę przede wszystkim ze względu na straty ponoszone w gospodarce. Prace licznych autorów ze Stanów Zjednoczonych, Rodezji, Japonii, Europy dotyczyły głównie identyfikacji grzybów wywołujących pleśnienie surowca tytoniowego i wyrobów gotowych. W Polsce Florczak (1977) przeprowadziła inwentaryzację mikoflory na przechowywanych wysuszonych liściach tytoniu odmian 'Virginia', 'Kentucky', 'Mocny Skroniowski' i 'Havana'. Badano również zależność rozwoju najczęściej spotykanych grzybów powodujących pleśnienie magazynowanego tytoniu od czasu przechowywania, temperatury i wilgotności (Florczak 1978).

Wchodzące w skład chemiczny liści tytoniu węglowodany, białka, alkaloidy, kwasy organiczne, fenole i sterole stanowią doskonałą pożywkę dla grzybów. Zmiany zachodzące w składzie chemicznym składowanych liści tytoniu w ciągu procesu pleśnienia zanotowało wielu autorów (Borozdina 1952; Gjuzeljev, Georgiev 1962; Keller i in. 1969; Luckic 1963, 1973; Maškovcev, Flo-

renskaja 1928; Smirnov 1933, Stoimenov 1977; Tosic, Tomic 1964; Welty, Weeks 1975).

Dotychczas w literaturze krajowej brak było danych omawiających wpływ grzybów na wartość technologiczną magazynowanego surowca tytoniowego typu papierosowego jasnego i ciemnego.

#### MATERIAŁ I METODY

W badaniach przeprowadzonych w 1976 r. nad procesem pleśnienia powodowanym przez niektóre najczęściej występujące gatunki grzybów uwzględniono wpływ pleśnienia na skład chemiczny tytoniu i jego właściwości palarskie. Materiał do badań stanowiły dwa następujące typy tytoniu: odmiana 'Virginia' jako przedstawiciel tytoni jasnych i 'Kentucky' przedstawiciel tytoni ciemnych.

Pobrane z magazynu wykupowego w Krakowie próbki klasy II wymienionych odmian w ilości po 80 sztuk o wilgotności 18% ('Virginia'), i 20% ('Kentucky') podzielono na 2 części. Część pierwszą inokulowano zarodnikami grzybów (*Aspergillus repens* (Cda.) De Bary, *A. niger* van Tieghem, *A. flavus* Link, *A. ochraceus* Wilhelm, *Penicillium expansum* (Link) Thom, *P. commune* Thom, *P. spinulosum* Thom) wyizolowanych z silnie zapleśniałego surowca tytoniowego, a część drugą pozostawiono jako kontrolę. Zakażone liście umieszczone w wysterylizowanych kamerach klimatyzowanych w temperaturze 25°C i wilgotności względnej 96% (Winston, Bates 1960). W 12, 19 i 40 dniu w przypadku 'Kentucky' oraz 5, 12 i 19 dniu w przypadku 'Virginia' pobierano próbki liści i poddano analizie chemicznej. Oznaczenie popiołu surowego, określenie rozpuszczalnych węglowodanów metodą Bertranda, białka właściwego metodą Barnsteina, nikotyny metodą spektrofotometryczną wykonano według Polskiej Normy PN — 73/A — 99004 (1973). Wszystkie składniki przeliczono na suchą masę tytoniu.

Badania nad wpływem spleśniałego surowca tytoniowego na właściwości palarskie przeprowadzono na liściach odmiany 'Virginia' klasy I o wilgotności 18%, pobranych z magazynu wykupowego Zakładów Przemysłu Tytoniowego w Krakowie. Liście tytoniu zostały przygotowane w analogiczny sposób jak przy badaniu nad wpływem pleśnienia na skład chemiczny tytoniu. Próbki przetrzymywano w kamerze klimatyzowanej 10 i 15 dni w temperaturze 25°C i przy wilgotności względnej 96% (Winston, Bates 1960).

Badania właściwości palarskich spleśniałego tytoniu przeprowadzono metodą rumuńską stosowaną w Państwowym Przemysle Tytoniowym do oceny wyrobów gotowych (Wroński, Ziżka 1968).

## WYNIKI

Wpływ pleśnienia na surowiec. Największe zmiany w tytoniu 'Virginia' i 'Kentucky' nastąpiły w zawartości węglowodanów rozpuszczalnych, których ilość znacznie się obniżyła (tab. 1, 2). Zawartość rozpuszczalnych węglowodanów u odmiany 'Virginia' uległa szczególnie silnemu zmniejszeniu z 17,966 do 7,290%. Regularność w zmniejszaniu się ilości węglowodanów zaobserwowano również u odmiany

Tabela 1—Table 1

Skład chemiczny zapleśniałego tytoniu odmiany 'Virginia' w procentach suchej masy

Chemical composition of mouldy 'Virginia' variety tobacco in percentage of dry matter

Stopień zapleśnienia Degree of mouldiness	Węglowodany rozpuszczalne Soluble carbohydrates	Białko właściwe Specific protein	Nikotyna Nicotine	Czysty popiół Pure ash
Nie zapleśniały Not mouldy	17,966	10,536	0,543	12,840
Słabo zapleśniały (po 5 dniach) Faintly mouldy (after 5 days)	15,900	11,110	0,515	13,490
Srednio zapleśniały (po 12 dniach) Fairly mouldy (after 12 days)	12,780	11,710	0,561	14,170
Silnie zapleśniały (po 19 dniach) Severely mouldy (after 19 days)	7,290	13,420	0,520	15,090

'Kentucky', gdy w niezapleśniałym tytoniu wynosiła ona 4,78%, to po 19 dniach poddawania pleśnieniu zmalała do 2,96%. Zmniejszenie się zawartości rozpuszczalnych węglowodanów u odmiany 'Kentucky' wystąpiło w mniejszym stopniu ze względu na małą zawartość tego składnika w zdrowym tytoniu.

Równocześnie stwierdzono nieznaczny wzrost substancji białkowych. Dane liczbowe wskazują, że u odmiany 'Virginia' po 19 dniach zwiększyła się zawartość białka z 10,53% do 13,42%, a u odmiany 'Kentucky' z 13,546% do 14,089%. Nastąpiło także zwiększenie się zawartości czy-

Tabela 2—Table 2

Skład chemiczny zapleśniałego tytoniu odmiany 'Kentucky' w procentach suchej masy  
 Chemical composition of mouldy 'Kentucky' variety tobacco in percentage of dry matter

Stopień zapleśnienia Degree of mouldiness	Węglowodany rozpuszczalne Soluble carbohydrates	Białko właściwe Specific protein	Nikotyna Nicotine	Czysty popiół Pure ash
Nie zapleśniały Not mouldy	4,78	13,546	3,097	20,063
Słabo zapleśniały (po 12 dniach) Faintly mouldy (after 12 days)	3,693	13,570	3,278	19,120
Średnio zapleśniały (po 19 dniach) Fairly mouldy (after 19 days)	2,960	14,089	2,722	20,233
Dość silnie zapleśniały (po 40 dniach) Quite severely mouldy (after 40 days)	1,620	15,873	2,970	22,580

stego popiołu, co wskazuje na znaczne wykorzystanie substancji organicznych i na mineralizację ze strony mikroflory tytoniu. Zawartość popiołu wzrastała w miarę postępu pleśnienia, u odmiany 'Virginia' po 12 dniach wynosiła 14,17%, a po 19 — 15,09%. Wyniki analiz wskazują, że zawartość nikotyny tylko nieznacznie zmienia się w ciągu procesu pleśnienia.

Wpływ spleśniałego surowca na właściwości tytoniu. Zmiany składu chemicznego znajdują odbicie we właściwościach palarskich spleśniałego tytoniu. W surowcu nastąpiło wyraźne pogorszenie smaku i aromatu wyczuwanego podczas palenia, natomiast nie uległa zmianie moc fizjologiczna (tab. 3). Niekorzystne zmiany właściwości smakowych są wynikiem zmniejszenia się zawartości węglowodanów, a zwiększenia zawartości substancji białkowych. Moc fizjologiczna pozostaje bez zmian, co wynika z faktu, że w procesie pleśnienia nie następują zmiany w zawartości nikotyny.

Właściwości ujemne rzutowały na smak — stopień zadowolenia palacza. W odniesieniu do próbki zawierającej tytoń średnio spleśniały

Tabela 3—Table 3

Właściwości palarskie zapleśniałego tytoniu odmiany 'Virginia' ocenione według metody rumuńskiej.  
Smoking properties of mouldy 'Virginia' tobacco estimated by Roumanian method

Stopień zapleśnienia Degree of mouldiness	Moc Strength				Właściwości ujemne Unfavourable properties							liczba smaku taste number	aromat aroma	liczba jakościowa quality number
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k			
Nie zapleśniały Not mouldy	+	—	—	2,9	2,8	2,6	2,8	2,8	2,5	2,5	2,5	5,0		
Słabo zapleśniały Faintly mouldy	+	—	—	3,3	3,4	3,8	3,5	1,8	1,7	1,5	3,2			
Średnio zapleśniały Fairly mouldy	+	—	—	3,3	3,4	3,7	3,5	1,5	1,5	1,4	2,9			

Właściwości ujemne: punktowane od 1 do 5; niewystępowanie tych cech — 1  
najwyższe wartości cech — 5  
Smak — stopień zadowolenia palacza: nie nadaje się do palenia — 1  
bardzo dobry — 5

Aromat: nieprzyjemny — 1, obojętny — 2, wyczuwalny — 3, dobry — 4, bardzo dobry — 5

Unfavourable properties: score from 1 to 5; the absence of such properties — 1  
the highest values — 5  
Taste — degree of smoker's satisfaction: unsuitable for smoking — 1  
the highest values — 5

Aroma: unpleasant — 1, neutral — 2, noticeable — 3, good — 4, very good — 5

$$x = \frac{d+e+f}{3} \quad k = \frac{e+1}{2}$$

smak — stopień zadowolenia palacza był dość niski — 1,5, nieco wyższy miała próbka słabo spleśniała — 1,8. Biorąc pod uwagę aromat nie stwierdzono istotnej różnicy między próbą słabo i średnio spleśniałą. Liczba jakościowa, jako końcowa ocena wartości użytkowej surowca, dla średnio opanowanego przez pleśń tytoniu wynosiła 2,9, natomiast przy słabym spleśnieniu była nieco wyższa — 3,2. Dla próbki kontrolnej, zdrowej, liczba jakościowa wynosiła 5,0.

#### WNIOSKI

1. Grzyby magazynowe (*Aspergillus repens*, *A. niger*, *A. flavus*, *A. ochraceus*, *Penicillium expansum*, *P. commune*, *P. spinulosum*) wpływają na zmianę składu chemicznego liści tytoniu.

2. Największe zmiany przy procesie pleśnienia nastąpiły w zawartości węglowodanów rozpuszczalnych, których ilość znacznie się obniżyła. Równocześnie stwierdzono wyraźny wzrost zawartości substancji białkowych, natomiast ilość nikotyny uległa nieznacznej zmianie.

3. Wskutek pleśnienia nastąpiły zmiany we właściwościach palarskich tytoniu 'Virginia', pogorszeniu uległ smak i aromat podczas palenia. Moc fizjologiczna pozostała bez zmian.

Pragnę podziękować Kolegom z Centralbureau voor Schimmelcultures, Baarn, w Holandii za pomoc udzieloną przy oznaczaniu grzybów z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium*.

#### LITERATURA

- Borozdina AS., 1952, Sroki chranenija tabačnych izdelij. Tabak (5): 18-22.
- Florczak K., 1977, Mikoflora surowca tytoniowego i jej wpływ na jego wartość technologiczną. I. Biul. Centr. Lab. Przem. Tyt. Z. 3-4.
- Florczak K., 1978, Mikoflora surowca tytoniowego i jej wpływ na jego wartość technologiczną. II. Biul. Centr. Lab. Przem. Tyt. Z. 1-2.
- Gjuzeljev L., Georgijev S., 1962., Za plesenjasvaneto na tjutjuna. Balg. Tjutjun 2: 32-37.
- Keller C.J., Bush L.P., Grunwald C., 1969, Changes in content of sterols, alkaloids, and phenols in flue-cured tobacco during conditions favoring infestation by molds. J. Agric. Food Chem. 17(2): 331-334.
- Lukic A., 1963, Uslovi za razvoj budi na duvanu. Duranski Glasnik, VII (11).
- Lukic A., 1973, Promene u hemijskom sastavu duvanskog lista za vreme ujevogvog budanja. Tutun (1-12): 109-115.
- Maškovcev I.F., Florenskaja N.K., 1928, Plesnievienije fermentira juščich tabakov i miery borby s etim javlenijem. Gos. Inst. Tab. (41): 1-18.
- Polska Norma. Tytoń i Wyroby Tytoniowe. Badania Chemiczne. 1973, PN-73/A-99004.
- Smirnov A., 1933, Fizjologo biochemičeskie osnovy o obrabotki tabačnogo sirja. Krasnodar.

- Stoimenov J., 1977, Premachvane na plésenite po tjutjuna. Bălg. Tjutjun (10): 13-15.
- Tosic L., Tomic L., 1964, The effect of *Aspergillus* sp. on the quality of tobacco. Rev. Res. Work. Fac. Agric. 12 (379).
- Welty R.E., Weeks W.W., 1975, Influence of relative humidity, temperature, and time of fungal growth and chemical composition of flue cured tobacco. 177 (14): 30-33.
- Winston O.W., Bates D.H., 1960, Saturated solutions for the control of humidity in biological research. Ecology (41): 232-237.
- Wroński B., Ziżka S., 1968, Technologia Wyrobów Gotowych. Warszawa.