

버어리種담배 대말림時 白化葉發生防止 및 乾燥期間短縮에 관한 研究

金 相 範 · 白 奇 鉉 · 秋 洪 求*

Studies on the Method of Reducing of the Photobleaching Leaves and Shortening the Curing Period in Burley Tobacco Stalk Curing

Kim, S. B., K. H. Paik and H. K. Choo*

ABSTRACT

This study was conducted to find out the stalk curing methods that can reduce photobleaching, and shorten the curing period in burley tobacco stalk curing. The results obtained summarized as follows.

In the ventilation window-plot, the temperature within the curing house was high and the curing period was shortened, too.

The rate of photobleached leaves of whole plant stalk curing-plot was higher than those of any other plots.

In the ventilation window-plot, the labor of operating the curing house was saved and the yield and visual quality of cured leaves were high, too.

For reducing the photobleaching of leaves, following procedures are desirable; to prevent the lower leaves from drying up and overripening at maturing stage, cut the stalk after first or second priming, shorten the curing period as possible when the 80% of leaf bodies changed brown.

緒 言

버어리種 담배産地의 耕作面積確保가 問題點으로 抬頭되기 시작하면서 省力栽培의 一環으로 資材와 勞動力을 節減할 수 있는 대말림이 70年代 後半期 부터 産地에 普及되어 漸次 擴大되고 있다. 대말림 이 産地에 普及되자 많은 問題點이 惹起되고 있는데 韓國, 美國, 日本 등에서 多角의 으로 다루어지고 있다.

一般의 으로 대말림하면 절말림할 때 보다 收量이 減少^{2,3,4,6,8)} 하는데 이는 대말림期間동안 水溶性成分

의 移動에 起因한다고 한다.⁵⁾

우리 나라에서도 適正 대배기時期⁶⁾, 대말림施設⁷⁾ 에 대하여는 이미 밝혀졌으나 무엇 보다도 대말림時 많이 發生되는 白化葉이 큰 問題點으로 되고 있다.

白化葉의 發生條件에 대하여 Sisler¹⁾는 酸素, 水分의 存在下에서 光이 照射될 때 잎이 白化하며 窒素는 白化를 抑制한다고 하였다. 또한 Sisler¹⁾, Anderson 等¹⁾은 白化의 直接的인 原因은 葉中 chlorophyll, carotenoid의 減少라고 하였다.

Lowe⁸⁾는 담배가 어두운 條件에서 乾燥되면 綠色色素가 많고 밝은 條件이면 綠色色素가 사라져 白化되며, 褐色은 各種色素의 複合體이기 때문에 褐色도

* 韓國人蔘煙草研究所 全州試驗場

* Jeonju Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Jeonju 520, Korea.

弱하게 되어 白化葉이 發生한다고 하였다.

Luther 와 McMurtrey, Jr⁹⁾는 氣象環境이 白化葉 發生의 제일 큰 要因이며, 이것은 火力 利用, 換氣 器具利用으로서 輕減된다고 하였다.

또한, 篠原 等¹⁰⁾은 乾燥期間이 길어지면 白化葉 發生으로 收量이 減少하는데 이를 막기 위하여는 相對濕度에 留意해야 한다고 하였다.

以上 記述한 몇 가지 報告는 乾燥室規模, 構造, 乾燥方式이 多少 相異한 條件下에서 이루어진 것으로서 實際로 直接 利用하기는 困難한 點이 많으므로 이같은 既存報告들을 參考로 하여 大말림時 白化葉

發生을 最大限 줄이면서 乾燥期間을 短縮시킬 수 있는 農耕의 方法을 摸索하고자 本 研究를 遂行하였다.

材料 및 方法

供試品種은 Burley21을 供試하였으며, 栽培法은 버어리種 담배 標準栽培法에 準하였다. 乾燥室은 비닐하우스內에 大말림裝置를 하여 使用하였고, 地濕을 防止하기 위하여 乾燥室 바닥에 비닐을 깔았으며, 大말림 間隔은 20cm×15cm(110株/3.3㎡)로 하였다.

Table 1. Treatment

No.	Treatment	Remark
1	Whole Plank Stalk Curing	No Primings
2	Conventional: Stalk Curing after First Priming	Check Plot
3	Shading (79): Shading Cover for Air-Curing released in 1979	Shading on the House Vinyl
4	Shading (80): Shading Cover for Stalk-Curing released in 1980	Shading Over Hanged Stalk
5	Black Vinyl Covering on the Ground of Curing House	For Raising House Temperature
6	Using Ventilation Window, Alone	Shutting except Ventilation Window
7	Digging down all Ground of Curing House With 30cm' Depth	Protecting from Barn Rotting of upper Leaves

Table 2. Cultural Practices

Treatment	Seeding	Trans - planting	Topping	(Mulching)		
				First priming	Stalk cutting	End of curing
Whole Plant Stalk Curing	2.21	4.16	7.1~7.5	-	7.20	8.15
Using Ventilation Window, Alone	"	"	"	7.8	7.21	8.12
Others	"	"	"	"	"	8.15

處理內容은 表 1, 表 2와 같이 7가지 大말림方法으로 처리하여 비닐멀칭 栽培와 裸地作으로 併行 實施하였다. (1) 處理를 除外한 모든 處理는 1回 收穫한 後 大베기 하였으며, 모든 處理는 褐變이 80% 程度 進行될 때까지는 乾燥促進 및 腐敗葉發生을 豫防하기 위하여 비닐하우스의 兩側面을 걷어 올려 通風을 助長시켰다. (3), (4), (6) 處理는 褐變이 80% 程度 進行된 後에 處理하였다. (6) 處理는 溫度가 높은 한낮에만 換氣를 시켰고, 그 외는 換氣窓도 모두 닫아서 密閉하여 乾燥하였다.

結果 및 考察

<表 3>에서 보는 바와 같이 遮光에 따른 透光率은 慣行 비닐하우스에 비하여 大말림用 遮光幕處理는 12.3%, 大말림用 遮光幕處理는 34.2%로 나타났다. 慣行 비닐하우스가 50,000Lux 以下일 때가 50,000Lux 以上일 때보다 透光率이 顯著히 높는데 비하여 遮光幕을 씌운 하우스는 外部照度에 따른 透光率의 變化가 적었다.

Table 3. Intensity of Illumination to Shading.

	Outside	No Shading		Shading (79)		Shading (80)	
		%*	Index	%	Index	%	Index
Over	50,000 Lux	65.7	100	8.4	12.8	24.6	37.4
Under	50,000 Lux	82.5	100	9.7	11.8	25.6	31.0
Average		74.1	100	9.1	12.3	25.1	34.2

$$*\% = \frac{\text{Illumination Intensity of Curing House}}{\text{Illumination Intensity of Outside}} \times 100$$

Table 4. Changes of Temperature During Curing Period (Non-Mulching: 8.29-9.2)

Treatment	Time												Average
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	
Conventional	23.5	23.2	22.9	22.8	23.5	23.9	25.7	25.1	26.3	25.2	24.4	24.0	24.2
Shading (79) (A)	22.4	22.1	21.8	21.8	22.2	24.4	28.0	27.2	27.3	25.4	23.5	22.9	24.1
Shading (80)	24.2	23.7	23.6	23.4	23.3	24.2	25.4	25.3	25.7	25.6	25.0	24.7	24.5
Black Vinyl Covering(B)	27.4	27.2	27.0	26.9	26.9	27.0	28.2	28.2	28.5	28.4	28.0	27.7	27.6
Using Ventilation Window (C)	25.9	25.6	25.2	24.9	25.1	27.1	29.1	29.4	29.6	28.7	27.1	26.6	27.0
(A) + (B) + (C)	24.5	24.1	23.9	23.8	24.0	26.0	29.9	29.3	29.1	26.9	25.4	25.0	26.0

乾燥室內의 溫度變化는 <表 4>와 같은데 調査部位는 乾燥室바닥에서 30cm程度로서 乾燥室內에서 比較的 溫度가 낮은 部分이다. 日中 平均溫度로 볼 때, 慣行乾燥室이 24.2℃인데 비하여 黑色비닐을 被覆한 乾燥室이 27.6℃, 換氣窓만 利用한 乾燥室이 27.0℃로서 慣行보다 3℃程度 높았고, [출말림用遮光幕 + 黑色비닐被覆 + 換氣窓利用] 處理도 2℃程度 높았다. 遮光幕을 씌운 乾燥室은 慣行乾燥室과 溫度差가 없었는데, 이는 乾燥室 側面을 開放하여 通風을 시켰기 때문이라고 생각된다.

乾燥期間中 담배 무게의 變化는 <圖 1>과 같다. 慣

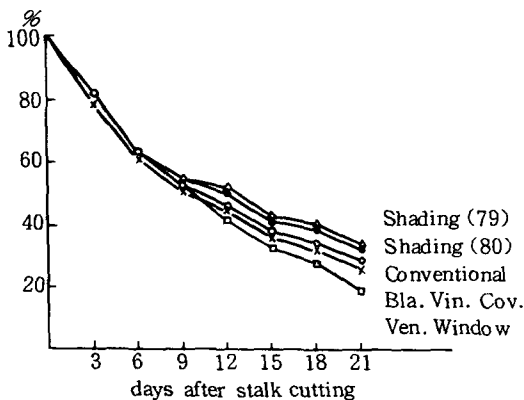


Fig. Changes of Leaf and Stalk Weight During Curing Period

行區가 收穫後 6日에 62.6%, 21日에 28.6%로 나타내는데 비하여 출말림用 遮光幕 및 대말림用 遮光幕 處理가 脫水速度가 느리게 나타나 21日後에는 各各 33.1%, 31.7%였다. 反面에 黑色비닐을 被覆한 處理는 乾燥初期에는 乾燥室바닥의 輻射熱로 因하여 脫水가 제일 빨랐으며, 21日後에도 26.7%를 나타내어 慣行區보다는 乾燥進行이 若干 빨랐다. 換氣窓을 利用한 乾燥區는 乾燥室 側面과 出入口를 닫은 9日後부터 脫水速度가 急激히 빨라져 21日後에는 18.8%에 達하여 乾燥進行이 慣行보다는 6日, 遮光幕處理 보다는 7~8日程度 빨랐다. 이러한 結果는 改良 멀칭작과 裸地作이 같은 傾向이었다.

白化葉發生率은 <表 5>와 같다. 白化葉發生 葉數 및 葉重은 完全대말림區가 慣行區의 2培程度를 나타내어 제일 높았는데, 이는 過熟된 下位葉이 乾燥中에 白化되었기 때문이다.⁶⁾ 過熟된 下位葉은 이미 本圃에서 葉色이 甚하게 褪色된 狀態에서 乾燥에 들어갔기 때문에 白化의 進行이 빨랐고, 過熟葉은 葉綠素와 褐色素 含量이 적어서 白化葉이 많이 發生된 것으로 생각된다.⁸⁾ 上位葉이 白化가 잘 되지 않는 것은 葉中 窒素含量이 많고,¹⁰⁾ chlorophyll, carotenoid 등 色素含量이 많기 때문이다.^{1, 6, 11)}

地面을 30cm程度 판 處理가 白化葉發生이 적은 것은 乾燥室空間이 커서 外部環境에 依한 室內環境의 變化가 적었고, 吸濕이 다른 處理보다 多少 느렸기 때문이라고 생각된다.

Table 5. Rate of Photobleached Leaves

Treatment	Number of Photobleached Leaves		Weight of Photobleached Leaves		Decreased Yield
	No. of Pho. Lea(A)	Degree of Pho. Lea(B)	Weight of Pho. Lea(A')	Degree of Pho. Lea(B')	
1. Whole Plant Stalk Curing	25.0%	73.9%	26.6%	76.2%	4.7%
2. Conventional	15.6	33.9	16.9	35.3	2.2
3. Shading (79)	13.4	30.1	18.0	37.5	1.9
4. Shading (80)	11.7	34.8	12.5	34.5	2.2
5. Black Vinyl Covering	19.9	42.2	18.9	43.2	2.7
6. Using Ventilation Window	20.1	35.8	20.3	35.1	2.3
7. Digging With 30cm Depth	12.1	27.8	12.5	27.1	1.8

$$A : \frac{\text{Leaf No. of Grade 1} + \dots + \text{Leaf No. of Grade 5}}{\text{No. of Total Leaves}} \times 100 (\%)$$

$$B : \frac{\text{Leaf No. of Grade 1} \times 1 + \dots + \text{Leaf No. of Grade 5} \times 5}{\text{No. of Total Leaves}} \times 100 (\%)$$

A', B': Substitute Leaf Weight for Leaf No.

*Degree of Photobleaching: Grade 1 : Photobleached Slightly

Grade 3 : Photobleached Intermediatly

Grade 5 : Photobleached Severly

하우스內 相對照度의 큰 差異에도 불구하고 차광막 처리와 관행과의 백화엽 발생 차이가 없는 것은 遮光幕處理가 비록 相對照度는 慣行區의 12~34%에 不過하지만 대말뚝期間이 적어도 30日 以上 所要되므로 낮은 光度라도 乾燥期間이 길면 酸素 및 水分과 接觸할 機會가 많아서 白化가 잘 일어나는 것으로 判斷되는데 이는 完全陰乾하는 美國의 境遇에도 출말뚝期間이 길어서 白化葉이 많이 發生된다는 報告⁹⁾가 잘 立證해 주고 있다.

乾燥室內溫度와 白化葉發生과의 關係는 乾燥 室內溫度가 多少 높았던 換氣窓利用區와 黑色비닐被覆區가 白化葉이 若干 많았는데, 이는 溫度上昇이 白化

葉發生要因인 酸素의 酸化力을 增加시켰기 때문인 것으로 생각된다. 이러한 結果는 補助火力과 換氣器具利用時 白化葉을 輕減시킬 수 있었다는 Luther⁹⁾의 報告와는 多少 相異하였는데, 이는 乾燥方式의 差異에서 起因된 것으로 생각된다.

결국 白化現象은 乾燥中 脫水와 吸濕이 反復되는 동안 空氣中 酸素와 水蒸氣의 存在下에서 紫外線과 赤外線에 依하여 誘發되는 것으로 알려져 있는데¹⁰⁾, 本試驗에서는 白化葉發生程度는 乾燥施設의 差異보다는 光을 받게 되는 葉의 素質과 乾燥期間에 크게 影響을 받은 것으로 나타났다.

以上을 考察하여 볼 때, 白化葉發生을 抑制하기

Table 6. Yild, Quality and Value of Cured Leaves.

Treatment	Price	Index	Yield	Index	Value	Index
	per kg		per 10a		per 10a	
	won		kg		won	
1. Whole Plant Stalk Curing	1,593	101.7	199.8	95.2	318,281	96.7
2. Conventional	1,566	100	209.9	100	329,102	100
3. Shading (79)	1,536	98.1	210.5	100.3	323,733	98.4
4. Shading (80)	1,541	98.4	209.9	100	323,838	98.4
5. Black Vinyl Covering	1,576	100.6	208.9	99.5	329,440	100.1
6. Using Ventilation Window	1,630	104.1	209.7	99.9	342,115	104.0
7. Digging With 30cm Depth	1,612	102.9	211.7	100.4	340,077	103.3
L. S. D.	15 %	5.0				5.2
	1 %	7.6				7.9
C. V.	%	2.0				2.1

위하여는 첫째, 窒素가 不足한 담배는 치마름現象 (drying up)이 甚하여 乾燥中 白化되기 쉬우므로 下位葉의 窒素不足이 일어나지 않도록 本圃施肥의 適正을 期하고, 둘째, 過熟葉은 白化되기 쉬우므로 最下位葉이 너무 過熟되지 않은 狀態에서 大베기를 實施하며, 셋째, 完全대말림은 不及的 止揚하여 白化되기 쉬운 下位葉은 1~2回 收穫한 後 大베기하며, 넷째, 乾燥期間이 길면 白化葉이 增加하므로 褐變後에는 可及的 乾燥期間을 短縮시키기 위한 溫濕度操作에 必要한 對策을 講究해야 할 것으로 생각된다.

改良 埋藏作과 裸地作의 平均値로 본 收量 및 品質

은 <表 6>에서 보는 바와 같이 kg當 價格 및 10a當 代金은 處理間에 有意性이 認定되었는데 kg當 價格 및 10a當 代金은 換氣窓利用區가 慣行區보다 4% 높았으며, 地面을 30cm 판 區도 3% 높았다. 이 두 處理의 品質이 높은 것은 乾燥經過가 他處理보다 比較的 順調로왔고, 白化葉發生이 적은데 起因된 것으로 생각된다.

10a當 收量은 完全대말림區가 慣行區보다 5%程度 낮았는데, 그 原因은 本圃에서 下位葉의 치마름으로 減收되었고, 다른 하나는 過熟된 잎이 乾燥中에 白化하여 減收된 것으로 생각된다.

Table 7. Chemical Content and Physical Property.

Treatment	Chemical Content			Physical Property		
	Total Alkaloid	Total Nitrogen	Nitrogen Number	Filling cc/g	Power mg/cigarette	Combustibility min. sec./3cm
1. Whole Plant Stalk Curing	2.0%	2.5%	0.14	6.294	638	5'31" ± 21"
2. Conventional	1.9	2.7	0.12	6.219	659	5'40" ± 21"
3. Shading (79)	2.2	3.0	0.13	6.586	650	5'18" ± 12"
4. Shading (80)	2.4	2.3	0.18	6.563	666	5'46" ± 05"
5. Black Vinyl Covering	2.0	2.4	0.15	5.976	651	5'47" ± 11"
6. Using Ventilation Window	1.9	2.8	0.12	5.985	656	6'12" ± 07"
7. Digging With 30cm Depth	2.0	2.9	0.12	6.651	672	5'39" ± 25"

內容成分 및 物理性 調查結果는 <表 7>과 같다. 內容成分은 全葉을 對象으로 調查하였는데 全알칼로이드含量은 大말림用 遮光幕處理가 2.4%로서 多少 높았고, 其他 處理間에는 對等하였다. 全窒素含量은 大말림用 遮光幕處理가 높았고, 大말림用 遮光幕處理가 낮았으며, 窒素數는 大말림用 遮光幕處理가 若干 높았을 뿐, 其他 處理間에는 對等하였다.

物理性은 薄葉 3等葉을 對象으로 調查하였는데, 膨脹性은 地面을 30cm 판 區가 컸고, 填充量은 完全대말림區가 적었으며, 燃燒時間은 大말림用 遮光幕處理가 짧았다. 以上の 物理性은 大말림用 遮光幕處理가 比較的 良好하였다.

摘 要

버어리種 大말림時 白化葉發生을 防止하고 乾燥期間을 短縮하기 위하여 試驗을 遂行하였던 바, 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 乾燥室內 溫度는 黑色비닐被覆區 및 換氣窓利用區가 慣行區보다 3℃程度 높았으며, 脫水速度는 換氣窓利用區가 훨씬 빨랐다.

2. 白化葉發生率은 完全대말림區가 높았고, 地面을 30cm 판 處理가 낮았다.

3. 收量減少는 完全대말림區가 컸다.

4. 品質 및 代金은 換氣窓利用區 및 地面을 30cm 판 區가 높았다.

5. 物理性은 大말림用 遮光幕處理가 比較的 良好하였다.

6. 白化葉發生을 抑制하기 위하여는 첫째, 本圃에서 치마름葉과 過熟葉을 防止하고, 둘째, 下位葉은 1~2回 收穫한 後 大베기를 實施하며, 셋째, 褐變後에는 乾燥期間을 短縮시키기 爲한 溫濕度管理에 留意해야 할 것으로 생각된다.

7. 버어리種 담배의 物理性을 向上시키면서 乾燥中 白化의 原因이 되는 酸素 및 水分과의 反應을 抑制시킬 수 있는 方法에 對하여는 앞으로 더욱 檢討가 要求된다.

引 用 文 獻

1. Anderson, I. C. and D. S. Robertson(1960) Role of carotenoids in protecting chlorophyll from

- photodestruction. *Plant physiol.* 35:531~534.
2. 荒川義清・田中秀雄・津崎和夫(1977) ベーシー種の全葉幹干について. 盛岡試報 12.
 3. Atkinson, W. O. (1963) Comparison of Stalk-cured and Primed Burley Tobacco for Yield, Value and Certain Chemical and Physical Properties of the Cured Leaf. *Tob. Sci.* VII:183-186.
 4. 富田英夫(1968) 葉タバコ乾燥に関する研究. 盛岡試報 3:149-198.
 5. 北野薄, 田中秀雄(1970) ベーシー種タバコの幹干乾燥法と収量, 盛岡試報 5:7-14.
 6. 金相範, 秋洪求(1981) 버어리種담배 대말림의 대베기時期에 관한 研究, 담배 研究論文集 3:69-74.
 7. 林海建, 李圭湘(1977) 버어리種 대말림試驗. 담배 研究報告書(韓煙研):317-326.
 8. Lowe, R. H. (1972) Effect of Light on Curing of Burley Tobacco. *Tob. Sci.* XVI:122.
 9. Luther Shaw and J. E. McMurtrey, Jr. (1961) Curing Studies on Primed Burley Tobacco Directed Toward Reducing Houseburn. *Tob. Sci.* V:103-106.
 10. 篠原拓男・高橋猛・藤田光(1968) ベーシー種たはこの連干乾燥中の温湿度環境, 盛岡試報 3:213-218.
 11. Sisler, E. C. (1976) Photobleaching of Tobacco Leaves. *Tob. Sci.* XX:32-36.