

버어리종 대말림 건조 중 결순처리에 따른 엽중 화학성분 변화

최상진* · 석영선
충북대학교 농과대학
(2002년 5월 7일 접수)

Effects of the Suckers on Chemical Components of Leaves during Stalk-Cut Curing in Burley Tobacco

Sang-Jin Choi, Yeong-Seon Seok
College of Agriculture, Chungbuk National University
(Received May 7, 2002)

ABSTRACT : This study was carried out to investigate the effects of suckers on chemical components with vertical and horizontal hanging method during stalk-cut curing in burley tobacco. The elongation and dry weights of suckers were increased until 14 days in vertical hanging method, and until 7days in horizontal hanging method after the beginning of curing. The contents of nicotine, protein-N and NH₄-N were decreased at treatment of more suckers during the curing. However, there was no significant difference by the hanging method. Solanone, damascenone, megastigmatrienone and 4-methyl phenol were increased gradually during curing. Those were increased with treatment of fewer suckers compared to treatment of more suckers. There was no significant difference by the hanging method.

Key words : burly tobacco, sucker, stalk-cut, curing, hanging method

버어리종 고유의 품질을 발현시키기 위해서는 장기간에 걸쳐 음건장에서 대말림으로 서서히 건조하여야 한다. 가장 좋은 품질의 버어리종을 생산하고 있는 미국의 경우 목조건조실에서 전엽대말림을 하고 있다(Willgen & Eastwood, 1998). 우리 나라에서는 철재파이프 비닐하우스에서 줄말림하거나 성숙된 하위엽을 2~3회 날잎으로 수확하여 줄말림하고 나머지를 대말림하고 있는데 대말림시 부패엽의 발생을 줄이기 위한 수단으로 수평식 대걸이

방법을 도입하고 있다(배성국, 1997). 버어리종은 보충완화료로서 건조과정에서 급격한 온·습도 변화를 피하면서 엽중수분을 조절하여 내용성분의 분해를 도모하여야 한다. 즉, 버어리종의 품질을 결정하는 중요한 화학성분은 알칼로이드, 전질소, 단백질, 아미노산, 암모니아 등 질소화합물이며, 황색종에 비하여 당류, 휘발성 유기산, 페놀계화합물의 함량이 낮다(석영선, 1995). Solanone, damascenone, megastigmatrienone은 버어리종 건조엽의 향

*연락처 : 361-763 충북 청주시 개신동 48, 충북대학교 농과대학

*Corresponding author : College of Agriculture, Chungbuk National University, 48 Gaeshin-dong, Cheongju, Chungbuk, 361-763, Korea

깍미 발현과 밀접한 관계가 있으며 이들 성분은 건조경과에 따라 증가하고, 건조방법에 따라서는 하우스건조<줄말림<대말림 순으로 크게 증가된다고 하였다(Guerin 등, 1992). 우리나라 버어리종 연초산지에서 주로 재배되고 있는 Br 21은 버어리종 향취 및 물리성이 우수하고 결순의 발생량이 적은 것으로 알려져 있으나(정석훈 등, 2000) 결순의 생육특성상 하나의 엽액에서 3개의 결순이 차례로 발생하여 최소 3~4회정도 제거작업을 실시하여야 한다. 결순제거에 소요되는 노력의 절감과 결순억제의 효과를 높이기 위하여 집축성, 침투성, 국부침투성 등 결순억제제를 널리 이용하고 있다(신주식, 1997). 그러나 이미 발생한 결순은 손으로 제거해야만 하고 2, 3차로 발생한 결순을 적기에 제거하지 못하여 본포에서의 생육을 저해할 뿐만 아니라 건조과정까지 방치되는 경우도 있다. 발생한 결순을 방치하면 토양중의 질소를 계속 흡수하여 되풀이됨이 일어나 상위엽으로의 양분이행이 저해되고 엽중 축적된 양분을 소비하여 잎의 충실도와 깍미가 떨어지고 건조에 지장을 주게 된다(Reddic, 1997). 또한 결순을 방치한 채 대말림하는 경우 결순이 살아 있는 동안에는 줄기나 잎의 수분과 양분을 이용하게 될 것이며 엽중 화학성분의 함량변화에도 영향을 미칠 것으로 생각된다. 그리하여, 본 실험은 버어리종 대말림 건조시 결순을 건조단계까지 방치하였을 때 결순의 신장특성과 엽중 화학성분 함량 변화를 조사하고자 실시하였다.

재료 및 방법

본 실험은 버어리종 Br 21을 공시품종으로 하여 충북대학교 엽연초연구소 실험포장에서 개량멸칭으로 표준재배하고, 적심 30일 후 생육상태가 균일한 것을 대베기 하여 차광막을 설치한 철재파이프 비닐하우스에서 건조를 실시하였다. 건조방법은 결순의 크기와 주당 발생한 결순의 수가 비슷한 것을 선별하여 1 주당 부착된 결순의 수를 0, 5, 15개로 구분하고, 대결이 방법을 수직형과 수평형으로 달리 하여

처리하였다. 건조과정중 결순의 신장량은 결순의 길이와 건물중을 7일 간격으로 5회 조사하였다. 건조중 엽중 화학성분함량 변화는 건조경과 0, 7, 14, 21일과 건조엽에 대하여 상위엽, 중위엽, 하위엽으로 구분하여 질소화합물과 주요 향기성분을 조사하였다. 화학성분의 분석은 니코틴과 환원당은 자동성분분석기(Alpkem RFA/2 Automatic analyser)를 이용하여 흡광도를 측정하였고 전질소는 Kjeldahl분석법, 단백태 질소(Protein-N)는 삼염화 초산법, 암모니아태 질소(NH₄-N)는 분광광도법, 아미노태 질소는 전 아미노산의 자동분석법, 정유성분의 함량은 GC(Gas chromatography, Model HP5890)를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

결순의 발생량에 따라 선별한 건조시료는 표 1에서와 같이 간장은 132~135cm, 간경은 3.0~3.2cm, 최대엽의 엽장은 72.7~74.5cm, 최대엽의 엽폭은 31.2~33.8cm 이었으며 건조중 건조실내의 온습도는 표 2와 같다.

Table 1. Growth characteristics with number of sucker.

No. of sucker	Stem height (cm)	Stem diameter (cm)	Largest leaf		
			Length (cm)	width (cm)	Position
0	134.7	3.1	72.7	32.7	11.6
5	135.3	3.2	73.7	33.8	11.3
15	132.0	3.0	74.5	31.2	12.0

Table 2. Changes of average temperature and relative humidity in curing barn.

Temperature and Relative humidity	Elapsed days				
	0	7	14	21	28
Temperature (°C)	34.0	31.5	30.9	31.2	30.0
Relative Humidity (%)	69.0	67.1	66.8	67.6	72.1

Table 3. Changes of dry weights with number of sucker and hanging method during stalk-cut curing in burley tobacco. (unit : cm)

Hanging method	No. of sucker	Position	Elapsed days				
			0	7	14	21	28
Vertical	5	Upper	11.6	12.8	13.1	12.7	12.4
		Upper	12.1	13.5	13.9	13.2	12.8
	15	Middle	7.3	7.8	7.8	7.6	7.4
		Lower	7.5	7.7	7.5	7.3	7.0
Horizontal	5	Upper	11.8	12.2	12.0	11.5	11.0
		Upper	11.3	12.0	11.8	11.4	11.0
	15	Middle	7.0	7.4	7.3	7.3	7.0
		Lower	7.8	7.9	7.6	7.3	7.1

건조방법과 결순량을 달리하였을 때 건조경과에 따른 결순의 신장 변화는 표 3과 같다. 수직형 대말림의 상위부에서는 결순의 신장이 건조 14일까지 증가하다가 이후 감소하였고 수평형 대말림의 경우에는 상위부에서는 건조 14일까지 신장량이 증가하였는데, 수직형 대말림에 비하여 증가폭이 적었고 건조 14일 이후의 감소폭이

컸다. 건조중 신장량은 상위부에서는 결순이 많은 처리가 결순이 적은 처리구보다 절대증가량이 많았고 결순이 많은 처리구의 중위부와 하위부에서는 대결이 방법간에는 차이가 없었다.

건조방법과 결순량을 달리하였을 때 건조경과에 따른 결순의 생체중량 변화는 표 4와 같다. 수직형 대말림의 상위부 결순은 건조 14일 후까

Table 4. Changes of sucker weights with number of sucker and hanging method during stalk-cut curing in burley tobacco(unit : g/plant)

Hanging method	No. of sucker	Position	Elapsed days				
			0	7	14	21	28
Vertical	5	Upper	9.0	9.3	9.4	9.0	8.2
		Upper	20.3	21.3	21.8	20.6	19.9
	15	Middle	5.4	5.7	5.7	5.2	5.0
		Lower	6.9	7.0	7.0	6.8	6.7
Horizontal	5	Upper	9.0	9.4	9.5	9.0	8.3
		Upper	19.9	20.8	21.1	19.8	19.0
	15	Middle	4.7	4.9	4.9	4.6	4.2
		Lower	6.8	6.9	6.8	6.7	6.2

버어리종 대말림 건조 중 결순의 신장과 엽중 화학성분

지 결순의 생체중량이 증가하였고 결순이 많은 처리에서 적은 처리구에 비하여 건물중이 많이 증가하였다. 수평형 대말림의 경우에도 상위부 결순이 건조 14일 후까지 생체중량이 증가하였으나 수직형 대말림에 비하여 증가량이 적었다.

잎담배 건조중에 질소화합물은 일반적으로 물에 용해되기 어려운 고분자에서 아미노태질소, 암모니아태 질소 등 저분자로 변화하나 전체량은 큰 변화가 없고 니코틴의 함량변화도 없다고 하였으며(박태무, 1997), 전질소의 절대함량은 건조

Table 5. Changes of total nitrogen, ammonia-N, protein-N, nitrate-N and total volatile base contents with number of sucker and hanging method during stalk-cut curing in burley tobacco leaves

Hanging method	No. of Sucker	Elapsed days	Nicotine (%)	Total Nitrogen (%)	ammonia-N(%)	Protein-N(%)	Nitrate-N(ppm)	Total volatile base(%)	
Vertical	0	0	4.65	5.24	0.042	0.40	274.71	1.32	
		7	4.53	5.30	0.068	0.38	292.14	2.30	
		14	4.27	4.97	0.074	0.36	297.43	2.38	
		21	3.55	4.87	0.067	0.34	296.18	1.72	
		cured leaves	3.21	4.87	0.046	0.34	297.85	1.22	
	5	0	4.68	5.21	0.045	0.41	275.25	1.44	
		7	4.31	5.21	0.070	0.37	290.00	2.32	
		14	3.94	5.00	0.080	0.36	299.64	2.45	
		21	3.45	4.88	0.070	0.35	291.24	1.83	
		cured leaves	3.05	4.88	0.049	0.34	284.95	1.14	
	15	0	4.79	5.77	0.043	0.40	273.66	1.09	
		7	4.77	5.54	0.069	0.34	288.53	2.11	
		14	4.63	5.42	0.081	0.32	290.53	2.27	
		21	3.71	5.21	0.065	0.32	280.59	2.10	
		cured leaves	3.47	5.08	0.040	0.30	267.45	1.35	
	Horizontal	0	0	4.62	5.23	0.042	0.39	274.00	1.30
			7	4.58	5.17	0.063	0.36	298.78	2.26
			14	4.28	6.03	0.064	0.35	295.98	2.27
			21	3.52	5.98	0.059	0.34	294.55	1.84
			cured leaves	3.25	5.86	0.035	0.34	295.52	1.33
5		0	4.71	6.39	0.043	0.39	274.13	1.40	
		7	4.35	6.24	0.068	0.37	287.89	2.23	
		14	3.92	6.15	0.076	0.35	297.89	2.35	
		21	3.40	6.04	0.071	0.35	287.90	1.90	
		cured leaves	3.06	5.98	0.050	0.34	287.92	1.25	
15		0	4.75	5.72	0.042	0.42	273.70	1.10	
		7	4.66	5.49	0.071	0.36	288.44	2.12	
		14	4.60	5.42	0.080	0.35	293.49	2.24	
		21	3.80	5.16	0.062	0.33	282.11	1.90	
		cured leaves	3.44	5.00	0.041	0.31	272.11	1.06	

중 황변기에 건물의 손실로 인하여 상대적으로 증가하지만 절대량은 감소하며(석영선, 1995) 대 말림시 단백질의 가수분해가 줄말림보다 더욱 더 촉진되었고 건조엽중의 유리 아미노산 함량이 높은 것으로 알려져 있다.

건조방법과 결순량을 달리했을 때 건조과정중 엽중의 질소화합물과 전 휘발성 염기의 함량 변화는 표6과 같다. 전질소함량은 건조경과에 따라 완만하게 감소하였는데 건조방법간에는 차이가 없었고 결순이 많은 구에서 결순이 많을수록 감소 폭이 컸다. 암모니아태 질소함량은 건조 14일까지 큰 폭으로 증가하다가 이후 감소하였고 결순이 많을수록 많이 감소하였다. 단백질 질소함량은 건조가 경과됨에 따라 완만하게 감소하였고 결순이 많은 구에서 결순이 적은 처리

구와 대조구에 비해 건조 7일까지 감소 폭이 컸고 이후에는 감소 폭의 차이가 없었다. 아미노태질소 함량은 결순량에 따라서는 건조초기와 중기에는 차이가 없었으나 건조후기에는 결순이 많은 처리구에서 감소 폭이 큰 경향을 보였으며, 건조방법에 따라서는 차이가 없었다. 니코틴 함량은 건조가 경과됨에 따라 감소하였는데 결순이 많을수록 건조초기의 감소량이 적어 건조엽의 니코틴 함량이 높았으며 대결이 방법간에는 차이가 없었다.

Burton등(1983)은 엽중 solanone의 함량은 건조 3주까지 급속히 증가하고 megastigmatrienone은 건조 첫주에 급속히 증가한 후 3주까지 증가하며 건조방법간에 차이가 있다고 하였다. 대결이 방법과 결순량에 따른 건조

Table 6. Changes of solanone, damascenone, megastigmatrienone contents with number of sucker and hanging method during stalk-cut curing in burley tobacco leaves

(unit : $\mu\text{g/g}$, dry wet)

No. of Sucker	Elapsed days	Solanone		Damascenone		Megastigmatrienone	
		Vertical	Horizon	Vertical	Horizon	Vertical	Horizon
0	0	229.89	229.18	49.98	49.90	38.08	38.00
	7	252.60	252.11	60.68	60.40	48.63	48.70
	14	285.89	283.77	64.72	64.20	53.19	52.87
	21	287.00	286.00	64.78	65.00	54.53	83.77
	cured leaves	287.00	286.22	65.00	65.10	54.68	53.80
5	0	228.19	226.54	49.56	48.60	37.64	37.60
	7	244.89	240.12	57.63	57.50	47.01	47.00
	14	274.39	273.02	63.32	63.00	50.64	50.00
	21	274.44	273.30	63.51	63.40	51.88	51.02
	cured leaves	275.44	275.00	63.77	63.50	52.00	51.05
15	0	219.65	225.47	48.57	48.60	36.97	36.90
	7	231.70	230.50	55.48	55.00	45.87	44.57
	14	268.77	265.47	61.33	61.20	48.88	47.89
	21	269.80	268.74	61.51	61.50	48.90	47.89
	cured leaves	269.88	269.00	62.21	62.20	48.95	48.25

중 주요항기성의 변화는 표- 6과 같다. solanone 함량은 건조 14일까지 큰 폭으로 증가하였는데 결순이 적을수록 많이 증가하였고, 수평형보다 수직형 대말림 처리구에서 많이 증가하는 경향이었으나 유의차는 없었다. damascenone과 megastigmatrienone 함량은 건조가 경과됨에 따라 수직형, 수평형 대말림에서 모두 14일까지 큰 폭으로 증가하고 건조후기에는 완만한 증가추세를 보였으며 결순이 많을수록 증가폭이 적었다.

결 론

버어리종 대말림 건조시 결순의 방치량과 대결이 방법을 달리 하였을 때 건조과정중 결순과 엽중의 주요 화학성분 변화를 조사하였다. 건조 중 결순의 길이와 중량이 수직형 대말림에서 14일까지, 수평형 대말림에서는 7일까지 증가하였다. Nicotine, Protein-N, NH₄-N 함량은 결순량이 많을수록 건조중 많이 감소하였으며 대결이 방법에 따라서는 차이가 없었으며, Solanone, Damascenone, Megastigmatrienone 함량은 건조 중 증가하였는데 결순이 많을수록 성분함량의 증가폭이 적었고 대결이 방법 간에는 차이가 없었다.

참 고 문 헌

박태무(1997) 담배연구의 최근동향. 한국연초학회, 제일문화사 : 7-29.

배성국(1997) 담배연구의 최근동향. 한국연초학회, 제일문화사 : 570-587.
석영선. (1995) 버얼리이종 건조시 철재파이프 비닐하우스의 차광정도가 연초엽의 이화학성에 미치는 영향. 연초연구 16(1) : 27-33.
신주식. (1998) 담배연구의 최근동향. 한국연초학회, 제일문화사 : 460-479.
정석훈, 조천준, 최상주, 조명조, 백종운. (2000) 버어리종 연초 결순발생의 품종 간 차이. 한국연초학회지 22(1) : 39 - 44.
Burton, H. R., L. P. Bursh and J. L. Hamilton (1983) Effect of curing on the chemical composition of burley tobacco. Rec. Adv. Tob. Sci. Vol 9 : 95-150.
Guerin, M. R., R. A. Jenkins, and B. A. Tomkins (1992) The Chemistry of environmental Tobacco Smoke-Composition and Measurement. LEWIS PUB. : 137-154.
Reddic, L.R. (1997) Tobacco Sucker Control. N.C State University Cooperative Extension.
Tso, T.C. (1990) Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant. IDEALS, Inc. : 98 - 101.
Willgen, J.V. and S.C., Eastwood. (1998) Tobacco Culture-Farming Kentucky's Burley Belt. The University of Kentucky pp. 1~13, 25~37, 102~141.