

## Grey 症狀 잎담배의 色彩 및 化學成分 特性

李哲煥\* · 陳晶義\*

### Colorimetric and Chemical Characteristics of Grey Leaf Tobacco

Chul Whan Lee\* and Jeong Eui Jin\*

**ABSTRACT :** This experiment was conducted to get the fundamental information about the difference in color and some chemical components of grey flue-cured tobacco cultivated in paddy field to compare with normal tobacco. Cured leaves of NC82 were separated with visual characters into three classes of slight, fair and severe symptoms of grey leaf by percentage of grey parts to whole leaf area, and compared to normal ones. Occurrence of grey leaves tended to be higher in lower stalk position than in upper ones. Cl, Mn and Fe content of grey leaves was much higher when it compared with normal leaves, and within the same leaf, grey parts were increased in Fe, Mn and Cl content than in those of normal parts but there was no apparent difference in total sugar, nicotine and Ca contents. Chemical analysis of grey leaf samples indicated that they contained more Fe, Mn and Cl contents than those of normal leaves. These tendencies in chemical traits were accordance with the degree of grey symptoms. Grey leaves showed remarkably lower  $b^*$  value and slightly lower  $L^*$  value than those of normal leaves, while  $a^*$  value was mostly higher in grey leaves. In general, grey appearance of grey flue-cured tobacco seemed to be from less yellowish color, poorer brightness with more brownish or reddish color.

**Key words :** Grey leaf tobacco, Grey symptom, Color, Chemical component

잎담배가 灰色 또는 灰褐色을 띄는 grey葉은 鐵, 망간, 鹽素 등의 過剩吸收에 따라 誘起되는 低品質의 담배로 世界 各地의 黃色種 產地에서 發生되고 있다<sup>1,3,6,7,8,16,18)</sup>. 畚田作의 品質低下 要因으로 알려지고 있는 이들 障害葉은 收穫當時에는 外觀上 正常葉과 區別이 어려우나 乾燥하면 灰褐色 또는 灰黑色을 띄는 灰色바탕의 乾燥葉으로 脫色되며 캐나다 Ontario地方에서 처음 發生된 後<sup>6,7)</sup>, 日本에서는 開墾地, 砂地, 地下水水位가 높은 圃地등에서 發生되는 grey葉을 色相 및 化學成分의 特性<sup>12,13,27)</sup>과 發生 原因物質에 따라 類型을 分類하고

11,21,22,28), 各型別로 檢定法<sup>24,26)</sup>과 防止對策을 提示하고 있다<sup>2,5,15,25)</sup>. 우리나라의 境遇는 南部地域의 一部 논담배 耕作地에서 局地的으로 發生된바 있으나 그 發生頻도와 量的으로 적어 問題視된 적은 없었다. 近年 耕作與件의 變化로 잎담배 耕作地가 漸次 機械化가 容易하고 大規模 耕作이 可能的인 畚田轉換地로 移動되는 趨勢이므로 논담배 品質低下 要因으로 알려진 이들 grey葉의 出現에 대한 對策이 要求되고 있다. 本 研究은 논土壤에서 담배를 栽培할 때 自然發生되는 grey葉을 被害程度別로 色相과 化學成分의 特性을 正常葉과 比較分

\* 韓國人蔘煙草研究院 大邱試驗場(Taegu, Exp. Stn., Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taegu 711-820, Korea)

<95. 2. 25. 接受>

析하여 grey葉 發生原因 究明의 基礎資料로 利用 하고자 遂行하였다.

하였다.

## 材料 및 方法

試驗에 供試된 試料은 1994년 韓國人 蔘煙草 研究院 大邱試驗場에서 遂行한 畚田轉換地 grey葉 發生試驗의 試驗區에서 自然發生한 黃色種 NC82 品種의 grey被害葉을 採取하여 肉眼鑑定으로 被害程度를 區分하고 色彩 및 化學成分 分析試料로 하였다. 對照葉으로 使用된 正常葉은 同一 試驗區 內의 被害가 없고 正常乾燥된 것을 使用하였다. 採取한 grey葉은 着葉位置別로 分類하고 全體葉 面積에 대한 grey部分의 比率로 計算하여 損傷程度를 輕症(20%以下), 中症(21~30%), 深症(31%以上)의 3水準으로 區分하였다. 色彩調査用 試料은 除脈한 後 grey部分과 正常葉의 中央部位를 取하여 70℃에서 2時間 乾燥하고 粉碎하여 粉末 試料로 調製하였다. 色彩調査는 色差計(ND-101 D)로 測定하여 JISZ 8729에 따른 L\*, a\*, b\*值로 표시하였다. 잎담배에서 L值는 一般的으로 明度, a值는 赤色要素, b值는 黃色要素를 各各 나타내고 있다. 葉中 成分分析은 韓國人 蔘煙草 研究院 담배成分 分析方法에 따라 全窒素는 改良Kjeldhal 法, Fe, Mn, Ca는 原子吸光分光光度法(GBC-SB900), 鹽素는 電位差 適定法(Potentiometer), 니코틴과 全糖은 自動分析法(Technicon autoanalyzer)에 準하였고, 石油에테르는 Soxhlet apparatus를 利用하여 試料을 Petroleum ether로 抽出하고 抽出物의 重量을 求하여 定量

## 結果 및 考察

畚田轉換地에서 自然發生한 grey葉의 着葉位置別 發生葉數와 發生程度를 全體葉面積에 대한 grey部分의 百分率로 나타낸 結果는 表 1과 같다. grey葉의 發生은 下葉에서 가장 많았고, 中葉 > 本葉 > 上葉 순으로 나타나 上位葉일수록 發生은 적었다. 發生 原因物質 含量에 따라 分類한 grey 葉 類型中 鹽素의 過剩吸收에 의한 I型과 鐵과 망간의 過剩吸收에 의한 II型 grey葉은 中, 下位 葉에 많고 生育後期 葉의 生理活性 低下에 따른 III型 grey葉은 上位葉에서 일어난다는 和田<sup>25,26)</sup>의 結果와 一般的으로 外觀性狀 만으로 分類가 可能한 것은 I, II型에 局限되고 III型은 立枯病, 乾燥障害葉 等과 混在하여 外觀上 grey葉으로 判定하기가 어렵다는 報告 等<sup>1,9,27)</sup>에 비추어 本 試驗에 供試된 grey葉 試料도 大部分 I, II型으로 推 定할 수 있었다.

Grey葉의 症狀別 化學成分 含量은 表 2와 같 다. 被害程度에 關係없이 grey葉은 着葉位置別로 모두 正常葉에 比하여 Fe, Mn, Cl含量이 높았고 症狀이 심할수록 높은 含量을 나타내었다. Grey 葉의 症狀에 따른 葉中 化學成分 含量은 Cl 1.03~3.77%, Fe 365~646ppm, Mn 497~945 ppm의 範圍에 分布하고 三成分 모두 下位葉일수 록 높았으나 Cl에 비하여 Fe와 Mn은 그 差異가 적었다. 이들 成分 外에도 灰褐色과 褐變葉으로 나타나는 grey葉은 色相과 化學成分과는 特別한

Table 1. Occurrence and classification of grey leaves collected by the stalk position with visual characteristics

Degree of occurred <sup>a)</sup>	No. of grey leaf samples				Ratio of occurrence(%) <sup>b)</sup>			
	Lugs	Cutters	Leaf	Tips	Lugs	Cutters	Leaf	Tips
Slightly	22	20	26	26	18.2	20.2	16.5	9.7
Fairly	35	24	22	24	26.4	22.4	21.3	15.6
Severely	46	32	20	11	36.7	30.3	25.8	20.1

a) Degree of occurred: Slightly, Fairly and Severely means more than 31, 21 to 30 and less than 20% in percent of grey part to whole leaf area, respectively.

b) Ratio of occurrence are area percent of grey part to whole leaf area.

關係가 없고<sup>11,12)</sup> 被害部位의 葉素質에 따라서도 含量差異가 있다는 報告<sup>20)</sup>등과 試驗結果는 다소 相異하나, 一般的으로 土壤中에 이들 三成分이 複合的으로 存在하여 잎담배에 吸收될 경우 各各의 症狀이 나타나지만 被害程度는 鹽素의 過剩症狀이 強하고 Fe와 Mn은 從屬的이며, 被害部位도 本葉系가 많았다는 癩生 等<sup>2)</sup>, 岡口 等<sup>5)</sup>, Johnson and Knowlton<sup>14)</sup>等의 結果와 外觀上 判定基準과 內容成分間에는 高度의 相關이 있으며<sup>21)</sup>, 鹽素는 吸收特性上 中, 下葉에 多量 集積하는 傾向이고<sup>9, 17,18,19)</sup> Fe와 Mn의 境遇 잎담배 正常葉의 含量은 300ppm以下이나 500ppm前後에서 異常이 나타나고 700ppm以上이면 重症葉이 되며<sup>1,10,13,24)</sup>, 또한 收穫末期 高炭水化物, 低窒素에 의한 III형 grey葉과는 比較的 區分이 明確하였다는 報告<sup>27,28)</sup> 等과 大體로 一致하는 傾向이었다.

表 3은 同一葉內에서 正常部位와 grey部位의 化學成分을 比較한 것이다. Grey部分은 正常部分에 比하여 Fe, Mn, Cl含量이 높고 全窒素, 에테르抽出物 含量은 낮았으며, 니코틴, 全糖, Ca含量에서는 差異가 없었다. 養分 吸收關係에서 肥料나 堆肥 等에서 N과 Cl이 同時에 吸收되어 N과 Cl이 많은 境遇 全糖含量이 낮고 Mn의 過剩吸收는 N

의 吸收를 阻害하는 것으로 알려져 있으나<sup>1,3)</sup>, 實際로는 土壤의 種類, pH, 水分등의 條件에 따라 相當한 差異가 있다는 結果<sup>4,7,8,10)</sup>도 있어 栽培環境과 連繫한 研究 檢討가 따라야 할 것이다.

Grey葉의 症狀과 葉色の 關係는 表 4에서 보는 마와 같이 症狀이 심할수록 葉의 明度를 나타내는 L值가 減少하고 褐色色素가 強한 葉일수록 낮아지는 것으로 나타났다. 赤色色素를 나타내는 a值는 褐色色素가 強한 만큼 높아져 L值와는 對照的이었다. 褐色濃도가 높고 濁한 잎은 L值가 낮고 a值는 높았으며, 灰褐色 및 重症葉은 L值가 낮고 a值가 높았다. 葉의 黃色程度를 나타내는 b值는 褐色이 強한 葉일수록 낮았다. 着葉位置別로는 L值와 a值는 多少 差異가 있어 一定한 傾向이 없었으나 b值는 症狀이 심할수록, 또한 中, 本葉에 比하여 上, 下葉이 各各 낮게 나타나 gery葉의 色彩의 特性을 보였다. 色彩에 의한 異狀葉의 判定은 肉眼鑑定에 의한 判定基準을 數值的으로 補完하는 程度로서 實際 色의 計數化는 可能하나 色의 實質的인 認識은 相當히 難解하고 色相의 分布範圍도 重疊되어 있어서 區分이 明確치 않다는 主張<sup>11)</sup>도 있으나 肉眼에 의한 色差區別 可能範圍는 一般的으로 Lab數值가 0.5차가 있을 때 약간 느낄 수 있

Table 2. Comparison of chemical components among normal and three different degree of grey symptoms of flue-cured leaves

Degree of occurred*	Fe(ppm)				Mn(ppm)				Cl(%)			
	Lugs	Cutters	Leaf	Tips	Lugs	Cutters	Leaf	Tips	Lugs	Cutters	Leaf	Tips
Normal	444	282	263	269	441	431	284	290	0.92	0.65	0.58	0.42
Slightly	522	380	365	498	561	516	510	497	1.03	1.00	0.86	0.72
Fairly	561	446	374	442	546	532	579	433	2.25	2.06	1.90	1.47
Severely	646	560	490	544	945	796	727	714	3.77	3.45	2.88	1.68

\* Refer to note in Table 1.

Table 3. Difference in contents of chemical components between grey and normal parts of the same leaf (Lugs)

	Fe	Mn	Cl	Ca	Nicotine	Total nitrogen	Total sugar	Ether extract
	..... (ppm).....					..... (%).....		
Injured	612	847	2.27	2.75	0.76	0.46	15.1	4.30
Normal	435	418	0.89	2.68	0.81	0.90	14.8	5.23

Table 4. Chromatic value of grey leaves classified with visual characteristics

Degree of occurred	Stalk position											
	Lugs			Cutters			Leaf			Tips		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Normal	55.1	10.7	42.3	57.7	10.1	46.6	61.7	7.9	44.8	62.2	7.1	40.1
Slightly	53.3	10.8	40.2	54.5	11.0	42.2	58.9	10.4	41.3	59.3	8.9	38.5
Fairly	47.3	12.6	37.2	48.6	10.9	39.5	52.4	10.2	37.5	54.5	10.8	35.4
Severely	45.7	12.4	34.6	46.3	13.5	36.7	47.2	12.8	35.0	49.7	10.4	34.2

Note : L\*, a\*, b\* values represent the index of lightness, red and yellow in chromatic values, respectively.

Table 5. Relationship between chemical components in lugs of grey leaves

Character	Total nitrogen	Cl	Fe	Mn	Nicotine
Total nitrogen					
Cl	0.5150*				
Fe	-0.4571	0.2152			
Mn	-0.6282**	0.3893	0.5534*		
Nicotine	0.3447	-0.4578	-0.4136	-0.2018	
Total sugar	-0.6345**	-0.6201**	0.2174	0.4052	0.2706

\*, \*\* Symbols are significant at the 5% and 1% level, respectively.

고 1.5 이상 차이면 완전히 느낄 수 있으며, 着葉位置別로도 上葉은 Lab, 本葉은 Lb, 中葉은 b, 下葉은 Lab值가 크게 作用한다는 和田<sup>27)</sup>의 報告와 比較하여 試驗結果는 大體로 類似하였다.

Gery葉의 症狀이 가장 심하였던 下葉을 對象으로 化學成分間 相關關係를 調査한 結果는 表 5와 같다. 葉中成分間에는 全窒素와 Cl間, Fe와 Mn間에는 正의 相關이, 全窒素와 Mn 및 全糖間, Cl과 全糖間에는 各各 負의 相關關係가 있었다. 이러한 結果는 Fe와 Mn間에는 土壤의 種類, pH, 水分條件 等에 따라 달라질 수 있으나 畚田轉換地의 還元狀態에서 이들 兩成分이 同時에 吸收되는 例가 많고<sup>18,23)</sup>, 深層에 集積된 Cl은 旱魃이나 畦面被覆條件下에서 水分上昇과 함께 過剩吸收될 可能性이 많다는 河又<sup>16)</sup>, 山崎<sup>28)</sup>等의 結果가 뒷받침되고 있다.

## 摘 要

는담배 品質低下 要因으로 알려져 있는 gery葉 發生原因 究明의 基礎資料로 利用하기 위하여 는 土壤에서 自然發生된 grey葉을 採取, 被害程度別로 色彩와 化學成分의 特性을 調査 分析한 結果는 다음과 같다.

1. Grey葉의 發生葉數와 發生率은 下位葉에서 가장 많았고 中 > 本 > 上葉 순이었으며, 葉中 成分含量은 正常葉에 比하여 Fe, Mn, Cl含量이 높았고 被害症狀이 심할수록 높았다.
2. 同一葉內에서 grey被害部位가 正常部位에 比하여 Fe, Mn, Cl含量이 높고 全窒素, 에테르 抽出物은 낮았으며, 니코틴, 全糖, Ca含量에서 는 差異가 없었다.
3. Grey葉의 內容成分間에는 全窒素와 Cl, Fe와 Mn間에 正相關이, 全窒素와 全糖 및 Mn, Cl과 全糖間에는 各各 負의 相關關係가 있었다.
4. 色相은 正常葉에 比하여 症狀이 심할수록 L值가 크게 減少하고 b值, a值 순으로 減少하였으며, L值와 a值는 一定한 傾向이 없었으나 b值는 顯著히 낮아 grey葉의 特性으로 나타났다.

## 引用文献

1. Arnold, N., C. Chang and M. Binns. 1981. A comparative study of the mineral nutrients in grey and non-grey flue-cured tobacco. *Can. J. Plant Sci.* 61:703-710.
2. 麻生岩夫, 本田智代治. 1983. 熊本地方局管内のグレ-葉生出と対策について. *葉たばこ研究*. 91:54-60.
3. Berg, W.A. and G.W. Thomas. 1959. Anion elution patterns from soils and soil clay. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 23:348-350.
4. Blair, A.W. and A.L. Prince. 1936. Manganese in New Jersey soils. *Sci.* 42:327-333.
5. 岡口恭三, 秋本京子. 1983. 黄色種たばこのグレ-葉に関する研究. *岡試報告*. 42:107-115.
6. Elliot, J.M. and M.E. Back. 1963. A preliminary study of grey tobacco in Ontario. *Tob. Sci.* 7:105-109.
7. \_\_\_\_\_. 1969. Effect of applied Mn, S and P on the Mn content of oats and flue-cured tobacco. *Can. J. Soil Sci.* 49:272-285.
8. \_\_\_\_\_ and B.J. Fin. 1969. The influence of manganese, iron, calcium, phosphorus, and chlorine on the occurrence and chemical composition of grey tobacco in Ontario. *Tob. Sci.* 10:35-40.
9. Garner, W.W., McMurtrey, J.E., Bowling, J.D. and E.G. Moss. 1930. Role of chlorine in nutrition and growth of the tobacco plant and its effect on the quality of the cured leaf. *J. Agr. Research* 40:627-649.
10. Hiatt, A.J. and J.L. Ragland. 1963. Manganese toxicity of burley tobacco. *Agron. J.* 55:47-49.
11. 本田暢苗. 1970. 灰褐色異常葉について. *葉たばこ研究* 54:44-50.
12. \_\_\_\_\_, 新井場清明, 大關和彦. 1973. タバコの灰褐色異常葉の発生と葉の化学成分. *日本土肥誌*. 44(7):273-277.
13. Jacobson, A.D. and T.R. Swanback. 1929. Manganese toxicity in tobacco. *Sci.* 70:283-284.
14. \_\_\_\_\_ and R.W. Knowlton. 1970. The effect of manganese on tobacco leaf quality and on the inorganic cation levels of tobacco. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 10:118-123.
15. 垣江龍雄. 1983. 黄色種のグレ-葉について. *葉たばこ研究* 91:2-8.
16. 河又一雄, 荒川義清, 律崎和夫. 1972. 東北地方に発生した水田轉換タバコの異常葉について. *葉たばこ研究* 59:79-85.
17. Piland, J.R. and L.G. Willis. 1934. The control of chlorine injury by liming. *Amer. Fert.*, 81. Sept.
18. Reisenauer, H.M. 1949. The effect soil properties and variations in the nutrient level of the growth medium on chlorine uptake by the tobacco plant. Thesis, North Carolina state College of Agr. and Eng., Raleigh, N.C.
19. \_\_\_\_\_ and W.E. Cowell. 1950. Some factors affecting the absorption of chlorine by tobacco. *Soil Sci. Am. Proc.* 15:222-228.
20. Stephenson, M.G., M.B. Parker, T.P. Gaines and A.S. Csinos. 1987. Manganese and soil pH effects on yield and quality of flue-cured tobacco. *Tob. Sci.* 31:109-113.
21. 鶴田繁. 1979. 九州地域におけるCoker319のグレ-葉分析結果について. *葉たばこ研究* 81:84-88.
22. \_\_\_\_\_. 1980. Mn過剰によるグレ-葉の生出防止について. *葉たばこ研究* 82:117.
23. 上原秀生. 1983. 千葉縣黄色種産地における

- グレ-葉發生の要因調査について. 葉たばこ研究 91:68-72.
24. 宇野良男, 加藤知三郎, 木下正信. 1983. 鐵の過剰吸収による異常葉について. 葉たばこ研究 91:68-72.
25. 和田憲徳. 1983. 西日本産地における黄色種Ⅲ型グレ-葉の生出原因と防止対策. 葉たばこ研究 91:9-17.
26. \_\_\_\_\_, 1983. I型およびⅡ型グレ-葉の簡易檢定法. 葉たばこ研究 91:31-33.
27. \_\_\_\_\_, 執田博躬, 原和代, 桑野静二, 江口恭三. 1984. グレ-葉色彩および化學成分的な特徴について. 岡試報告 43:11-22.
28. 山崎幸策. 1986. Ⅱ型グレ-葉對應の事例. 葉たばこ研究 102:107-112.