

버어리종 건조엽의 정유성분 I. 건조기간중 정유성분 조성의 변화

배성국* · 김도연¹ · 김영희² · 조천준
한국인삼연초연구원 전주시험장, ¹분석부, ²연구기획부
(2000년 11월 25일 접수)

Essential Oils in Cured Leaf of Burley Tobacco I. Changes in the Composition of Essential Oils during Air-Curing

Seong-Kook Bae*, Do-Yeon Kim¹, Young-Hoi Kim² and Cheon-Joon Jo
Chonju Experiment Station, ¹Div of Analysis, ²Div. of Research Planning,
Korea Ginseng & Tobacco Research Institute
(Received November 25, 2000)

ABSTRACT : This study was carried out to investigate the changes in the composition of essential oils for the improvement of air-curing process of burley tobacco leaves. From the essential oils isolated from the cured tobacco leaves by steam distillation method, 90 compounds including 15 acids and esters, 19 alcohols, 23 aldehydes and ketones, 19 hydrocarbons, and 14 miscellaneous compounds, could be identified by gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry. Among them, acids and esters were gradually decreased during the progress of curing after harvesting. A rapid increase in alcohol content was observed in the earlier stage of curing, but thereafter, decrease followed until the end of curing. However, aldehyde and ketone groups were continuously increased during curing and were 3 times higher in quantity after curing than at the harvesting time. The concentration of hydrocarbons was increased in the earlier stage of curing, but gradually decreased from the middle stage. The miscellaneous compounds were continuously increased in content until the end stage of curing, with rapid increase in the earlier stage of curing.

Key words : Burley tobacco, air-curing, essential oil composition.

버어리종은 건조과정에서 단백질이나 전분, 색소, 엽면지질 등의 고분자물질은 감소하는 반면 이들의 분해에 의해 생성되는 저분자 화합물이나 휘발성 화합물들의 함량은 증가한다(Burton, 1982; Burton 등, 1983; Hamilton 등, 1978; Lowe 등,

1979; Kakie, 1976; 垣江 등, 1971; 荒川 등, 1974; Tso, 1972). 이와 같이 버어리엽은 건조과정을 통하여 향각미에 바람직하지 못한 성분들을 분해시킴으로써 각미를 완화시키고 버어리취를 증가시켜서 버어리종 고유의 맛을 나타나게 된다. 특히 버

*연락처 : 568-850 전북 완주군 이서면 이문리 711 번지 한국인삼연초연구원 전주시험장

*Corresponding author : Chonju Experiment Station, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, 711, Iseomyun Wanjugun Chonbuk, 565-850, Korea

버어리종 건조엽의 정유성분 I. 건조기간중 정유성분 조성의 변화

어리엽의 향각미 발현에 영향을 미치는 인자는 아주 다양해서 제한적으로 구분할 수는 없으나 그 중에서도 휘발성 정유성분은 양적으로 적은 양이지만 버어리엽의 향각미에는 중요한 역할을 하고 있는 것으로 알려져 왔다(Burton 등, 1983; Wilson 등, 1982).

따라서 건조과정에서 버어리엽의 정유성분 변화나 정유를 구성하고 있는 성분들이 담배 향각미에 미치는 영향에 관한 연구가 많이 수행되어 양적으로는 미량이지만 담배 향각미 발현에 중요한 영향을 미치는 성분들이 밝혀졌다. 그 대표적인 예로 엽면지질의 분해생성물인 solanone이나 carotenoids계 색소의 분해생성물인 β -damascone, β -damascenone, megastigmatrienone 유도체와 같은 ketone류를 들 수 있다(Roberts, 1988). 또한 Lloyd 등(1976)은 alcohol계 성분들도 담배향기를 위해서는 중요하고 이들 물질이 flavor에 기여하는 것은 다양하다고 하였으며, aldehyde group중 일부의 aldehyde류는 중요한 향기성분이지만 저분자의 aldehyde류는 향기보다는 자극을 높여준다고 하였다. Ester류는 담배의 향미를 조화롭게 하는 경향이 있고, acid류는 담배의 pH를 조절하는데 기여하며 담배의 향각미에도 간접적으로 영향을 미친다고 하였다(Kallianos, 1976; Roberts, 1988). 이러한 잎담배 정유성분의 생성이나 그의 조성은 건조기간이나 건조과정에서 온도도 조건, 차광정도 등에 따라 많은 영향을 받게 된다. 국내의 경우 버어리종의 건조기간 동안 환경조건이 고온 다습할 뿐 아니라 건조실 또한 비닐하우스가 이용되어 비교적 높은 온도에서 건조되고 있는데 이러한 건조환경은 버어리엽의 건조기간동안 내용성분의 변화가 충분히 이루어지지 않아 껍질이 불량하게 되는 원인의 하나가 되고 있다.

본 연구는 국내 산지조건으로 건조하는 과정에서 버어리종 정유성분이 발현되는 정도와 시기를 밝혀서 버어리엽의 건조조건 개선을 위한 기초자료로 활용코자 수행하였다.

재료 및 방법

공시재료 및 재배조건

KB108을 공시품종으로 하여 4월 19일에 절충 말칭으로 이식하였고, 재배법은 버어리종 표준재배법에 준하였다. 성숙된 엽중 본엽을 7월 10일~7월 20일에 줄말림으로 수확하여 성상이 비슷한 잎을 골라 잎역기를 하였다. 건조는 슬레이트 지붕의 하이톤 건조실인 음건 줄말림 건조실에서 건조 초기는 달줄간격이 20cm 되도록 건조하였고 건조가 진행되면서 간격을 좁혀서 탈수속도를 조절하였다. 건조중 건조실내의 온도는 외기보다 2~3℃ 높은 33~35℃(주간온도)를 유지하였다. 시료는 수확시부터 건조되는 동안 5일 간격으로 채취하였고, 채취한 시료는 건조기에서 80℃ 조건으로 48시간 건조한 후 분말이 되도록 분쇄하여 분석용 시료로 사용 하였다.

정유성분의 분리 및 분석

각각의 시료 50 g에 1 l의 증류수와 내부표준물질로서 n-decanol 657.0 μ g를 가한 다음 Schultz등의 방법(1977)에 따라 개량형 simultaneous distillation & extraction (SDE) 장치를 사용하여 4시간 동안 증류 추출하였으며 이 때 추출용매로서는 n-pentane과 diethyl ether 혼합액(1:1, v/v) 50 ml를 사용하였다. 유기용매층은 1 M tartaric acid 용액(30 ml \times 2회)으로 세척하여 니코틴을 제거한 다음 무수 황산나트륨으로 탈수, 여과하고 40℃ 이하에서 Vigreux칼럼을 이용 농축하여 GC 및 GC-MS 분석용 시료로 사용하였다.

분석에 사용한 GC는 Hewlett packard(HP) 5890II였고, GC-MS는 HP5890II의 GC가 부착된 HP 5970의 mass selective detector(MSD)를 사용하였다. GC용 칼럼은 Supelcowax 10 fused silica capillary(60 m \times 0.32 mm, film thickness: 0.25 μ m)를 사용하였으며, 칼럼온도는 50℃에서 170℃까지 분당 2℃, 170℃에서 230℃까지 분당 1℃로 승온후 230℃에서 60분간 유지하였다. Injector와 detector 온도는 250℃로 하였으며, carrier gas는 N₂(N₂ 1.86 ml/min)를 사용하여 split mode (split ratio=36:1)로 주입하였다. GC-MS 분석은 FFAP fused silica capillary column(50 m \times 0.20 mm, film thickness: 0.25 μ m)를 사용하였으며

칼럼온도는 위의 GC조건과 동일하였다. Injector와 interface 온도는 250℃로 하였고 carrier gas는 He (He 1.2 ml/min), electron ionization voltage (EI)는 70eV, electron scanning range 41-500 amu로 하였다. 성분의 확인은 GC-MSD를 사용하여 각 성분의 mass spectrum을 얻은 후 HP 59970C chemstation data system에 의한 library search, 문헌상의 mass spectral data(Demole and Berthet, 1972; 藤森와 金子, 1980, Wiley/NBS library, 1989) 및 GC를 사용하여 표준품과 머무름 시간을 비교하여 동정하였고, duvane 화합물은 Chang등의 방법(1983)에 따라 분리, 확인하였다. 또한 각 성분의 함량은 내부표준물질을 기준으로 GC에서 각 성분과 내부표준물질과의 detector response를 1.00으로 간주하여 계산하였다.

결과 및 고찰

버어리업을 수확 후 건조하는 과정에서 건조단

계별로 시료를 채취하여 정유성분을 분리한 다음 GC 및 GC-MS 등의 기기를 사용하여 구성성분을 동정하였다. 동정된 성분들중 acids 및 esters류의 건조단계별 변화를 나타낸 결과는 표 1과 같다.

Acid 및 ester류와 관련하여 Kallianos(1976)는 acid류가 담배의 pH를 조절하는데 기여하고 껌연시 향과 맛에도 간접적으로 영향을 미친다고 하였고, Roberts(1988)는 acid류가 껌미에 적극적인 기여 성분이며 저분자 acid류는 껌연시 향과 맛에 영향을 미친다고 하였으며, ester류는 담배의 향미를 조화롭고 껌미를 부드럽게 하는 효과가 있다고 보고하였다. 이러한 acid류와 ester류는 대체로 잎 담배를 수확 후 건조가 진행됨에 따라 점차로 감소하는 경향이었는데 methyl myristate와 methyl palmitate는 수확시보다 건조초기에 크게 증가하여 건조 15일까지 계속 증가하다가 이후부터는 감소하는 경향이었고, benzoic acid는 수확시보다 건조 초기에 증가하여 20일까지 비슷한 수준을 유지하다가 이후부터 감소하는 경향을 보였다. 이와 같이

Table 1. Changes in the concentration of acid and ester compounds during air-curing of burley tobacco leaves ($\mu\text{g/g}$)

Compounds	Air-curing period(days)						Regression equation
	0	5	10	15	20	25	
Acetic acid	0.73	0.71	0.64	0.79	0.81	0.67	$\hat{Y}=0.001x+0.71$
2-Methylbutanoic acid	1.31	2.01	2.17	1.92	1.60	1.33	$\hat{Y}=-0.008x+1.82$
Valeric acid	0.43	1.93	1.64	1.19	1.13	1.86	$\hat{Y}=0.025x+1.06$
Hexanoic acid	0.43	1.39	0.30	0.65	0.70	1.11	$\hat{Y}=0.010x+0.64$
Methyl myristate	0.76	1.91	3.32	3.10	1.85	1.80	$\hat{Y}=0.027x+1.78$
Farnesyl acetate	0.64	0.45	0.93	0.78	0.59	0.81	$\hat{Y}=0.006x+0.62$
Methyl palmitate	3.16	5.99	5.61	7.49	6.75	5.01	$\hat{Y}=0.077x+4.71$
Benzoic acid	0.74	2.99	2.93	2.62	2.88	1.23	$\hat{Y}=0.010x+2.10$
Methyl oleate	0.63	0.52	0.58	0.63	0.69	0.71	$\hat{Y}=0.006x+0.56$
Methyl linoleate	3.43	2.10	1.39	1.66	0.98	1.21	$\hat{Y}=-0.081x+2.81$
Ethyl linoleate	1.11	0.97	0.39	0.79	0.93	0.79	$\hat{Y}=-0.008x+0.92$
Ethyl linolenate	9.86	8.45	2.16	2.62	2.70	1.05	$\hat{Y}=-0.348x+8.82$
Pentadecanoic acid	11.56	5.88	6.91	5.88	5.44	5.19	$\hat{Y}=-0.195x+9.25$
Hexadecanoic acid	148.33	118.65	69.49	65.84	54.49	42.07	$\hat{Y}=-4.157x+135.10$
Oleic acid	10.19	4.07	3.90	4.14	3.99	2.63	$\hat{Y}=-0.216x+7.52$
Total	193.3	157.0	102.4	100.0	85.5	67.5	

버어리종 건조엽의 정유성분
I. 건조기간중 정유성분 조성의 변화

건조초기보다 건조가 진행됨에 따라 감소하는 경향은 많은 ester류가 acid류의 전구물질로서 역할을 한다고 보고된 점을 감안할 때(Roberts, 1988) ester 형태로 존재하던 acid류가 유리형태의 acid로 전환되고 분자량이 비교적 적은 acid류는 분해 휘산되어 점차 감소하는 것으로 추정된다.

버어리종 건조과정에서 정유성분중의 alcohol류의 변화는 표 2와 같다. 전체적으로 보면 alcohol류는 수확시보다 건조 5일까지는 약간 증가했으나 건조가 진행되면서 크게 감소하는 경향이였다. 그러나 benzyl alcohol, solanol, 3-oxo- α -ionol, 4-oxo- β -ionol 등은 건조가 진행됨에 따라 증가하는 경향을 보였다. Roberts(1988)는 이들 alcohol류들은 화합물에 따라 다양한 향기 특성을 지니고 있기 때문에 버어리엽의 향기발현에 미치는 영향도 다양하다고 보고하였다. 특히 Weeks(1985)의 보고에 의하면 benzyl alcohol과 phenylethyl alcohol은 꽃향기(floral-like aroma)를 지니고 있어 건조엽의 향기 발현에도 기여하는 성분들

이라고 하였으며, Burton 등(1983)은 이 성분들이 건조 11일 까지 사이에 크게 증가하고 3주까지도 계속 증가하다가 이후부터는 점차로 감소한다고 하였고 이러한 감소는 휘산, 산화작용, 에테르화, 배당화에 기인한다고 보고하였다. 본 연구결과에서 benzyl alcohol은 건조시부터 계속 증가하는 경향이였으나 phenylethyl alcohol은 건조초기에 크게 증가한 다음 그 이후부터는 서서히 감소하여 건조후기에는 이들 성분간에 다소 다른 경향을 보였다. 건조후기에도 benzyl alcohol의 증가는 생성량에 비해 휘산이 적었기 때문으로 추측된다.

또한 잎담배 엽면지질의 주성분인 DVT(3,8,13-duvatriene-1,5-diol) 및 이들의 유도체들은 건조가 진행됨에 따라 크게 감소하여 건조완료 단계에서는 건조전의 약 1/4 수준으로 감소하였다. 飯田 등(1995)은 DVT가 건조 중에 37%가 감소하였고 건조온도가 낮은 조건에서 더 진행되는 경향이라고 하였으나 본 결과에서는 이보다 현저한 수준으로 감소하여 건조환경에 따라 분해정도가 달라짐

Table 2. Changes in the concentration of alcohol compounds during air-curing of burley tobacco leaves ($\mu\text{g/g}$)

Compounds	Air-curing period(days)						Regression equation
	0	5	10	15	20	25	
n-Pentanol	2.25	2.35	2.73	2.61	2.53	2.64	$\hat{Y}=0.014x+2.35$
n-Hexanol	1.23	1.15	0.81	0.50	0.31	0.33	$\hat{Y}=-0.042x+1.25$
cis-3-Hexen-1-ol	1.64	1.09	0.63	0.35	0.21	0.13	$\hat{Y}=-0.060x+1.423$
Benzyl alcohol	1.12	1.50	2.26	2.56	3.22	3.11	$\hat{Y}=0.088x+1.194$
Solanol	1.40	4.38	6.56	7.92	8.39	6.58	$\hat{Y}=0.225x+3.07$
β -Phenylethyl alcohol	14.30	25.32	24.01	23.99	21.80	19.12	$\hat{Y}=0.077x+20.46$
Oxido-1,9-dimethylene-duvadiene	4.45	3.26	2.64	2.09	2.78	3.17	$\hat{Y}=-0.048x+3.66$
Oxido-9-methylene-3,13-duvadienol (4 isomer)	62.28	57.66	36.07	32.44	32.31	17.88	$\hat{Y}=-1.724x+61.32$
3,8,13-Duvatriene-1,5-diol(4 isomer)	85.89	74.86	54.61	50.44	41.74	20.88	$\hat{Y}=-2.449x+85.35$
3-oxo- α -ionol	3.29	5.42	5.38	5.30	7.05	10.50	$\hat{Y}=-0.23x+3.24$
Phytol	14.22	18.15	11.77	8.58	8.69	6.04	$\hat{Y}=-0.414x+16.42$
4-oxo- β -ionol	2.88	4.32	5.08	4.98	5.31	4.15	$\hat{Y}=0.053x+3.80$
3-Hydroxy- β -ionol	8.70	6.38	5.22	3.97	3.08	2.78	$\hat{Y}=-0.233x+7.93$
Total	203.7	205.8	157.8	145.7	137.5	97.7	

을 알 수 있었고, DVT는 그 자체로 담배향기에 기여도는 극히 미약하지만 그 분해산물인 solanone과 같은 hydroxy ketone류는 잎담배 향각미와 관련하여 중요한 성분으로 여겨지고 있기 때문에 분해를 촉진하도록 건조환경을 개선하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 엽록소인 chlorophyll중의 phytol ester가 분해되어 생성되는 phytol 역시 수확시보다 건조초기에 증가한 후 점차 감소하는 경향을 보였다. 황색색소인 carotenoid류의 분해산물로 알려진 3-oxo- α -ionol, 4-oxo- β -ionol은 건조가 진행됨에 따라 지속적으로 증가하였으나 3-hydroxy- β -ionol은 이와 반대로 감소하는 경향

을 보였다.

버어리종의 건조기간 중에 aldehyde류와 ketone류 성분들의 변화는 표 3과 같다. 잎담배 생엽의 꽃냄새의 주요 원인성분들인 n-hexanal이나 cis-3-hexen-1-ol과 같은 휘발성 aldehyde류는 건조가 진행됨에 따라 현저하게 감소하였으나 기타 대부분의 aldehyde와 ketone류 들은 지속적으로 증가하는 경향을 보였다. Roberts(1988)는 잎담배 정유 성분중에 존재하는 aldehyde류 중의 일부는 향기 성분으로서 중요한 역할을 하기도 하지만 저 분자의 aldehyde류는 담배를 흡연시 구강을 자극하는 원인 성분들로서 작용을 한다고 하였다. Ketone류

Table 3. Changes in the concentration of aldehyde and ketone compounds during air-curing of burley tobacco leaves (μ g/g)

Compounds	Air-curing period(days)						Regression equation
	0	5	10	15	20	25	
n-Hexanal	1.76	0.91	0.82	0.74	0.70	0.20	$\hat{Y}=-0.049x+1.46$
cis-3-Hexenal	1.97	1.21	1.06	0.83	0.53	0.17	$\hat{Y}=-0.064x+1.77$
Furfural	0.29	0.67	0.80	0.85	0.99	0.96	$\hat{Y}=0.025x+0.45$
Benzaldehyde	0.20	0.23	0.51	0.65	0.69	0.54	$\hat{Y}=0.018x+0.24$
6-Methyl-3,5-heptadien-3-one	0.11	0.45	0.47	0.49	0.42	0.47	$\hat{Y}=0.010x+0.28$
Isophorone	0.21	0.38	0.41	0.59	0.61	0.67	$\hat{Y}=0.018x+0.25$
Phenylacetaldehyde	8.22	24.88	32.07	28.32	28.10	23.15	$\hat{Y}=0.460x+18.37$
2,2,6-Trimethylcyclohexene-1,4-dione(2 isomer)	0.64	0.81	1.05	1.15	1.16	1.57	$\hat{Y}=0.033x+0.65$
Solanone	8.24	22.72	29.55	39.27	39.08	51.6	$\hat{Y}=1.575x+12.06$
β -Damascone	0.59	0.89	1.53	1.34	1.52	1.68	$\hat{Y}=0.041x+0.75$
β -Damascenone	3.67	10.50	14.38	15.67	17.39	17.32	$\hat{Y}=0.516x+6.71$
Geranyl acetone	0.67	0.87	1.38	1.80	2.29	1.75	$\hat{Y}=0.058x+0.74$
β -Ionone	0.23	0.43	0.46	0.40	0.43	0.38	$\hat{Y}=0.004x+0.34$
6,10,14-Trimethylpentadien-3-one	2.30	1.50	1.20	1.31	1.58	1.07	$\hat{Y}=-0.033x+1.91$
Oxysolanone	4.20	6.37	9.08	9.75	10.33	11.35	$\hat{Y}=0.276x+5.06$
Megastigma-4,6,8-trien-3-one (4 isomer)	13.12	24.20	29.66	36.62	39.78	36.38	$\hat{Y}=0.971x+17.82$
Solanascone	0.30	0.33	0.37	0.61	0.55	1.63	$\hat{Y}=0.043x+0.09$
Farnesyl acetone	0.96	0.48	1.04	1.12	1.12	3.80	$\hat{Y}=0.093x+0.26$
3-Hydroxy- β -damascone	2.64	5.95	5.88	4.77	4.47	4.41	$\hat{Y}=0.019x+4.45$
Total	50.3	103.8	131.5	146.3	151.7	159.1	

버어리종 건조엽의 정유성분
I. 건조기간중 정유성분 조성의 변화

중에는 잎담배 향각미 발현과 관련해서 중요시되고 있는 성분들이 많다. Johnson(1965)과 Rowland(1965) 등은 solanone과 megastigmatrienone이 담배의 향각미 발현과 관련하여 중요한 향기성분이라고 하였고, Leffingwell(1972)과 Lloyd등(1976)은 β -damascone과 β -damascenone이 담배에서 중요한 향기성분이라고 하였다.

Burton 등(1983)은 이들 성분들의 대부분이 건조과정에서 첫 3주 동안은 유의하게 증가한다고 하였으며 본 연구결과도 이와 유사한 경향을 보였다. 또한 이들 성분은 건조환경과 관련이 깊어서 건조 환경조건에 따라 성분량에 차이가 생긴다고 보고함에 따라(Burton, 1983) 버어리향을 증진시키기 위해서는 건조환경이 무엇보다 중요함을 알 수

있다. 이와 같이 건조가 진행됨에 따라 ketone류가 증가하는 것은 건조과정에서 이들의 전구물질이 계속 분해되어 증가되는 것으로 판단된다(Davis, 1976).

건조과정에서 탄화수소(alkane)류의 성분변화는 표 4와 같다. 대체로 수확시보다 건조초기에 크게 증가한 다음 점차로 감소하는 경향이였다. Roberts(1988)는 탄화수소류가 담배를 흡연시에 body나 smoothness를 제공할지는 모르나 향기에는 기여하지 않는다고 하였고, Davis(1976)는 일반적으로 탄화수소류는 건조과정에서 함유량이 현저히 변하지 않는다고 하였으나 본 연구에서는 이와 다소 상이한 결과를 보였는데 이는 hydrocarbon 류중 neophytadiene의 비율이 아주 크게 차지했기 때문

Table 4. Changes in the concentration of hydrocarbon compounds during air-curing of burley tobacco leaves (μ g/g)

Compounds	Air-curing period(days)						Regression equation
	0	5	10	15	20	25	
n-Tridecane	0.49	0.49	0.63	0.61	0.61	0.96	$\hat{Y}=0.015x+0.44$
n-Tetradecane	0.39	0.39	0.50	0.68	0.40	0.56	$\hat{Y}=0.006x+0.41$
n-Heptadecane	0.61	0.61	0.53	0.47	0.55	0.49	$\hat{Y}=-0.005x+0.60$
Neophytadiene	370.11	370.11	498.5	473.10	339.43	225.85	$\hat{Y}=-4.793x+439.43$
n-Heptacosane	5.00	5.00	3.41	3.68	3.71	1.60	$\hat{Y}=-0.118x+5.21$
n-Octacosane	0.54	0.54	1.66	1.66	1.76	1.39	$\hat{Y}=0.045x+0.69$
i-Nonacosane	3.16	3.16	2.98	2.31	2.54	2.29	$\hat{Y}=-0.039x+3.23$
a-Nonacosane	1.89	1.89	1.07	1.40	1.63	1.16	$\hat{Y}=-0.023x+1.78$
n-Nonacosane	13.02	13.02	6.27	5.12	5.79	4.28	$\hat{Y}=-0.380x+12.67$
i-Triacontane	1.63	1.63	1.17	1.41	1.39	1.46	$\hat{Y}=-0.008x+1.54$
a-Triacontane	6.64	6.64	4.33	3.28	4.29	3.44	$\hat{Y}=-0.138x+6.49$
n-Triacontane	2.14	2.14	1.45	1.49	1.48	1.51	$\hat{Y}=-0.0291x+2.07$
i-Heneitriacontane	5.44	5.44	3.56	2.33	1.80	1.83	$\hat{Y}=-0.173x+5.56$
a-Heneitriacontane	4.45	4.45	3.92	3.18	3.64	3.74	$\hat{Y}=-0.038x+4.38$
n-Heneitriacontane	4.64	4.64	4.65	3.08	4.11	3.91	$\hat{Y}=-0.039x+4.66$
i-Dotriacontane	5.06	5.06	2.42	2.93	3.41	2.78	$\hat{Y}=-0.091x+4.74$
a-Dotriacontane	5.42	5.42	2.90	2.68	1.81	1.66	$\hat{Y}=-0.171x+5.45$
n-Dotriacontane	10.03	10.03	5.46	5.35	5.97	4.54	$\hat{Y}=-0.227x+9.74$
n-Tritriacontane	13.11	15.83	8.21	7.51	5.75	5.60	$\hat{Y}=-0.391x+14.23$
Total	453.8	682.9	553.9	522.3	390.1	269.1	

으로 본다. 불포화 탄화수소이면서 잎담배 정유중 상당한 부분을 차지하고 있는 neophytadiene은 건조 10일부터 급속히 증가한 후 건조 20일부터는 감소하는 경향을 보였다.

Burton 등(1983)은 건조과정에서 neophytadiene이 건조 8일까지 신속히 증가하여 13일에는 엽육내 농도가 최고에 달하다가 이후는 점차 감소한다고 보고한 바 있으며, 본 연구결과도 이와 유사한 경향을 나타내었다. 또한 이 성분은 건조초기의 증가 원인을 엽록소의 동화작용 동안에 형성된 phytol이 탈수되어 생성되는 것으로 추정된다고 하였고, 중기이후의 감소는 이 성분이 산화되어 phytofuran이나 다른 산화물을 변하기 때문이라고 하였다.

기타성분들 중에서 Burton 등(1983)에 의하면 건조온도가 높게 되면 휘발성 분획중에 함유된 indole의 양은 2배로 증가된다고 보고한 점으로 보아 건조조건이 indole함량 변화에 영향을 미침을

알 수 있다. 또한 cyclotene, maltol, 2-acetyl pyrrole등은 당과 아미노산이 관여하는 Maillard반응 생성물로 간주할 수 있고, dihydroactinidiolide는 carotenoid의 대표적인 분해산물로서 담배 향각미 발현과 관련하여 중요시되고 있는 성분인데 이 성분 역시 건조 초기에 급격히 증가하는 경향을 보였다

결 론

버어리종 향각미와 관련이 깊은 정유성분을 건조과정별로 조사하여 각미증진을 위한 자료로 활용하고자 본 연구를 수행하였다. 버어리엽을 수확 후 건조하는 동안 단계별로 시료를 취하여 정유성분 조성변화를 조사하였다. Acid와 ester류는 수확시의 양보다 건조가 진행되면서 점차 감소하는 경향이었고, alcohol 그룹은 수확시보다 건조 5일

까지는 약간 증가했으나 건조가 진행되면서 감소

Table 5. Changes in the concentration of miscellaneous compounds during air-curing of burley tobacco leaves ($\mu\text{g/g}$)

Compounds	Air-curing period(days)						Regression equation
	0	5	10	15	20	25	
2-Acetyl furan	-	0.58	1.00	0.73	0.95	0.55	$\hat{Y}=-0.002x+0.80$
Limonene epoxide	0.37	0.21	0.33	0.39	0.46	0.30	$\hat{Y}=0.003x+0.31$
2-Butenoic acid lactone	0.33	0.49	0.66	0.67	0.88	1.33	$\hat{Y}=0.035x+0.29$
Cyclotene	0.10	0.72	0.66	0.69	1.00	0.58	$\hat{Y}=0.019x+0.39$
Maltol	0.33	0.44	0.35	0.40	0.45	0.57	$\hat{Y}=0.007x+0.33$
Phenol	-	0.24	0.53	0.38	0.37	0.23	$\hat{Y}=-0.004x+0.40$
2-Acetyl pyrrole	1.04	0.89	0.96	0.66	0.60	0.54	$\hat{Y}=-0.021x+1.04$
p-Methoxy phenol	1.28	1.01	1.89	2.16	2.08	2.15	$\hat{Y}=0.045x+1.20$
p-Vinyl guaiacol	0.09	0.18	0.18	0.10	0.13	0.21	$\hat{Y}=0.002x+0.12$
o-Methoxy-p-vinyl phenol	1.14	0.63	0.74	0.77	0.52	0.59	$\hat{Y}=-0.174x+0.95$
Dihydroactinidiolide	3.07	6.77	10.06	10.72	11.72	11.55	$\hat{Y}=0.331x+4.85$
Indole	3.25	8.02	11.82	12.57	12.96	20.75	$\hat{Y}=0.589x+4.20$
Acetovanillone	3.34	3.50	2.60	3.09	3.79	4.57	$\hat{Y}=0.043x+2.95$
3-Hydroxysolavetivone	2.01	2.61	1.12	1.14	1.36	0.55	$\hat{Y}=-0.063x+2.25$
Total	16.4	26.3	32.9	34.5	37.3	44.5	

버어리종 건조엽의 정유성분
I. 건조기간중 정유성분 조성의 변화

하였다. Aldehyde와 ketone류는 건조가 진행됨에 따라 현저하게 증가하여 건조가 끝났을 때는 수확 시의 3배로 증가되었다. Hydrocarbon류는 수확시보다 건조초기에 증가한 다음 건조가 진행되면서 점차로 감소하는 경향이였다. 기타 성분 그룹은 수확시보다 건조초기에 크게 증가하여 건조가 진행되면서 계속 증가하는 경향이였다.

참 고 문 헌

- 荒川義清, 田中秀雄, 岩長眞紀子 (1974) 버-레-種タバコの乾燥経過にともなう理化學性變化と熟度の關係. 盛岡試報告. 10 : 115-125.
- 飯田文吉, 富田秀幸, 寺田善春, 千田浩之, 小松宏昭 (1995) 버-레-種의乾燥中の化學成分變化. 葉たばこ研究. 128 : 46-57.
- 藤森嶺, 金子肇 (1979) たはこの香氣に關する研究. 日本農藝化學會誌, 53(9): 95-121.
- 垣江龍雄, 三宅正治, 角昭美, 宇野良男 (1971) 在來種タバコの乾燥に關する化學的研究(第3報) 乾燥中における炭水化物, 細胞膜質物の變化ならびに炭酸ガスの發生について. 宇都宮試報告. 10 : 101-107.
- Burton, H. R. (1982) Degradation of tobacco carotenoids. Chemistry of tobacco and tobacco smoke teeting, Kansas City, Mo.
- Burton, H. R., L. P. Bush and J. L. Hamilton (1983) Effect of curing on the chemical composition of burley tobacco. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 9 : 91-153.
- Chang, K. W., S. S. Weeks and J. A. Weybrew (1983) Changes in the surface chemistry of tobacco leaves during curing with particular emphasis on trichomes. *Tob. Sci.* 29 : 122-127.
- Davis, D. L. (1976) Waxes and lipids in leaf and their relationship to smoking quality and aroma. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 2 : 80-111.
- Demole, E. and D. Berthet (1972) A chemical study of burley tobacco flavor (*Nicotiana tabacum* L.). I. Volatile to medium-volatile constituents. *Helv. Chim. Acta.*, 55:1866-1882.
- Hamilton, J. L. and R. H. Lowe (1978) Changes in the concentration of proteins, amino acids and ammonia in burley tobacco during air-curing. *Tob. Sci.* 22 : 89-93.
- Johnson, R. R. and J. A. Nicholson (1965) The structure, chemistry and synthesis of solanone. A new anomalous terpenoid ketone from tobacco. *J. Org. Chem.* 30 : 2918-2921.
- Kakie, T. (1976) Study on saccharide metabolism of tobacco leaves. *Bull. of Okayama Tob. Exp. Sta.*, Japan No. 37 : 84-92.
- Kallianos, A. G. (1976) Phenolics and acids in leaf and their relationship to smoking quality and aroma. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 2 : 61-79.
- Leffingwell, J. C., H. T. Young and E. Bernasek (1972) Tobacco flavoring for smoking products. R. J. Reynolds Tobacco Co., Winston-salem, N. C., 7299.
- Lloyd, R. A., C. W. Miller, D. L. Roberts, J. A. Giles, J. P. Dickerson, N. H. Nelson, C. E. Rix and P. H. Ayers (1976) Flue-cured to tobacco flavor. I. Essential oil components. *Tob. Sci.* 20 : 43-51.
- Lowe, R. H., L. P. Bush and J. L. Hamilton (1979) Chemical modification of burley tobacco by curing regime. Proc. of the Univ. of Ky. Tobacco and Health Research Institute, 5th Tobacco and Health Workshop Conference, pp. 57-81.
- Roberts, D. L. (1988) Natural tobacco flavor. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 14 : 49-81.
- Rowland, R. L. (1965) Tobacco. U. S. Patent 3,211,157, Oct. 12.
- Tso, T. C. (1972) Physiology and biochemistry of tobacco plants. Dowden Hutchinson & Ross. Inc. pp.167-175.
- Weeks, W. W. (1985) Chemistry of tobacco

constituents influencing flavor and aroma.

Rec. Adv. Tob. Sci. 11 : 175-200.

Wiley/National Bureau of standards(NBS). 1989.

Registry of mass spectral data. Wiley
Science. N. Y., USA.

Wilson, R. A., B. D. Mookherjee and J. F. Vinato
(1982) A comparative analysis of the
volatile constituents of Virginia, Burley,
Turkish and black tobacco. Chemistry of
Tobacco and Tobacco Smoke. American
Chemical Society, National Meeting. Kansas
City, Mo.