

# 植物生長調節劑가 葉煙草의 葉綠素 蛋白質 및 RNA의 減少에 미치는 影響

裒 孝 元

(中央專賣技術研究所)

(1969. 7. 31 受理)

## Effect of Plant Growth Regulators on Changes of Chlorophyll, Protein and RNA content in Tobacco-leaves Senescence

H.W. Bae

(Central Research Institute of Korean Monopoly)

### Summary

In order to elucidate the effects displayed by the plant growth regulators on the senescence of tobacco leaves, the author applied gibberellic acid, Kinetin, Indole-acetic acid, uracil, and maleic hydrazide to the excised leaves in concentration of 25mg/l of each regulators. And author obtained the results as following,

1. Parallel to the decreases of chlorophyll, the amounts of protein and RNA were decreased.
2. The suppression of decrease of the amounts of RNA and protein was displayed by the plant growth regulators, G.A., I.A.A.. The decrease of them in M.A. treatments was more than in non-treatments.
3. The ratio changes of chlorophyll a/b and the changes of protein and RNA content seemed to be no relations.

### 緒 言

葉煙草 生産에 있어서 收穫後의 乾燥調理作業은 매우 重要한 工程의 하나이며 많은 時間과 努力과 그리고 經費가 消耗되며 乾燥操作의 技術에 따라 品質에 미치는 影響도 크다. 煙草의 乾燥操作은 成熟된 葉煙草의 葉黃變(Leaf Senescence)을 促進하는 過程으로서 많은 研究<sup>(1, 2, 3, 4)</sup>가 進行되고 있어 그 生化學的 機作이 차츰 밝혀져 가고있다. CHIBANALL<sup>(5)</sup>에 依하면 葉黃變의 程度와 併行해서 葉蛋白質含量이 繼續해서 減少하며 同時에 不可逆의 黃變現象과 葉綠素의 消失을 招來하고 나아가서는 葉組織을 이루는 細胞의 死滅을 招來한다고 했다.

또한 많은 學者들은 蛋白質 減少原因에 對한 學說<sup>(6) (7) (8) (9)</sup>을 發表했으며 近年 WEBSTER<sup>(10)</sup>는 植物蛋白質과 核酸의 相互關係를 綜合考察한바도 있다.

더욱 WOIIGIEHN<sup>(11)</sup>은 Kinetin 으로 處理한 煙草葉에서는 蛋白質 뿐만 아니라 RNA 生合成도 큰 刺激을 받아 葉煙草黃變에서 오는 葉蛋白質含量 減少는 核酸의 減少와 함께 일어나고 있다고 했으나 本實驗에서는 上記와 같은 觀點에서 葉煙草中 諸成分에 刺激을 줄수있는 化學的, 物理的인 여러 要素를 試驗하여 葉煙草黃變의 機作을 좀더 明確히하여 葉煙草 生産의 重要過程인 乾燥方法에 應用하여 많은 改善을 圖謀할수 있으리라 믿고 우선 Uracil<sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup> Maleic hydrazide(MH)<sup>(14) (15) (16)</sup> Auxin,<sup>(17) (18)</sup> (IAA) Gibberellic acid(GA<sub>3</sub>)<sup>(19) (20)</sup> 및 Kinetin<sup>(21) (22)</sup> 과 같은 植物生長調節劑가 黃變에 미치는 影響과 諸化學成分變化에 미치는 影響을 調查하여 報告하는 바이다.

### 實驗方法

#### 1. 試料採取

本研究에 使用한 煙草品種은 Yellow Special A. (*N. Tobaccum* Var. *Virginica*)이며 素砂 및 大邱 煙草試驗場의 溫室에서 秋季播種하여 四個月 經過한 煙草의 中葉이다. 試料는 midrib 을 中心으로 左右對稱 直徑 2.4cm 의 disk 를 切取하여 이를 使用하였다.

#### 2. 試料處理方法

植物生長調節劑 Gibberellic Acid(GA<sub>3</sub>)

Auxin

Kinetin

Maleic hydrazide 및 uracil 을 各各 25mg/l 의 濃

도로 蒸溜水에 溶解하여 溶液을 petri dish 에 넣고 Whatman No.5 濾紙 2枚를 담거이를 사이에 葉 disk 를 끼어 넣어서 完全히 溶液에 잠기도록 한다. 다시 이들 petri dish 를 光線이 遮斷된 恒溫槽(35±0.5°C)에 保管하면서 分析日字마다 各 五枚씩 取해 抽出 및 分析用으로 하였다. 아울러 生長調節劑 代身 蒸溜水에 沈漬한 葉을 對照用으로 하며, 이들 各各의 petri dish 에는 미리 市販 penicillin G(200,000unit)를 一滴씩 防腐劑로 미리 添加 하였다.

### 3. 葉黃變 指數의 決定法

35±0.5°C의 恒溫槽에서 disk 가 光線이 遮斷된 狀態에서 無菌的으로 黃變을 일으키어 時間의 經過에 따라 消失하는 葉綠素의 吸光度에 依해서 葉黃變의 指數로 삼았다. 即 leaf disk 5枚를 綠色光下에서 80% Ethyl alcohol 로써 10分間 reflux 하여 얻은 抽出液을 25ml 로 補正하여 Beckman B type Spectrophotometer 로 665m $\mu$ (23)에서 吸光度를 測定하여 다음 公式에서 얻은 값을 黃變指數 S.I.(Senescence index)로 하였다.

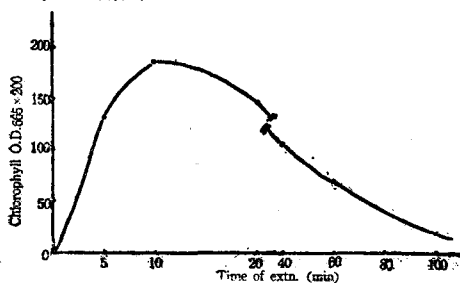


Fig. 1. Extraction profile of chlorophyll with hot 80% ethyl alc. as measured by the optical densities of chlorophyll at 665m $\mu$ .

한편 80% Ethanol 로써 10分間 reflux 한 理由는 Wintermans 와 Mott(24)에 基礎한 것이었으나 Fig. 1 와 如히 抽出 10分만에 peak 에 達하고 그後로는 下降할 뿐더러 葉中の chlorophyll이 pheophytin 등으로 變化하는 까닭으로 色調가 變化하고 이미 抽出된 chlorophyll 마저도 變化하는 고로 綠色의 淸明한 色調를 그대로 간직하는 10分間の 抽出로서 指標를 삼은 것이다.

$$S.I. = 100 \left( 1 - \frac{OD_s}{OD_c} \right)$$

O.D.<sub>s</sub>: 各試料에서 吸光度를 濕重量(g)으로 換算한 값.

O.D.<sub>c</sub>: 對照用에서 吸光度를 濕重量으로 換算한 값

### 4. 葉 disk 의 葉綠素 抽出法

Chlorophyll a.b 에 對해서는 Colorimetry 에 依하

거나(25) Colum chromatography(26) Paper chromatography(27)(28) 또는 電氣泳動에 依하거나(29)間에 于先 植物組織에서 適當한 溶媒로써 抽出하고 分離精製할수는 있겠으나 methanol(30)나 ethanol(24) 또는 acetone(23)으로 抽出하여도 各其 特有한 absorption profile 을 가지는 것이므로 優劣을 가릴바 없다. 그러나 80% acetone 으로 抽出하면 Chlorophyll a.b 및 pheophytin a 와 b 그리고 total chlorophyll total pheophytin 및 chlorophyll % ratio 등을 觀察하는데 最適하다고 생각되는 方法이었기에 Venon(23)의 方法에 따라 亦是 綠色光下의 ice-bath 上에서 80% Acetone 으로 葉綠素를 抽出하여 各各 664m $\mu$  및 648m $\mu$ 에서 Beckman DU Spectrophotometer 로 吸光度를 測定하여 그값을 生葉의 濕重量(g當) Chlorophyll a.b 의 含量으로 換算하였다.

### 5. 蛋白質 定量

一定量의 leaf disk 를 取하여 80% Ethanol 70ml 로 10分間 加熱하여 色素를 抽出 除去하고 여기에 4.2N-HCl 10ml 을 加하여 約 3分間 煮沸하였다. 이를 다시 hot 80% Ethanol 로써 數回 洗滌한後 40°C 以下에서 乾燥한다음 Mortar 에서 磨碎하여 其一部를 各各 蛋白質 및 RNA 分析試料로 使用하였다. 蛋白質定量은 Borine Serum albumin(Nutritional Biochemical Co. 製品)을 1N-KOH 에 溶解하고 Kjeldahl method 에 準해 N 分析을 해둔 溶液을 標準溶液으로 삼고 上記 試料를 50mg씩 duplicate 로 正秤하여 1N-NaOH 5ml 를 加하여 100°C 에서 10分間 加水分解 하였다. 이를 遠心分離한 後 上澄液 1ml 을 取해 適當量으로 稀釋하여 Biuret 法(31)에 따라 同量의 Beuret 試藥을 加하고 50°C 에서 10分間 加熱해서 얻은 色調를 標準과 함께 Beckman B type spectrophotometer 에 依하여 540m $\mu$ 에서 optical density 를 測定했다.

### 6. RNA 定量

Orcinol reagent; FeCl<sub>3</sub> 6H<sub>2</sub>O 100mg 을 conc. HCl 100ml 에 溶解한 溶液과 benzene 으로 再結晶한 Orcinol 을 Ethanol 에 6%되게 溶解하여 이를 3.5 ml 取해 混合, 前項에서 얻은 粉末試料 約 500mg 을 duplicate 로 秤量하여 Kupila 等(32)에 依해서 Schmidt-Thannhauser 法(33)에 依해 處理하였다. 即 5% HClO<sub>4</sub> 로써 酸溶解成分을 除去하고 Ethanol: Ether (3:1) 溶媒로써 Soxhlet 裝置에서 脫脂한 後 乾燥한다. 이들 粉末을 100mg 正秤하여 1N-KOH 로써 18°C 에서 18~24 時間 加水分解하여 Nucleotide solution 으로 하여 HClO<sub>4</sub> 로써 pH 2.4 로 調節, D NA 를 沈澱시켜 遠心分離하고 그 上澄液을 取해 蒸

溜水適當量으로 稀釋한 것을 試料와 同量의 前記 orcinol 試藥을 加하고 煮沸하는 水槽에서 20分間 加熱하여 生成되는 綠色을 660m $\mu$ 에서 Beckman B

type Spectrophotometer로 比色 定量하였다. 한편 標準溶液은 市販 Merck製 Yeast RNA를 Chargaff 法<sup>(34)</sup>에 依해 精製하여 使用한 것이다.

TABLE 1. Effects of plant growth regulators on the Senescence Index(SI)\* of excised tobacco leaves.

DAY		0	1	2	3	4
CONTROL	0. D/g	0,255	0,191	0,150	0,122	0,093
	SI	(0)	(25,0)	(41,0)	(52,2)	(63,6)
G.A.	0. D/g	0,255	0,193	0,194	0,147	0,130
	SI	(0)	(24,20)	(23,93)	(42,37)	(49,20)
I.A.A.	0. D/g	0,255	0,215	0,173	0,123	0,099
	SI	(0)	(15,75)	(32,35)	(49,30)	(61,02)
KINETIN	0. D/g	0,255	0,210	0,190	0,176	0,122
	SI	(0)	(17,57)	(25,53)	(31,13)	(52,20)
URACIL	0. D/g	0,255	0,201	0,158	0,114	0,098
	SI	(0)	(21,25)	(38,00)	(55,17)	(61,77)
M.H.	0. D/g	0,255	0,166	0,143	0,128	0,112
	SI	(0)	(34,77)	(44,12)	(49,80)	(56,25)

$$*SI=100\left(1-\frac{OD}{ODC}\right)$$

### 實驗結果

#### 1. 黃變指數에 對하여

本論文에서 定義한 黃變指數(S.I)는 黃變으로 因하여 消失된 葉綠素의 量을 間接的으로 反映하는 것이다. Table 1.에서와 같이 Control은 24時間 만에 25.0, 48時間에 41.0, 3日에는 52.2 그리고 4日에 이르러서는 63.6 이었다.

即 g당 0.2E5의 optical density를 보였던 葉綠素가 約 64%에 이르는 量이 黃變 4日만에 消失되고

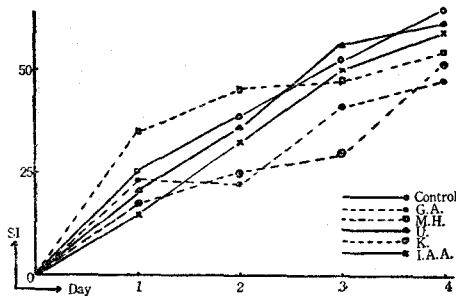


Fig. 2. Variation of senescence index(SI) of the excised tobacco leaves during senescence as effected by plant growth regulators.

O.D. 0.093의 葉綠素만이 남았다는 것이며 이는 Fig. 2에서 分明하듯이 M.H. 處理群만을 除外한다면 G.A. Uracil, Kinetin 그리고 I.A.A. 處理群에 있어서는 모두 S.I.가 Control보다 낮은 結果로 보아 이들 成長 調節劑가 黃變을 遲延 시킨다는 것을 알수있다. 特히 Kinetin과 Gibberellic acid는 그 効果가 뚜렷했으며, 黃變 4日에 있어서는 GA

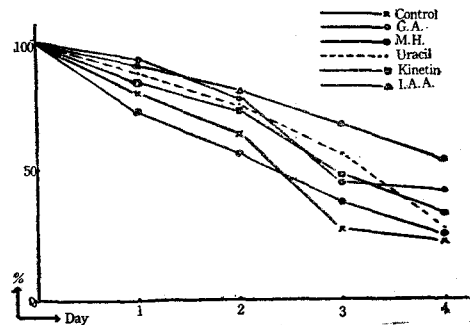


Fig. 3. Variations of chlorophyll contents of the excised tobacco leaves during senescence as effected by plant growth regulators

處理群의 S.I.가 49.20으로서 Control에 比하여 77.3%이었으므로 約 23%의 黃變抑制를 하였고 Kinetin 境遇는 (亦是 같은 날의) Control에 比하면 그 S.I가 52.20으로서 82.0%이었다. 따라서 Kinetin 亦是 約 20%의 黃變抑制를 하였으며, 한편 Uracil 處理群은 Fig. 3에서 보는 바와 같이 黃變 第1 및 第2日에 이르기까지는 그 S.I가 各各 21.25 38.00이었으므로 이는 Control의 85% 및 92.6% 인코로 10-20%의 黃變抑制는 하였으나 第3 및 第4日에 이르러서는 意義있는 影響을 볼 수 없었다. 그러나 I.A.A. 處理群은 前記 uracil 處理群 보다는 더 많은 黃變抑制를 보였다. 即 黃變 1日에 있어서 約 37% 第2日에는 約 22%의 黃變抑制를 보였다. 그러나 M.H.處理群은 黃變初日에 34.77의 S.I를 보여 적어도 control의 1.4배나 빨리 黃變을 하였었고 2日에는 約 7%의 黃變促進을 보였었다.

Table 2. Effects of plant growth hormones on chlorophyll contents during 4 days

	DAY	Chlorophyll A	Chlorophyll B	A+B(%)	A/B(%)
C	0	0,150(100,0)	0,100(100,0)	0,254(100,0)	1,540(100,0)
	1	0,133 (86,3)	0,073 (73,0)	0,206 (80,3)	1,821(118,2)
	2	0,098 (63,6)	0,067 (67,0)	0,165 (64,9)	1,462 (94,9)
	3	0,042 (27,2)	0,029 (29,0)	0,071 (27,5)	1,448 (94,0)
	4	0,035 (22,7)	0,025 (25,0)	0,060 (23,6)	1,400 (90,0)
G.A.	0	0,181(100,0)	0,181(100,0)	0,319(100,0)	1,989(100,0)
	1	0,170 (93,3)	0,133 (72,6)	0,278 (84,8)	1,278(129,2)
	2	0,140 (77,3)	0,110 (60,1)	0,213 (72,2)	1,272(128,6)
	3	0,074 (40,8)	0,050 (27,3)	0,124 (46,1)	1,480(149,6)
	4	0,062 (34,2)	0,049 (26,7)	0,111 (43,8)	1,265(127,9)
I.A.A.	0	0,060(100,0)	0,041(100,0)	0,101(100,0)	1,463(100,0)
	1	0,056 (93,3)	0,039 (95,1)	0,095 (63,6)	1,435 (98,0)
	2	0,050 (83,3)	0,035 (85,3)	0,085 (81,2)	1,428 (97,5)
	3	0,043 (71,6)	0,027 (65,8)	0,070 (69,5)	1,592(108,8)
	4	0,036 (60,0)	0,024 (58,5)	0,060 (65,6)	1,500(100,2)
K	0	0,099(100,0)	0,075(100,0)	0,174(100,0)	1,320(100,2)
	1	0,084 (84,8)	0,065 (86,6)	0,149 (85,6)	1,283 (97,1)
	2	0,081 (81,8)	0,060 (80,0)	0,130 (74,7)	1,350(102,2)
	3	0,052 (52,5)	0,034 (44,7)	0,086 (49,4)	1,529(125,8)
	4	0,036 (36,3)	0,022 (29,3)	0,058 (33,0)	1,636(123,9)
U	0	0,081(100,0)	0,054(100,0)	0,135(100,0)	1,500(100,0)
	1	0,071 (87,6)	0,048 (88,8)	0,118 (89,6)	8,479 (98,6)
	2	0,059 (72,8)	0,034 (62,9)	0,099 (77,4)	1,735(115,6)
	3	0,022 (27,1)	0,027 (50)	0,072 (57,1)	1,814 (54,2)
	4	0,025 (30,8)	0,014 (25,9)	0,038 (28,3)	1,785(119,0)
M.H.	0	0,095(100,0)	0,062(100,0)	0,158(100,0)	1,532(100,0)
	1	0,069 (72,6)	0,048 (77,4)	0,117 (73,5)	1,437 (93,7)
	2	0,058 (61,0)	0,035 (56,4)	0,093 (57,2)	1,657(108,1)
	3	0,040 (42,1)	0,021 (33,3)	0,062 (38,2)	1,904(124,2)
	4	0,033 (34,7)	0,015 (24,2)	0,040 (26,3)	1,200(143,6)

\* Figures denote optical densities measured at  $m\mu$  for chlorophyll a and b,  $m\mu$  for chlorophyll b.

\*\* Figures in parentheses represent percentages

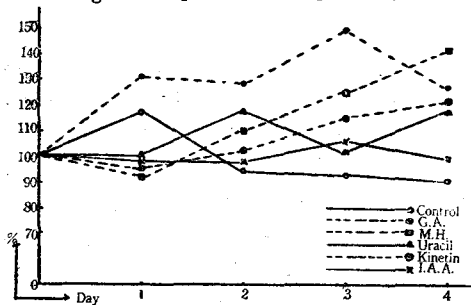


Fig. 4. Variations in the ratio of chlorophyll a to b in the excised tobacco leaves during senescence as effected by plant growth regulators.

## 2. chlorophyll의變動에對하여

黃變 期間中에 減少하는 Chlorophyll의 變化는 Table 2. 에 要約한바와 같다. 卽 Control에 있어서나 成長調節劑 處理群에 있어서나 다같이 chlorophyll a가 b보다 1.2~2.0倍 이지만 Control에 있어서는 a의 減少率보다 b의 減少率이 적기때문에 a/b의 Ratio가 黃變과 더불어 떨어졌다. (Fig. 4.) 한편 成長調節劑 處理群에 있어서는 一般으로 a/b가 黃變과 더불어 增加하는 듯한 印象이였고 特히 G.A. 處理群에 있어서는 黃變期間中 約 30%의 增加를 보였다. 이는 G.A. 處理로서 a의 減少率이 抑制되었음을 뜻한다.

따라서 이들 成長調節劑는 b보다 a의 減少를 더욱 防止하는 作用이 있는 것으로 推測된다.

한편 總 chlorophyll 含量的 減少를 要約하면 Table 3와 같다. 即 M.H 단을 除外한다면 本 實驗에 使用한 모든 成長調節劑는 한결같이 chlorophyll의 消失로서 黃變에 이르는 反應을 抑制하는 것으로

나타났다. 即 Control은 黃變 4일에 있어서 그 總 Chlorophyll이 當初의 23.6%에 不過하였으나 IAA 處理群은 65.6% GA는 43.8% Kinetin은 33.0% 그리고 Uracil은 28.3%이었고 M.H 단은 黃變 1일 및 2일에는 Control보다 더많은 減少를 보였고 4일에 이르러서는 意義있는 差異를 볼 수 없었다.

**Table III.** Effect of plant growth regulators on the content of protein in the excised tobacco leaves during senescence. Figures denote mg protein/50mg dry delipidated powder and those in parentheses represent percentages of the protein quantities.

DAY		0	1	2	3	4
CONTROL	mg	17,70	13,24	12,48	11,26	8,06
	%	(100,0)	(74,8)	(70,5)	(63,6)	(45,5)
G.A.	mg	17,70	15,38	14,48	11,38	8,52
	%	(100,0)	(86,8)	(81,8)	(64,2)	(48,1)
IAA	mg	17,70	16,61	14,80	12,45	6,11
	%	(100,0)	(93,8)	(83,6)	(70,3)	(34,5)
KINETIN	mg	17,70	15,45	16,13	10,92	7,60
	%	(100,0)	(87,2)	(91,1)	(61,6)	(42,9)
URACIL	mg	17,70	16,11	13,54	13,91	7,43
	%	(100,0)	(91,0)	(76,4)	(78,5)	(41,9)
M.H.	mg	17,70	13,83	12,86	11,09	7,40
	%	(100,0)	(78,1)	(72,6)	(62,6)	(41,8)

### 3. 蛋白質 變動에 對하여

黃變 期間中에 觀察된 煙草葉 蛋白質含量的 變動은 Table 3에 要約한 바와 같다. 即 control에 있어서는 黃變 1, 2, 3, 4일에 漸次 減少하였는바 對照值의 17.70mg/50mg 乾量이던 것이 各各 13.24, 12,48, 11.26 그리고 8.06mg/5mg 乾量이었다. 이는 各各 約 25%, 30%, 35%, 55%의 減少를 보인 것이며 成長調節劑 處理群에서는 黃變 4일에는 意義있는 差異를 보이지 않았으나 3일에 이르기까지는 亦是 MH 處理群을 除外하고 모두가 Control에 비해 減少率이 작았다. 黃變 1일의 殘存率을 보면 GA가 86.8, IAA가 93.8, Uracil이 91.0, Kinetin이 82.2, MH가 78.1%이었다. 2일에

이서는 G.A.가 81.8, I.A.A.가 86.6 Uracil이 76.4 Kinetin이 91.1%로서 Control의 70.5%에 비하면 모두가 높은 含量을 보였다.

이로서 分명한 것은 MH는 煙草葉 蛋白質 含量 減少에 큰 影響을 주지 않거나 或은 減少케함은 알 수 있으나 餘他的 成長調節劑는 黃變初期에 蛋白質의 減少가 일어나는 것을 抑制하는 것으로 보였다. (Fig. 5.)

### 4. R.N.A. 減少에 對하여

Table 4에 要約한 바와같이 黃變과 더불어 R.N.A 亦是 1~2일에 이르는 初期에는 若干의 減少를 보이다가 3~4일에 急激한 減少를 나타냈다. 即 Control은 100mg의 乾量에 10.61mg의 RNA가 含有되

**Table IV.** Effect of plant growth regulators on the RNA content of the excised tobacco leaves during senescence.

DRY		CONTROL	G.A.	IAA	KINETIN	URACIL	M.H.
0	mg	10,61	10,61	10,61	10,61	10,61	10,61
	%	(100,0)	(100,0)	(100,0)	(100,0)	(100,0)	(100,0)
1	mg	9,79	11,79	14,16	11,82	11,53	9,06
	%	(92,2)	(110,8)	(133,4)	(111,4)	(108,6)	(85,3)
2	mg	8,66	7,76	8,80	8,19	9,34	6,13
	%	(81,6)	(73,13)	(82,9)	(77,2)	(88,0)	(57,7)
3	mg	3,41	4,54	6,17	4,35	3,41	3,95
	%	(32,1)	(42,8)	(58,1)	(40,9)	(32,1)	(37,2)
4	mg	3,15	2,60	5,02	3,94	2,47	2,63
	%	(29,6)	(24,5)	(47,3)	(37,1)	(23,2)	(24,7)

\* mg/100mg DRY POWDER

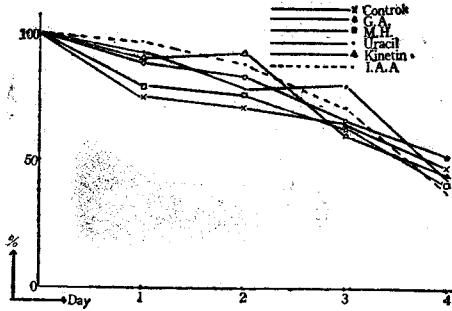


Fig. 5. Variations of the protein contents(mg/50 mg dry powder) of the excised tobacco leaves during senescence as effected by plant growth regulators.

어 있었으나 1, 2, 3 및 4일에 각각 9.79, 8.66, 3.41, 그리고 3.15mg 으로減少하였다.

亦是 M.H. 處理群은 黃變 1~2 日に Control 보다 더욱 많은減少를 보여 各各 9.06, 6.13mg 이었으므로 1日에는 約 7% 2日에는 約 20%가 control 보다 더 많이減少하였다. 그러나 IAA 處理群은 control 보다 훨씬 그減少率이 작을뿐만 아니라 1日에는 14.6mg 으로서 도리어 約 33.4%가 더증가되었고 이와 같은 現象은 其他의 調節劑處理群에서도 觀察되었다. 即 Kinetin의 境遇 11.82mg 로서 11.4%가 增加하였고 G.A.의 境遇 11.79mg 으로서

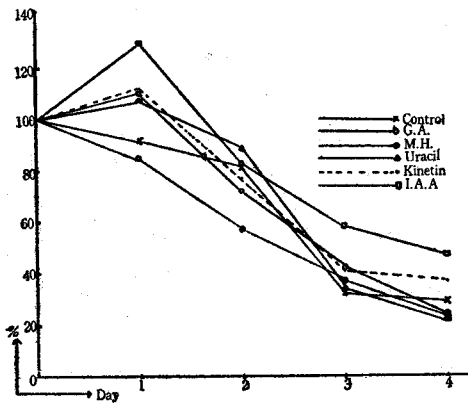


Fig. 6. Variations of RNA contents(mg/100mg dry powder) of the excised tobacco leaves during senescence as effected by plant growth regulators

10.8%가 그리고 Uracil의 境遇 11.54mg 으로서 8.6%가 增加하였다. 이와같이 M.H.는 煙草葉 R. N.A.의 減少를 促進劑 함으로써 黃變을 빨리하게 하였고 其他의 成長調節劑는 이와 反對의 作用을 나타내었기 때문에 (Fig. 6.) 黃變을 對照群보다 遲

延시킨 것으로 觀察되었다.

## 考 察

煙草葉의 黃變過程에 있어 chlorophyll의 消失과 더불어 蛋白質 및 核酸의 含量減少가 併行하며 또한 이들은 植物成長調節劑의 處理에 依해 많은 影響을 받게 된다는 事實이 本實驗 結果로써 뚜렷하게 나타났다.

그러나 이와같은 現象에 關한 機作이 어떻게 調節하는가는 明白치않다. Chimbali,<sup>(5)</sup> Matsuyama,<sup>(85)</sup> 등은 葉煙草의 老衰現象은 Protein의 減少와 比例하며 Nicotine, Nonreducing Sugar, 및 Chlorogenic acid의 減少도 隨伴하며 더욱이 이들 減少는 葉黃變에 가장 顯著하게 나타난다고 하였으며 葉의 chlorophyll의 消滅로 因한 生體內의 諸 Energy 供給이 不完全함에 依해 黃變의 過程에 따라 蛋白質 및 RNA의 減少가 더불어 일어나는 것이 아닌가 생각된다고 發表하고 있다.

따라서 本實驗에서 成長調節劑 處理效果를 보면 Chlorophyll 殘存率은 IAA 處理區가 가장 顯著하며 GA는 다른 成長促進劑에 비해 뚜렷하지 못하지만 chlorophyll a : b의 ratio에 있어서는 特異하였다.

即 Control은 24時間後 일단增加되었다가 繼續減少됨에 反해 GA 處理는 다른 成長促進劑와는 달리 24時間後 增加되었고 48時間後는 別로 變化가 없었다가 92時間後에는 顯著한 增加를 보였고 96時間後에는 다시 減少하였다.

이같은 現象은 chlorophyll이 光 Energy 供給을 받지못함에 의한 a가 b로의 轉換과 아울러 b의 減少로 因한 것으로 看做된다.

Chlorophyll의 殘存率을 보면 無處理區는 24時間後 a가 86.3% b가 73%로 b의 顯著한 減少로 因해 a/b가 118%로 增加되었다가 48時間後 부터는 a가 急激한 減少를 보여 a/b ratio는 94.9%로 減少하였다.

이에 비해 成長 Hormone 處理에서 GA 處理區의 24時間後 chlorophyll b는 無處理와 같이 72%로 顯著한 減少를 보인 反面에 Chlorophyll a는 매우 微少한 減少를 보였다. 따라서 a/b의 比率은 129로 上昇하였다가 48時間後 a,b가 減少되면서 a/b ratio는 變動이 거의 보이지 않았다가 72時間後 Chlorophyll b의 急激한 減少를 보였다.

全般的으로 GA 處理에 依해서는 Chlorophyll a,

와 b의 減少는 繼續 일어나나 다른 Hormone 에 비해 Chlorophyll 殘存率이 좋지 않은 傾向을 보여 주고 있지만 Chlorophyll a/b ratio 는 他 Hormone 과는 달리 顯著한 값을 보였다.

GA 處理區에 反해 IAA 處理區에서는 Chlorophyll a 및 b의 殘存率은 다른 어떠한 것보다 優秀하여 4 日後에 60% 內外 일뿐 아니라 a/b 比率에도 뚜렷한 變動을 보이지 않고 있다.

이와같은 Chlorophyll의 減少現象에 따르는 protein 및 核酸과의 關係를 考察하여 보면 IAA 處理區의 protein 殘存率은 Chlorophyll의 減少率이 적음에 따라 다른 어느 Hormone 處理區보다 越等하여 三日까지의 殘存率이 70%에 達하였다. 뿐만 아니라 RNA의 含量面에 있어서도 IAA 處理區에서는 24 時間後 133.4%로 오히려 처음 보다 增加하였다가 48 時間後 急激한 減少를 보였지만 다른 Hormone 處理區보다는 그 減少量이 완만하였다. 뿐만 아니라 RNA 殘存率도 마찬가지로 緩慢하였다.

이는 成長 Hormone의 處理에 依해서 비록 光 Energy를 받지 않았으나 體内の 諸 Metabolism을 刺戟하므로서 Chlorophyll의 損失을 多少 抑制함과 同時에 葉内の 諸物質 Protein(lipids) 등의 Turnover를 지연시키는 結果로 因한 것이 아닌가 思慮된다.

이는 Bogarad & Jacobson<sup>36)</sup> 등이 Chlorophyll Synthesis에 있어 Protein과 RNA에도 密接한 關係가 있음을 報告하였고 그외에 Venis<sup>37)</sup>는 IAA가 RNA 合成에 關係하는 Enzyme System을 復活한다고 하였다. 이들에 反해 MH 處理區에서는 Chlorophyll의 殘存率은 無處理區보다 오히려 더욱 낮은 現象을 나타내고 있을뿐 아니라 이에 따라 Protein 및 RNA의 含有量에 있어서도 Control보다 顯著하게 낮은 값을 나타내고 있음을 볼수 있는데 이는 Josephson,<sup>38)</sup> Naylor,<sup>16)</sup> 등은 Corn의 實驗에서 M.H.가 開花遲延 및 Chlorophyll 分解促進을 한다고 한바와 같이 本實驗에서도 Schöne,<sup>14)</sup> Leopold,<sup>39)</sup> Moore,<sup>15)</sup> 등의 實驗에서와 같이 M.H.는 成長抑制劑로서의 効果가 뚜렷하게 나타났다.

全般的으로 보아 Chlorophyll의 減少에 따르는 現象으로서 Protein 및 RNA의 減少를 招來하였지만 Chlorophyll a/b ratio 에는 아무런 相關性이 없는 것 같았다.

## 結 論

生長調節劑 GA, IAA, Kinetin, Uracil 및 MH로

*Nicotiana Tobaccum var. Virginica*를 處理하여 黃變現象을 觀察하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 葉煙草葉黃變時 Chlorophyll 減少에 따라 Protein 및 RNA의 減少도 併行하였다.

2) GA, IAA, 를 處理한 葉은 Protein과 RNA의 減少가 抑制되고 MA로 處理된 葉은 오히려 無處理葉보다 그들 成分의 減少가 甚하였다.

3) 煙草葉黃變時 Chlorophyll a/b 比率의 變動과 protein 및 RNA 含量의 變動과는 아무런 相關關係가 없는 것 같았다.

## 參 考 文 獻

- 1) Bäbler, S., Inst. Selle Tabakstud, (1957)
- 2) Jeffrey, R.N. and Griffith, R.B., Plant Physiol., **101**, 34 (1947)
- 3) Zelitch, J. and Zucker, M., Plant Physiol., **33**, 151 (1958)
- 4) 石戶谷實造松山晋, 岡山煙試報告, **16** 62 (1958)
- 5) Chibnall, A. C. and Wiltshire, G.H., New Phytol., **53**, 38 (1957)
- 6) Vickery, H.B., Pucher, G.W., Wakeman, A.J. & Leavenworth, C. S., Bull. Conn. Agric. Expt. Sta. No. 496 (1946)
- 7) Mothes, K. and Engelbrecht, L., Flora, **143**, 428 (1956)
- 8) Richmond, A.E. and Lanf, A., Science, **125**, 650 (1957)
- 9) Recusen, D.W. and Aranoff, S., Arch. Biochem. Biophys., **51**, 68 (1954)
- 10) Webster, G.C., Harper and Row, New York (1965), p. 72
- 11) Wollgiehn, R. Flora., **151**, 411 (1961)
- 12) Canellakis; J. Biol. Chem. **227**, 701 (1957)
- 13) Canellakis.; J. Biol. Chem. **227**, 329 (1957)
- 14) Schone & Hoffman; Sci **109**, 588 (1949)
- 15) Moore, R.H., Science, **112**, 52 (1950)
- 16) Naylor, A.W., A.B.B. **33**, 340 (1951)
- 17) Linser, H., Angew. Chem., **78**, 895 (1966)
- 18) Lang, A., Naturwiss. **43**, 284 (1956)
- 19) Kato, J., Purves, W.K., and Phinney, B.O.: Nature **196**, 687 (1962)
- 20) Radley, M., Nature **178**, 1070 (1956)
- 21) Mothes, K., Naturwiss. **47**, 337 (1960)
- 22) F.M. Strong, Topics in microbial chemistry, (Wiley 1956) p. 98~157
- 23) Vernon, L.P. Analyt. Chem., **32**, 1144 (1960)

- 24) Wintermans, J.F., *Biophys. Biochem. Acta*, **109**, 448 (1965)
- 25) Okerntsov, M.M. & Kudinova, L.D., *Chem. Abs.* **63**, 6010 a (19 )
- 26) Winter stein; Hoppe Seyler, **220**, 263 (1934)
- 27) Michel-Wolwertz, M.R. & Sironval, C., *Biophys, Biochem. Acta*, **94**, 330 (1965)
- 28) Holden, M. *Biochem, Biophys. Acta.* **56**, 378 (1962)
- 29) Germings, A.C., Synge, R.L.M., & Watt, W. B. *Biochem. J.* **95**, 49 (1965)
- 30) Ozerol, N.N. & Titus, J.S., *Science*, **58** 150 (1965)
- 31) Parvin, R., Pande, S.V., & Venkitasuvramanian, *Anal. Biochem.*, **12**, 219 (1965)
- 32) Kupila, S., Bryam, A.M., & Stern, H., *Plant Physiol.*, **36**, 212 (1961)
- 33) Schmidt, G., & Thannhauser, S.J.; *J. Biol. Chem.*, **161**, 83 (1945)
- 34) Vischer, E. d Chargaff, E., *J. Biol. Chem.*, **176**, 715 (1948)
- 35) Matsuyama, S., *Okayama Tob. Shikenjo hokoku.*, **25**, 75 (1964)
- 36) *Biochem. biophys. Res. commun.*, **14**, 113 (1964)
- 37) Venis, M.A., *Nature*, **202**, 900 (1964)
- 38) Josephsor, L.M., Agron, J., **43**, 403 (1951)
- 39) LeopoldA. and Klein, W.H., *Science*, **114**, 9 (1951)