

Bulk 건조엽의 편평엽 발생양상과 이화학적 특성

이철환* · 진정의 · 한철수
한국인삼연초연구원 대구시험장
(1998년 8월 28일 접수)

An Aspect of Occurrence and Physico-chemical Properties of Flat Leaf Tobacco in Bulk Curing

Chul Hwan Lee*, Jeong Eui Jin and Chul Soo Han
Taegu Experiment Station
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute
(Received August 28, 1998)

ABSTRACT : The occurrence and physico-chemical properties of flat leaves found in 1997 curing trial related to the prevention of occurrence of flat leaves at bulk curing of flue-cured tobacco were investigated and compared with those of normal leaves. Cured leaves of NC82 were separated into 4 classes of none, slight, fair and severe symptoms of flat leaf by the percentage of flattened parts to whole leaf area. The flat leaves were mostly found among the leaves of lower stalk position, and it was estimated that growth rate of lower leaves also influenced on the occurrence of flat leaves. In chromatic aberration of cured leaf, flat leaves showed remarkably lower b and L values than in those of normals but there was no difference in a value. On the other hand, in chemical analyses of flat leaf samples, nicotine, total sugar, ether extract and total nitrogen contents were decreased with the degree of flat symptoms. In physical properties, filling capacity of cured leaves was decreased with the degree of flat symptoms comparing with those of normal leaves, while shatter index was showed a reverse tendency, and then within the same leaf, flat parts were decreased in total sugar, ether extract and filling capacity compared with those of normal ones, but remarkably increased in shatter index, and there was no difference in nicotine and total nitrogen contents.

Key words : flat leaf tobacco, leaf color, physico-chemical properties

근년 앞담배 경작여건의 발전적인 변화로 대규모 경작체제가 정착됨에 따라 건조분야에서도 건조기의 성능향상을 통한 배습능력의 증대로 대량 처리가 가능하게 되었다. 벌크건조기의 도입초기에는 앞담배를 건조실에 발달기전에 엽선과 예비항변을 거친 후 비교적 적정량을 엽편하여 건조하였

으나, 최근 대규모 경작에 따른 생산비 절감 등과 관련하여 이와같은 과정을 생략하고 송풍량의 증가와 함께 최달아 건조하는 것이 일반화되어 건조엽은 관행철관 건조엽에 비하여 외관성상에서는 손색이 없으나 편평엽의 출현과 흡·방습성 등 물리성이 저하되고 관련성분의 휘산량도 증가되는

* 연락처 : 711-820, 대구광역시 달성군 하빈면 현내리 345, 한국인삼연초연구원 대구시험장
* Corresponding author : Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taegu Experiment Station,
345 Hyunni-Ree, Habin-Myun, Dalsung-Kun, Taegu 711-820, Korea

것으로 보고된바 있다(Araiba와 Honda, 1976; 西中, 1983; Nel 등, 1973; 大堀, 1980). 건조엽의 품질은 종래부터 외관특성으로 평가하여 내용성분의 양부까지 가늠하고 있다. 그러나 자동 건조프로그램의 도입 등 건조의 내외적 환경의 개선 및 발전으로 건조의 안정성은 보다 높아졌으나 벌크건조엽은 관행건조엽과 비교하여 색상을 주체로 하는 외관성상에 비해 물리성과 향각미관련 성분함량이 떨어지는 경향이며, 특히 물리성의 악화가 보다 가시적이었다고 지적하고 있어(Norio 등, 1994) 벌크건조 전반에 대한 연구검토가 필요한 시점에 이르렀다. 본시험에서는 일련의 건조시험 과정에서 발생한 편평엽을 대상으로 외관성상에 따른 색상과 몇 가지 이화학적 특성을 조사하고 동일조건에서 건조된 정상엽과 비교 분석하여 벌크건조엽의 품질향상을 위한 기초자료로 이용하고자 하였다.

재료 및 방법

시험에 사용된 시료는 1997년 한국인삼연초연구원 대구시험장에서 수행한 벌크건조엽의 편평엽 발생방지 시험에서 출현한 NC82를 육안감정으로 피해정도를 판정하고 편평엽과 정상엽을 채취하여 색채 및 이화학성 분석시료로 하였다. 채취한 편평엽은 착엽위치별로 분류하고 편평엽의 비율은 전체엽중에 대한 피해부분의 중량비율로 계산하여 손상정도를 경증(20%이하), 중증(21-30%), 심증(31%이상)의 3수준으로 구분하였다. 색채조사는 주맥을 제거한 후 피해엽과 정상엽의 엽선과 중앙부위를 취하여 색차계 (GR-300)로 측정하고 JISZ 8102에 따른 L, a, b치로 나타내었다. 물리성에서 부풀성은 0.9 mm로 절각된 시료를 20°C, 60% RH 조건에서 72시간 조화 후 부풀성측정기(Densimeter DD 60A)로 측정하였고, 부스러짐성은 조화엽 20g을 믹서로 분쇄, 진동체를 통과시킨 다음 각 Sieve(1.0, 0.5, 0.25, 0.0 mm)를 통과한 엽편의 중량비율로 계산하고 수분보정 하였다. 엽중 성분분석은 한국인삼연초연구원 담배성분분석법(1991)에 따라 전질소는 개량 Kjeldahl법, 니코틴과 전당은 자동분석법(Technicon Autoanalyzer), 석유에테르 추출물은 Soxhlet extracting apparatus를 이용하여

시료를 Petroleum ether로 추출하고 추출물의 중량을 구하여 정량 하였다.

결과 및 고찰

편평엽의 착엽위치별 발생엽수와 발생정도는 Table 1과 같다. 편평엽의 발생엽수와 손상율은 하엽에서 가장 많았고 중엽 > 본엽 > 상엽 순으로 나타나 상위엽인 본·상엽에서는 발생엽수와 손상정도에서 경미하여 편평엽의 발생은 하·중엽에 집중되는 경향이였다. 이들 편평엽은 건조과정중의 배습지연에 의한 수분의 정체나 고온에 조우되어 발생하는 갈변엽, 고온장해엽과는 외관성상에서 근본적으로 다른 양상이였다. 일반적으로 알려진 편평엽의 발생원인으로는 발달량, 잎의 결속방법, 손상, 크기, 속도 및 건조용구 등에 따라 바람의 흐름에 저항이 생기고 편풍이 되어 엽간 공기 흐름의 불균일과 건조실 전체의 풍속이 고르게 분포되지 않아 발생하는 것으로 알려져 있으나(Norio 등, 1994), 적숙엽을 대상으로 잎고르기를 행하고 생산지침(1997)에 의거 엽분별 적정량을 준수하여 건조한 본 시험에서도 전형적인 형태의 편평엽이 출현된 것은 일반적으로 알려진 발생원인외에 타 요인도 작용하였을 것으로 추정되며, 근년 대두되고 있는 원료엽의 품질저하와 밀접한 관련이 있을 것으로 생각된다.

편평엽의 발생이 가장 높았던 하위엽을 대상으로 수확시의 생장율과 편평엽 발생과의 관계를 구명하기 위하여 건조 후 편평엽으로 판정된 건조엽의 엽장, 엽폭 및 건엽중을 조사하여 정상엽과 비교한 결과(Table 2), 편평엽은 하엽과 중엽 모두 엽장, 엽폭 및 건엽중에서 정상엽에 미치지 못하였고 피해정도가 심할수록 생장율도 적은 것으로 나타났다. 실제로 편평엽으로 분류된 시료 중에는 피해정도가 심할수록 표면은 딱딱하나 엽질은 연약하여 부서지기 쉬운 형태로서 부분적으로 탈락된 잎의 대부분이 소형엽으로 나타나고 있어 엽장과 엽폭의 생장이 부진한 소형엽이 정상엽과 혼재되어 적입될 경우 발생의 소질이 보다 많음을 암시하였다. 이와 같이 하위 엽분에서 발생이 많은 원인은 지제부에 가까운 엽일수록 중·지맥의 발달

Bulk 건조엽의 편평엽 발생양상과 이화학적 특성

Table 1. Occurrence and classification of flat-leaves collected from the stalk position with visual characteristics

Degree of symptom ¹⁾	No. of flat leaf samples per hanger			
	Lugs*	Cutters*	Leaf	Tips
Slight	41	33	21	23
Fair	25	18	7	-
Severe	12	8	-	-

1) Degree of symptom : severe, fair and slight symptoms means more than 31%, 21 to 30% and less than 20% in percentage of flat part to whole leaf area, respectively.

* The position of Lugs and Cutters was 1st ~ 4th, 5th ~ 9th leaves counted from the bottom of the ground, respectively.

Table 2. Relation between occurrence of flat leaves and growth characters in lower leaves

Degree of symptom	Leaf length		Leaf width		Dry weight	
	Lugs	Cutters	Lugs	Cutters	Lugs	Cutters
	----- (cm) -----				--- (g/plant) ---	
Slight	43	58	24	28	24.1	36.5
Fair	41	56	23	25	24.1	36.3
Severe	37	51	20	23	23.7	35.9
Normal	43	60	25	28	24.3	36.8

이 미약하고 표면은 평활하여 넓게 펼쳐져 있으며, 엽중은 가벼워 단위엽편량에서 상위엽분 보다 중량은 적으나 매수는 증가하여 엽간 공기의 흐름에 편차가 발생할 소질이 큰 때문이 아닌가 생각된다.

편평엽의 증상과 엽색의 관계는 Table 3에서 보는바 같이 증상이 심할수록 정상엽에 비하여 엽의 명도를 나타내는 L치와 황색도인 b치가 감소하

고 적색도인 a치도 소폭으로 감소하였다. 엽분별로는 중엽이 하엽보다 색상차에서 높았는데 특히 a치에서 큰 차이를 보였으며, 증상이 심할수록 정상엽과의 차이도 크게 나타나 편평엽의 엽분별 색채적 특성을 보였다. Wada등(1984)이 제시한 육안에 의한 색차구별 가능범위는 정상건조엽의 경우 0.5차가 있을 때를 시작으로 1.5차 이상이면 가능하고

Table 3. Chromatic characteristics of flat leaves classified with the degree of flattened symptom

Degree of symptom	Lugs*			Cutters*		
	L	a	b	L	a	b
Slight	66.1	5.8	45.0	68.9	7.1	48.7
Fair	65.7	5.7	44.1	67.5	7.0	47.0
Severe	65.4	5.7	42.7	65.7	6.9	45.1
Normal	67.8	5.8	45.5	69.5	7.3	48.7

* References to footnotes in table 1.

엽분별로도 상·하엽은 L, a, b, 본엽은 L, b, 중엽은 b치가 보다 크게 작용한다는 보고는 시험결과 해석을 뒷받침하고 있으나 전술한 편평엽 발생 원인으로 거론된 적입량과 건조용구, 수확엽의 생장률 및 속도 등의 차이와 관련하여 계속적인 검토가 따라야 할 것이다.

편평엽의 증상별 이화학적 특성을 정상엽과 비교한 결과는 Table 4와 같다. 피해정도에 관계없이 편평엽은 정상엽에 비하여 전질소, 니코틴, 전당 및 에테르추출물 함량에서 낮았으며, 증상이 심할수록 그 차이는 더 현저하였다. 전질소가 0.02-

0.20%, 니코틴은 0.07-0.14%, 전당은 0.90-3.10%, 에테르추출물은 0.30-1.40%정도의 범위로 각각 나타나 전질소와 니코틴의 저하율은 1%미만으로 적었던 반면, 전당과 에테르추출물 함량은 비교적 크게 나타났다. 부풀성은 편평엽의 증상이 심할수록 정상엽에 비하여 크게 낮았으나, 부스러짐성은 현저히 증가하여 편평엽의 물리적특성을 나타내었다. 건조엽에서 부스러짐성의 증가는 수량감소와 함께 원료엽의 이용성 문제와 관련이 깊다고 알려져 있다(Foutz 등, 1992; Rogers와 Mitchem, 1976).

Table 4. Comparison of physico-chemical properties among normal and three different degrees of flattened symptom in cured leaves(Lugs)

Degree of symptom	Total nitrogen	Nicotine	Total sugar	Ether extract	Filling capacity	Shatter index
------(%)-----					cc/g	
Slight	1.10	0.89	12.6	5.2	4.02	2.21
Fair	1.08	0.87	12.0	4.9	3.94	2.39
Severe	0.92	0.82	10.4	4.1	3.89	2.51
Normal	1.12	0.92	13.5	5.5	4.06	2.19

Table 5는 동일엽내에서의 정상부위와 피해부분의 화학성분과 물리성을 비교한 것으로 피해부분은 정상부위에 비하여 전질소, 니코틴, 전당 및 에테르추출물 함량에서 모두 낮았고, 부풀성은 피해

부분이 정상부위보다 낮았으나 부스러짐성은 반대로 피해부분이 높게 나타나 피해부분은 정상부위에 비하여 내용성분은 다소 빈약한 상태에서 외관 성상은 표면이 딱딱하고 부서지기 쉬운 형태를 띠

Table 5. Difference in physico-chemical properties between flat and normal parts of the same leaf (Cutters)

Degree of symptom	Total nitrogen	Nicotine	Total sugar	Ether extract	Filling capacity	Shatter index
------(%)-----					cc/g	
Flat	1.32	1.32	14.9	5.8	3.44	2.24
Normal	1.38	1.39	16.0	6.4	3.67	1.85
Difference	-0.06	-0.07	-1.10	-0.06	-0.23	0.39
Pooled	-	-	*	-	*	**
Paired	-	-	**	*	**	**

*S : Significantly different P<0.05, ** P<0.01

고 있었다. 또한 피해부분과 정상부위를 대응시킨 경우 이들 화학적 특성간의 차이는 더 현저하였으며, 화학성분중에는 전당과 에테르추출물함량이, 물리성에서는 부풀성과 부스러짐성지수에서 각각 높은 유의성을 나타내었다. 이 시험결과는 이 등 (1996)이 III형 grey엽의 동일 엽에서 grey부분과 정상부위간 화학성분 함량차이를 조사한 내용과 대부분 일치하였으나, 건조엽의 화학성분 함량은 엽병부에서 잎끝으로의 경사가 인정되어 전질소, 니코틴 및 Cl, Fe, Mn등은 엽병부쪽이, 전당과 전분 등 탄수화물류는 잎끝으로 갈수록 많았다는 보고 (Shinohara 등, 1983)도 있어 보다 정밀한 시료 채취와 체계적인 분석이 따라야할 것이다.

결 론

잎담배 건조과정에서 발생하는 편평엽의 발생양상과 이화학적 특성을 조사 분석한 결과, 편평엽은 하엽과 중엽에서 집중적으로 발생하였고 수확엽의 생장율과 밀접한 관련이 있었다. 편평엽의 색상은 피해증상이 심할수록 정상엽에 비하여 명도, 적색도, 황색도가 모두 감소하여 상대적으로 탁한 외관을 나타내었다. 이화학적 특성에서 편평엽은 피해증상이 심할수록 정상엽에 비해 전질소, 니코틴, 전당 및 에테르추출물 함량에서 낮았고, 부풀성과 부스러짐성도 증상이 심할수록 부풀성은 낮고 부스러짐성은 증가하였으며, 부풀성보다는 부스러짐성에서 그 차이가 더 현저하였다. 동일엽내에서는 피해부분이 정상부위에 비하여 전질소, 니코틴, 전당 및 에테르추출물 함량에서 모두 낮았고 부풀성은 피해부분이 낮았으나, 부스러짐성은 피해부분에서 증가되어 편평엽의 외관특성을 나타내었다.

참고문헌

김찬호외 12인 (1991) 한국인삼연초연구소 담배성분분석법 P.34-38, 78-82, 146-148.
이철환, 진정의, 한철수 (1996) 담배잎의 성숙도에 따른 이화학적 특성. 한국작물학회지 41(2): 200-206.

한국담배인삼공사(1997) 잎담배생산지침 P.32-33.
西中良照 (1983) 黄色種Bulk乾燥機の循環風量と葉たばこの香嗅味. 葉たばこ研究 92:11-17.
大堀和信 (1980) 葉たばこの乾燥條件と香嗅味. 葉たばこ研究 83:151-157.
Araiba, k. and N. Honda (1976) Studies on the contents of micro metal elements in flue-cured tobacco leaves. *OKayama T. S. H.* 36:33-41.
Foutz. T. L., Abrams. C. F., Jr., Suggs. C. W. (1992) Mechanical properties of flue-cured tobacco lamina as related to maturity and stalk position descriptors of market grade. *Tob. Rep.* 119(5):30-35.
Nel, J. C., J. H. Swanepoel and C. W. Glennie (1973) The relationship between color and some physical and chemical properties of flue-cured tobacco. *Agrochemo physia.* 5:71-74.
Norio, K. K., Massaki and G. Kenji (1994) Cyclic change of wet bulb temperature during yellowing of flue-cured tobacco. *Leaf tobacco Res. Lab. Rept. Bull.* 4:43-66.
Rogers, J. D., and A. R. Mitchem (1976) Physical properties of leaf as indicators of chemical and smoking properties. *Recent Advances in Tob. Sci.* 2:112-126.
Shinohara, T., Eguchi, K. and Okamura, T. (1983) Relations of leaf maturity, harvesting time, amount of fertilizer and humidity conditions during process to the occurrence of *shiraha grey* with special reference to its chemical constituents. *Japan tobacco and Salt Co., Okayama Exp. Rept. Bull.* 42:75-86.
Wada, Y., Nieda, H., Hara, K., Kuwano, S. and Eguchi, K (1984) Colorimetric and chemical characteristics of grey leaf(TypeIII). *Japan Tobacco and Salt Co., Okayama Exp. Rept. Bull.* 43:11-22.