

황색종 건조시 황변엽의 탈수건조 조건에 따른 건조엽의 품질

석영선^{*} · C. W. Suggs¹ · 이철희

충북대학교 연초학과, ¹North Carolina State University
(2003년 5월 30일 접수)

Quality of cured leaves with crushed midribs and cut of yellowed leaf during drying stage of flue-cured tobacco

Yeong-Seon Seok^{*}, Charles W. Suggs¹ and Chul-Hee Lee

Department of Tobacco Science, Chungbuk National University ¹North Carolina State University
(Received May 30, 2003)

ABSTRACT : This study was carried out to investigate the changes of dehydration process and quality of cured leaves with crushed midribs and cut of the yellowed leaves during drying stage of flue-cured tobacco. The crushed midribs of yellowed leaf dried out before raising the highest temperature of midrib drying stage and reduced the curing time by about 20 hours. However, the cut of yellowed leaf was not affected the curing time and dehydration process during drying stage of flue-curing due to a problem with the cut leaves packing excessively in the curing container. The cured weight yield was increased with crushed midrib and cut leaves, and nicotine and sugar contents of cured leaves and quality in terms of dollars per kilogram were decreased with crushed midrib and cut leaves.

Key words : flue-cured tobacco, curing, midrib, dry, quality

황색종은 향각미용으로서 색상 및 내용성분을 바람직한 방향으로 변화시키는 뜸드림과정을 걸쳐 엽육과 중골의 수분의 탈수건조를 엽분에 따라 80~150시간내에 완료한다. 담배잎의 탈수는 표면에서 수분이 증발함으로써 표면과 내부간에 수분교차가 발생하여 내부수분이 표면으로 확산되어 증발된다. 중골은 잎 전체 수분의 3분의 1 정도를 가지며 엽육에 비하여 단위면적당 약 10배 정도의 수분을 지니며, 건조초기에는 통도조적을 통해 앞으로 이동하여 확산, 증발되고 탈수가 어느 정도 진행되면 엽육과 중골은 각기 별개의 탈

수과정을 거치게 되는데 증발면적이 적어 건조속도가 느리다. 또한 중골건조기는 고온과 저습을 유지하기 위하여 충분한 배기를 하여야 하기 때문에 열손실이 많다(석, 2000).

황색종 건조에 있어서 중골건조는 습구온도를 42-43℃로 높이고 건구온도를 72℃까지 승온하여 건조하고 있는데 중골건조에 온도가 높거나 승온을 빠르게 하여 최고온도의 지속시간이 길면 잎담배의 품질 특히 향각미가 저하됨은 물론 연료가 많이 소모되어 최근에는 67~68℃를 상한치로 하고 있다(Saeki, 1978; Seok 등, 1986; Kikuchi

*연락처 : 360-763 충청북도 청주시 흥덕구 개신동 산 48번지, 충북대학교 농과대학 연초학과

*Corresponding author : Department of Tobacco Science, Chungbuk National University, 48 Gaeshin-dong, Heungduk-gu, Cheong-ju, Chungbuk 361-763, Korea

and Izmi, 1985).

중골의 탈수를 용이하게 하기 위하여 중골에 상처(점공)를 주거나 엽육과 분리하여 건조하면 건조시간이 단축되고 연료는 절감되었으나 노력이 많이 소요되는 것이 문제점이다.

Suggs와 Howell(1985)은 선택고정 말기에 중골에 남아 있는 수분량은 적지만 높은 온도로 건조하기 때문에 많은 열량을 필요로 하며 건조 전에 중골을 3~5mm로 압착하여 건조하였을 때 건조시간이 11시간 단축되고 연료가 15% 감소되었으며 건조엽의 경매가격이 kg당 11센트정도 낮았는데, 이는 중골을 압착하지 않은 것을 선호하는 경향 때문이며 실질적인 품질에는 차이가 없다고 하였다. Johnson(1996)은 탈수건조기를 단축하기 위한 수단으로 황변된 잎을 적외선으로 5분 이내에 급건하였을 때 니코틴과 폴리페놀이 다소 감소하고 호흡에 의한 손실이 적어 당함량이 다소 높다고 보고하였다.

따라서 본 연구에서는 건조전 생엽의 중골을 압착하였을 때 황변기간 중 부패를 최소화하면서 좀더 탈수를 촉진하는 방법을 모색하고자, 관행방법으로 황변을 진행시킨 후에 중골압착 및 잎절단 처리를 하여 탈수건조조작을 하였을 때 탈수경과 및 건조엽의 경매가격 및 화학성분을 조사하였다.

재료 및 방법

건조시료는 미국 North Carolina 주의 Clayton 시험포장에서 K326을 미국의 표준재배법에 준하여 재배하여 표 1과 같이 작업위치별로 관행수확을 성숙엽으로 하고 미숙엽은 관행수확시기보다 7일전 수확, 과숙엽은 관행수확시기보다 7일 늦게 수확하였다.

황변된 잎의 탈수촉진 처리는 성숙도별로 수확한 잎을 관행의 황변조건으로 황변을 본 다음, 중골압착, 잎절단, 중골압착 및 잎절단 처리를 하였다. 건조방법은 농가에서 활용하고있는 열풍순환 벨크건조기의 규격에 준하여 제작한 실험용 소형 건조기(W x L x H = 90cm x 60cm x 180cm)에서 미국의 황색종 표준조작법에 준하여 탈수경과에

따라 온습도조건을 부여하였다. 엽편기는 잎을 절단하지 않은 처리는 rack형으로 엽편하였고 잎을 절단한 처리는 container형으로 엽편하였으며, 순환열풍은 단위적입량으로 환산하여 조절하였다. 건조엽의 kg당 가격은 미국 농무성의 잎담배 감정원에 의뢰하여 등급을 판정받아 산정하였고, 건조엽의 당과 니코틴함량은 작업위별로 분석하여 평균값을 취하였다.

Table 1. Schedule of harvesting

Stalk position	Number of harvesting						
	1	2	3	4	5	6	7th
Lugs	G	R	O				
Cutters		G	R	O			
Middles			G	R	O		
Leaf				G	R	O	
Tips					G	R	O

G: Green, R: Ripe, O: Overripe

결과 및 고찰

황변된 잎을 중골압착, 잎절단, 중골압착 및 잎절단 처리하여 탈수건조시 탈수속도는 그림 1과 같다. 중골을 압착한 처리구는 35시간 경과시 중골까지 거의 건조가 완료되었고, 중골을 압착하지 않은 처리구는 중골의 건조완료까지 55시간 정도가 소요되어 중골을 압착처리한 구가 탈수건조시 20시간정도의 건조시간이 단축되었다. 그리고 중골을 압착하지 않고 관행 건조시는 중골건조기의 최고온도인 72℃로 승온 후 16.5시간 경과후에 건조가 종료 되었으나 중골압착처리구는 선택고정 후 중골건조기의 승온과정인 68℃ 시점에서 건조가 완료되었다.

황변된 잎을 절단처리하였을 경우, 중골을 압착한 처리에서는 중골만 압착한 처리구에 비하여 선택고정초기의 탈수속도는 느렸으나 선택고정중기이후의 탈수속도가 빨라 건조종료시간에는 차이가 없었고, 중골을 압착하지 않은 처리구는

절단처리구의 탈수속도가 느렸다. 이와 같이 잎을 절단한 처리구가 절단하지 않은 처리에 비하여 탈수속도가 느린 것은 엽편방법에 따른 차이로 판단되므로 엽편방법에 대하여 좀더 검토되어야 할 것이다.

중골건조기에도 화학성분이 많이 변화되며, 온도가 높으면 색상이 붉어지고 향각미가 나빠진다 (Saeki, 1978; Seok 등, 1986; Kikuchi and Izmi, 1985). 加戸(1983)는 건조중에 50℃ 시점에서 황색종 특유의 향미가 생기고, 60℃ 시점에서 청취가 없어지고 향미가 짙어지며, 67℃에 이르면 향미가 떨어지므로 중골건조기의 한계온도를 60℃로 낮게 하는 것이 좋다고 하였으나 건조시간이 길어 경작의 실제면에서 문제점이 있다고 하였다.

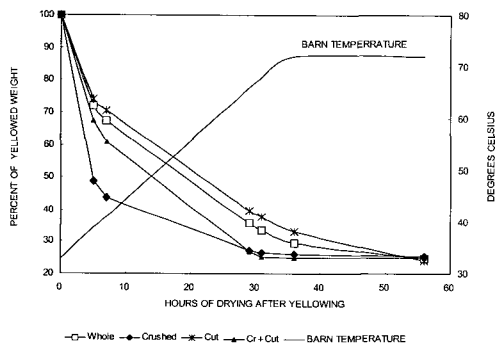


Fig. 1. Dehydration process with crushed midribs and cut of yellowed leaf during the drying stage of flue-cured tobacco.

본 연구에서 황변 후 중골을 압착하여 탈수건조시 건조시간이 단축되고, 중골건조기의 최고온도에 도달하기 전인 66℃에서 건조가 종료된 결과는 고온건조엽의 방지는 물론 향각미면에서도 바람직한 것으로 사료된다.

건조비율은 표 2에서와 같이 관행의 무처리구에 비하여 중골압착처리구가 0.4%, 잎절단 처리구는 0.7%, 중골압착 및 잎절단처리구는 1.1% 높았는데, 이는 엽육의 탈수속도에 따른 차이 때문인 것으로 판단되며 속도별로는 적숙엽, 미숙엽, 과숙엽 순으로 높았다.

Table 2. Ratio of curing leaves with crushed midribs and cut of yellowed leaf under different ripeness during the drying stage of flue-cured tobacco (Unit:%)

Ripeness	Yellowed leaf treatment			
	Whole	Crushed	Cut	Cr.-Cut
Green	16.24	16.55	17.05	17.58
Ripe	16.54	17.02	17.47	17.87
Overripe	15.93	16.34	16.49	16.75
Average	16.23	16.63	17.00	17.40

건조엽중의 당과 니코틴함량은 표 3과 같다. 주맥의 압착처리나 잎의 절단처리에 의하여 니코틴과 당함량 모두 감소하는 것으로 나타났는데 당함량은 주맥압착처리에 비하여 잎을 절단처리하

Table 3. Sugar and nicotine concentration of cured leaves with crushed midribs and cut of yellowed leaf under different ripeness during the drying stage of flue-cured tobacco (Unit:%)

Ripeness	Sugar				Nicotine			
	Whole	Crushed	Cut	Cr.-Cut	Whole	Crushed	Cut	Cr.-Cut
Green	17.15	16.24	15.90	16.16	1.66	1.65	1.61	1.61
Ripe	16.61	17.31	14.07	15.49	1.65	1.63	1.65	1.64
Overripe	19.65	18.59	15.91	15.83	1.65	1.63	1.63	1.60
Average	17.80	17.38	15.29	15.83	1.65	1.63	1.63	1.62

였을 때 더 많이 감소하였다.

Seok 등(1986)은 주맥건조기의 승온속도에 따른 건조엽의 이화학성의 변화를 조사한 결과에서 승온속도를 빠르게 할수록 전당, 환원당, 능금산, 팔미트산, 리놀렌산 등은 많이 감소한 반면, 전질소, 수산, 호박산과 스테아르산은 증가하였고, 폴리페놀은 68℃까지 승온중에는 처리간에 차이가 없었으나 건조엽에서는 빨리 승온하여 최고온도의 지속시간이 길수록 함량이 높았고 하였다.

본 연구에서 황변된 잎의 주맥압착처리나 잎의 절단처리구의 건조엽중 니코틴과 당함량이 낮은 것은 건조시간의 지연이나 주맥건조기의 온도에 의한 것이 아니라 주맥압착처리는 주맥의 수분감소는 빨리 이루어졌으나 주맥수분의 조기탈수에 의하여 건조실내의 습도가 높아 선택정초기에 엽육중의 수분함량이 다소 높고, 잎절단부위의 영향인 것으로 사료된다.

Table 4. Price of cured leaves with crushed midribs and cut of yellowed leaf under different ripeness during the drying stage of flue-cured tobacco (Unit: US \$/kg)

Ripeness	Yellowed leaf treatment			
	Whole	Crushed	Cut	Cr.-Cut
Green	3.69	3.67	3.58	3.58
Ripe	3.67	3.62	3.67	3.64
Overripe	3.67	3.62	3.62	3.57
Average	3.68	3.64	3.62	3.60

Suggs(1981)는 건조전에 생엽의 주맥을 압착하여 건조한 건조엽의 kg당 평균가격이 11cent 감소하였는데, 주맥을 압착하여 건조한 건조엽의 kg당 가격이 낮게 평가된 것은 주맥을 압착하지 않은 것을 선호하기 때문이며 건조시간의 단축과 건조연료의 절감으로 충분히 보상된다고 하였다. 본 연구에서 건조엽의 kg당 가격은 표 4에서와 같이 주맥압착과 잎절단처리구가 다소 낮은 경향이었으며 적숙엽에 비하여 미숙엽이나 과숙엽이 더 많이 감소하였다.

결론

황색종연초 건조시 탈수건조를 촉진하는 방법을 모색하고자 황변된 잎의 주맥압착 및 절단처리한 경우를 하여 탈수건조하였을 때 탈수경과, 건조엽의 품질을 조사하였다. 탈수속도는 주맥을 압착처리한 경우가 엽육과 주맥이 동시에 건조가 완료되어 건조시간이 20시간 정도 단축되었고 주맥건조기의 최고온도까지 승온과정에 건조가 종료되었으나, 잎을 절단한 처리구는 단위용적당 엽편량이 많아 관행과 차이가 없었다. 주맥압착처리 및 잎절단처리 모두 건조비율은 높았고 니코틴 및 당함량과 kg당 가격이 낮았다.

참고문헌

- Johnson, W. H. (1996) Rapid drying of yellowed flue-cured tobacco. *Tob. Sci.* 40 ; 58-68
- Kikuchi, Y. and H. Izumi. (1985) Effects of high temperatures at stem drying stage on smoke quality of cured leaves. *Utsunomiya Tob. Exp. Stn. Special. Bull.* 2 ; 95-101.
- 加戸清治. (1983) 黄色種乾燥における中骨乾燥期の温度と香嗅味 葉たばこ研究 92 ; 18-23.
- Saeki, T. et al (1978) Deteriorated leaves with reddish cast and poor taste induced by high temperature during flue-curing process. *Okayama Tob. Exp. Stn. Bull.* 39 ; 7-17.
- 석영선(2000) 잎담배 재배기술의 실제. 농민신문사, 농업경영핸드북 19 : 131-156,
- Seok, Y. S., K. J. Hwang and E. H. Lee (1986) Studies on the chemical components by curing condition of flue-cured tobacco leaves. II. Effect of temperature raising rate during the midrib drying stage of flue-curing. *J. Kor. Soc. Tob. Sci.* 8(1) ; 41-48.
- Suggs C. W. and E. L. Howell (1985) Mechanical harvesting of flue-cured tobacco. Part 3: Lamina bruising and midrib crushing characteristics. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 31 ;

석영선 · C. W. Suggs · 이철희

150-153.

Suggs, C. W. (1981) Mechanical harvesting of flue-cured tobacco. XI. Pre-curing crushing of midrib. *Tob. Sci.* 25 ; 64-67.