

연도별 버어리종 가공엽의 화학성분 함량 및 편차

김상범^{*} · 복진영 · 안대진 · 이종률

KT&G 중앙연구원 담배연구소
(2003년 7 월 16 일 접수)

Chemical Constituents Contents and Deviations of Threshed Burley Tobacco Followed by Crop Year

Sang-Beom Kim^{*}, Jin-Young Bock, Dae-Jin Ahn and Joung-Ryoul Lee

Tobacco Research Group, KT&G Central Research Institute

(Received July 16, 2003)

ABSTRACT : To get the informations of quality uniformity of threshed burley tobacco produced from 1997 to 2001 and processed at various leaf processing factories, chemical constituents contents and coefficient of variation(C.V.) were analysed. The average chemical constituents contents of 12 grades during 5 years ranged as follows ; nicotine 1.76~2.66%, total nitrogen 4.15~4.80%, crude ash 21.6~22.4% and chlorine 1.08~1.20%. The variations of chemical constituents contents among crop years was higher in nicotine while lower in crude ash. The nicotine content of upper leaves were influenced negatively by rainfalls, while total nitrogen content were influenced positively by air temperature and sunshine hours during July. The C.V. of chemical content in same grade was higher in chlorine and nicotine while lower in crude ash. The ratio of C.V. among leaf tobacco processing factories/C.V. of total sample in same grade was high in nicotine. To reduce the C.V. of chemical constituents, it is recommendable to thresh the leaf tobacco at one processing factory. When the leaves being processed at one factory, the decreasing effect of deviation was higher in nicotine, particularly.

Key words : processing factory, nicotine, nitrogen, ash, chlorine, C.V.

제조담배의 경우, '01년 12월 담배연기의 주요성분함량 표시를 의무화하는 담배사업법 시행규칙이 개정되어 곧 시행될 예정인데, WHO 담배규제기본협약 채택에 따라 달라질 수는 있으나 타르와 니코틴 함량을 0.0 mg, 0.00 mg으로 표시하며 허용오차 범위는 $\pm 20\%$ 로 될 것으로 보인다(이, 2003).

이에 따라 제조물책임법에 저촉되지 않으려면 연기성분함량이 허용오차 범위내에 있어야 되는데, 최근 2년간 우리나라 제품의 평균변동률은 타르 7.97%, 니코틴 9.92%로 밝혀졌다(이, 2003). 연기성분의 편차를 줄이기 위하여는 무엇보다도 원료 잎담배 성분이 균일해야 한다. 우리나라의 경우,

*연락처 : 305-805 대전광역시 유성구 신성동 302번지, KT&G중앙연구원

*Corresponding author : *KT&G Central Research Institute, 302 Shinseong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-805, Korea (phone: 82-42-866-5495 ; fax: 82-42-866-5426, e-mail: sbkim@ktng.com)*

생산연도 및 지역별 화학성분에 관한 연구(안 등, 1991)는 있지만, 화학성분 편차에 관하여는 언급되지 않았다.

우리나라의 경우, '00년산 이전의 잎담배는 여러 원료공장에서 가공되었는데, 산지에서 생산된 잎담배는 지리적으로 가까운 원료공장으로 운송, 가공되었기 때문에 실제적으로 원료공장이 산지를 인위적으로 구분짓는 결과를 초래하였으나, '01년산부터는 황색종은 김천원료공장 버어리종은 남원원료공장에서만 주로 가공함으로써 한 공장에서 가공된 잎담배는 전산지를 대표하게 되었다.

본 연구에서는 버어리종 원료엽의 품질 균일화를 위한 기초자료를 얻기 위하여 지난 5개년('97~'01년) 동안의 우리나라 가공엽의 주요 화학성분 함량과 변이계수를 조사, 분석하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 잎담배는 '97~'01년산으로, 가공원료공장은 다음과 같다.

- '97년산 : 옥천, 남원 원료공장, 광주창, 청주창
- '98년산 : 남원원료공장, 광주창
- '99년산 : 옥천, 충주 원료공장
- '00년산 : 옥천, 충주, 남원 원료공장
- '01년산 : 남원원료공장

가공등급수가 연산에 따라 다르기 때문에 본 연구에서는 공통적으로 포함되어 있는 12개 기본등급을 대상으로 하였다.

시료의 대표성을 높이기 위하여 '97~'00년에는 가급적 가공일자를 분산시켜 공장별로 등급당 10~20개 지함에서 시료를 채취하였고, '01년에는 1일(오전, 오후)에 2점씩 채취하였는데 등급당 시료수는 10~52점이었다. 잎담배시료는 시료채취용 파이프를 지함의 중앙부에서 채취하여, 60℃ 건조기에서 건조, 분쇄하여 분석용 시료로 사용하였다.

엽중 니코틴함량은 자동분석기(Bran Luebbe), 전질소함량은 CNS분석기(Leco CNS-2000)로 분석하였으며, 조회분함량은 전기로에서 회화시켜 정량하였고, 염소함량은 pH/ion meter(Orion 720A)에 의한 전위차적정법으로 측정하였다.

변이계수중 전체변이계수 C.V.¹⁾은 해당등급 전체시료를 대상으로, 가공공장간 변이계수 C.V.²⁾는 공장평균치로 계산하였다.

본 연구에 인용된 기상자료는 버어리종 주요산지인 충남(서산, 부여), 전북(전주, 정읍), 전남(광주, 목포)지역의 기상청 통계자료를 평균한 것이다.

결과 및 고찰

니코틴함량

니코틴은 담배 알칼로이드의 주성분으로서 흡연시 담배 고유 맛을 발현하는데, 기건종의 경우 함량이 높으면 연기의 강도가 강하고 거친 맛을 내는데, 이는 니코틴으로 인한 알칼리도의 증가에 기인된 것으로 알려져 있다(Akehrst, 1981; Leffingwell, 1976; 박, 1997; Tso, 1990; Weeks, 1999).

생산연도, 등급별 가공엽의 니코틴함량과 변이계수는 Table 1과 같다. 니코틴함량 평균치는 '98년까지는 낮았으나 '99년부터는 높았으며, 연도별 평균함량은 1.76~2.66%로, 최고치/최저치 비는 1.51이었다. 엽분별로는 하엽의 니코틴함량이 '99년부터 높았다. 본,상엽의 경우, 연차간 니코틴함량의 차이는 주로 7월의 강수량에 기인된 것으로 나타났다. 강수량이 362.3 mm였던 '97년의 니코틴함량은 상엽 2.30%, 본엽 3.00%인데 비하여, 198.5 mm였던 '99년에는 각각 3.23%, 3.96%로서, 성숙기의 강수량이 엽중 니코틴함량에 어느 정도 영향을 미쳤음을 알 수 있었다(Table 2, 3).

연도별 동일등급의 최고치/최저치 비는 후엽계에 비하여 함량이 낮은 박엽계에서 훨씬 컸는데, 특히 D3W(3.66)와 D4TR(3.30)에서 컸다. 등급별 전체시료에 대한 변이계수인 C.V.¹⁾은 분산분석 결과(Table 7), 등급 및 연차간에 차이가 인정되었다. 연차적으로 평균치가 감소된 원인은 주로 가공공장수가 줄어 산지간 잎담배의 배합효과에 기인된 것으로 생각되는데, 실제로 4개 원료공장에서 잎담배가 가공된 '97년에는 등급전체 C.V.¹⁾의 평균치가 21.9%에서 1개 원료공장에서 가공된 '01년에는 7.3%로 큰 폭으로 작아졌다. 즉 '97년에는 4개

연도별 버어리종 가공엽의 화학성분 함량 및 편차

Table 1. Changes of nicotine contents and coefficient of variation(C.V.) of burley tobacco followed by crop years (unit : %)

Grade	1997			1998			1999			2000			2001		Avg.
	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	
A5TR	1.75	31.2	33.7	2.02	13.3	6.3	3.04	8.8	7.8	2.93	13.7	14.2	2.57	7.1	14.8
A4TR	2.23	26.9	19.7	1.90	19.7	20.8	3.37	16.6	19.2	2.98	10.4	10.4	2.79	5.4	15.8
A3T	2.91	16.6	16.8	3.46	10.5	8.2	3.80	9.8	11.5	3.78	10.3	10.2	3.57	6.6	10.7
B3T	2.68	17.7	19.3	2.46	27.8	35.4	4.04	3.7	0.4	3.60	14.3	15.6	3.12	4.7	13.6
B2T	3.27	10.8	9.1	3.63	14.3	17.9	3.95	5.7	3.9	4.23	8.7	7.4	3.87	6.2	9.1
B1T	3.06	12.7	12.0	3.47	10.9	7.1	3.89	5.7	1.4	4.08	6.2	2.2	3.93	6.0	8.3
C1W	2.09	9.0	1.9	2.19	13.3	8.1	2.65	6.6	4.6	3.03	11.8	8.8	3.15	7.0	9.5
C2W	1.18	15.8	11.6	1.36	18.2	14.1	1.92	8.2	8.2	2.21	14.4	11.9	2.47	7.0	12.7
C3W	0.67	33.3	34.4	0.73	18.4	11.6	1.54	23.7	32.6	1.89	23.1	23.7	2.06	7.8	21.3
D3W	0.50	31.0	31.1	0.41	22.5	10.3	1.10	10.4	7.1	1.26	16.0	15.2	1.50	7.1	17.4
D4TR	0.39	20.2	15.4	0.37	13.3	7.6	1.01	16.4	17.9	0.98	16.3	13.2	1.22	11.5	15.5
D5TR	0.46	38.1	33.3	0.50	53.2	48.1	1.19	19.3	18.8	0.96	15.7	14.3	1.28	11.6	27.6
Avg.	1.76	21.9	19.8	1.87	19.6	16.2	2.62	11.2	11.1	2.66	13.4	12.2	2.62	7.3	14.7

* C.V.¹⁾ : C.V. of total sample, C.V.²⁾ : C.V. of inter-leaf processing factories.

Table 2. The relationship of meteorological factors in July and the contents of nicotine and total nitrogen of burley tobacco followed by crop years

Crop year	Aver. air temp.(°C)	Rainfalls (mm)	Sunshine (hrs)	Nicotine(%)		Total nitrogen(%)	
				Leaf	Tips	Leaf	Tips
1997	25.5	362.3	159.6	3.00	2.30	4.70	4.69
1998	25.4	242.8	153.3	3.19	2.46	4.97	4.85
1999	24.8	198.5	161.7	3.96	3.40	4.75	4.75
2000	26.1	229.4	170.1	3.97	3.23	5.26	5.12
2001	26.3	266.2	186.5	3.64	2.98	5.33	5.18

원료공장에서 앞담배가 가공되어 인위적으로 4개 산지로 구분, 가공되었던 것이 '01년에는 1개 원료 공장에서 가공되어 전체 산지에서 생산된 앞담배가 고루 배합되었기 때문이다. 실제적으로 전체시료에 대한 변이계수에서 공장간 변이계수를 뺀 값

의 평균치 [average(C.V.¹⁾-C.V.²⁾]는 0.1~3.4%의 범위로 연차간에 큰 차이를 나타내지 않았다.

등급별 전체시료에 대한 변이계수 C.V.¹⁾은 '98년산 D5TR이 53.2%로 가장 컸으며, 10%를 초과한 등급수는 '97년 11개, '98년 12개, '99년 5개,

Table 3. The correlationship(r) of meteorological factors in July and the contents of nicotine and total nitrogen of burley tobacco for 5 years

Factors	Nicotine		Total nitrogen	
	Leaf	Tips	Leaf	Tips
Average air temperature	0.068	-0.025	0.870	0.864
Rainfalls	-0.794	-0.790	-0.289	-0.298
Sunshine	0.436	0.420	0.761	0.818

* Significant levels of correlation coefficient(r) : 5% ; 0.878, 10% ; 0.805

Table 4. Changes of total nitrogen contents and C.V. of burley tobacco followed by crop years

(unit : %)

Grade	1997			1998			1999			2000			2001			Avg.
	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	
A5TR	4.64	9.1	8.6	4.93	5.8	6.0	4.62	8.1	10.8	4.81	5.5	1.2	4.94	2.9	6.3	
A4TR	4.58	6.6	6.0	4.72	3.5	1.2	4.66	7.1	9.4	5.15	4.0	4.1	5.15	3.9	5.0	
A3T	4.85	4.2	2.9	4.91	6.8	4.9	4.97	2.8	2.4	5.40	2.7	1.0	5.46	1.4	3.6	
B3T	4.63	3.6	0.8	5.03	5.6	6.7	4.30	3.4	4.2	4.99	3.5	2.0	5.19	2.3	3.7	
B2T	4.82	4.1	3.0	5.09	4.4	3.2	5.10	2.8	1.2	5.42	2.2	1.4	5.44	3.0	3.3	
B1T	4.65	4.1	3.2	4.79	4.0	3.8	4.85	3.4	1.5	5.38	2.4	0.5	5.36	3.1	3.4	
C1W	4.33	5.3	3.7	4.58	5.8	6.2	4.54	3.0	0.3	5.11	2.6	1.0	5.23	4.8	4.3	
C2W	3.94	3.9	2.3	4.33	5.0	5.1	4.37	3.0	0.8	4.80	3.4	0.4	4.93	3.5	3.8	
C3W	3.51	6.3	6.3	4.14	4.0	2.9	3.90	13.8	20.1	4.27	3.8	2.4	4.63	3.1	6.2	
D3W	3.32	5.1	3.9	3.78	5.1	1.1	3.41	7.4	9.5	4.04	5.6	4.6	3.98	3.7	5.4	
D4TR	3.23	3.9	2.7	3.59	6.0	3.7	3.30	12.0	16.6	3.58	6.9	6.2	3.57	4.4	6.6	
D5TR	3.37	10.7	10.3	3.90	5.9	3.3	3.54	6.0	7.3	3.57	4.7	3.8	3.81	5.2	6.5	
Avg.	4.15	5.5	4.4	4.48	5.1	4.0	4.29	6.0	7.0	4.71	3.9	2.3	4.80	3.4	4.8	

* C.V.¹⁾ : C.V. of total sample, C.V.²⁾ : C.V. of inter-leaf processing factories.

'00년 10개, '01년 2개였다. '00년산이 '99년산보다 많이 나타난 것은 '99년에는 2개 원료공장에서 잎담배가 가공되었으나 '00년에는 3개 원료공장에서 가공되어 잎담배 가공 공장수가 늘어난 데 기인된 것으로 생각된다. 생산연도에 관계없이 C.V.¹⁾이 큰 등급은 C.V.²⁾도 큰 것으로 나타나(C.V.²⁾가

C.V.¹⁾보다 큰 경우도 48개중 15개나 있었음), C.V.¹⁾의 높은 요인이 주로 C.V.²⁾로부터 기인되다는 사실을 알 수 있다. 4개년 동안의 평균 C.V.²⁾/C.V.¹⁾ 비는 0.90으로 전체편차에 대한 공장 간 편차의 비중이 상당히 컸다.

Table 5. Changes of crude ash contents and C.V. of burley tobacco followed by crop years

(unit : %)

Grade	1998			1999			2000			2001		Avg.
	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	
A5TR	20.0	4.0	3.5	18.3	3.7	3.9	19.2	6.7	6.3	19.7	3.5	4.5
A4TR	20.1	6.4	5.6	17.5	4.9	2.0	18.2	6.7	6.1	18.7	3.4	5.4
A3T	17.4	3.7	0.4	16.8	4.0	0.8	17.4	4.5	3.2	17.5	2.7	3.7
B3T	19.2	4.8	2.2	18.4	2.2	1.1	19.2	3.5	3.0	19.6	2.8	3.3
B2T	18.1	2.2	1.6	18.1	2.7	0.4	18.4	3.8	3.0	18.6	2.7	2.9
B1T	19.0	2.8	0.7	19.1	3.8	2.9	18.7	2.9	0.3	19.0	3.0	3.1
C1W	20.9	2.8	0.3	21.8	2.5	1.6	20.7	4.0	3.4	20.8	3.4	3.2
C2W	23.2	3.5	1.8	23.2	2.8	1.8	22.7	6.2	4.4	22.4	3.7	4.1
C3W	25.5	4.4	1.9	25.1	6.4	7.2	24.0	5.1	4.0	23.7	3.2	4.8
D3W	28.7	4.6	2.0	27.0	2.6	1.0	26.5	3.4	0.9	26.6	3.6	3.6
D4TR	29.2	1.9	0.2	27.5	2.5	0.8	29.0	3.6	2.4	28.7	3.6	2.9
D5TR	28.4	4.4	1.2	27.0	6.4	7.5	28.8	5.0	5.4	28.6	4.8	5.2
Avg.	22.4	3.7	1.7	21.6	3.7	2.5	21.9	4.6	3.5	21.9	3.3	3.9

* C.V.¹⁾ : C.V. of total sample, C.V.²⁾ : C.V. of inter-leaf processing factories.**전질소함량**

전질소는 흡연시 담배 맛의 강도에 관여하며, 함량이 너무 높으면 자극성을 발현하는데(박, 1997; Tso, 1990), 수용성 탄수화물이 거의 결여된 버어리종의 경우 질소화합물은 연기품질에 결정적인 영향을 미치며(Moseley *et al.*, 1951), 타르와 관계가 깊은 TPM함량과 정의 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다(Tso, 1990; Tso and Chaplin, 1977).

생산연도, 등급별 가공엽의 전질소함량과 변이계수는 Table 4와 같다. '97년에는 B3T를 제외한 전등급에서 함량이 가장 낮았는데, 연도별 평균함량은 4.15~4.80%로, 최고치/최저치 비는 1.16으로 비교적 낮았다. 본,상엽의 연차간 전질소함량 차이는 주로 7월의 기온과 일조시수에서 기인된 것으로 보인다. 즉 7월의 평균기온이 25.5℃, 일조시수가 159.6시간이었던 '97년에는 본엽과 상엽의 함량이 각각 4.70, 4.69%로 낮았던 데 비하여, 평균기온이 26.3℃, 일조시수가 186.5시간이었던 '01년에

는 각각 5.33, 5.18%로 높았다(Table 2). 이 때에 전질소함량은 평균기온과 일조시수와 유의차는 없었지만 어느 정도 정의 상관관계를 보여 성숙기의 기온과 일조량이 엽중 질소함량에 영향을 미쳤음을 알 수 있다(Table 3).

연도별 동일등급의 최고치/최저치 비는 1.06(A5TR)~1.32(C3W)로 비교적 작고 범위도 좁았다. 등급별 전체시료에 대한 변이계수인 C.V.¹⁾은 등급 및 연차간에 차이가 인정되었는데(Table 7), 등급별로는 D4TR과 D5TR에서, 연차간에는 '97~'99년에 비교적 컸다. 등급별 전체시료에 대한 변이계수는 '99년산 C3W가 13.8%로 가장 컸으며, 10%를 초과한 등급수는 '97년에 1개, '99년에 2개 뿐이었다. 니코틴함량의 경우와 같이, C.V.¹⁾이 큰 등급은 C.V.²⁾도 커서('99년산 평균치는 C.V.¹⁾보다 오히려 C.V.²⁾가 컸으며, 전체적으로 C.V.²⁾가 C.V.¹⁾보다 큰 경우는 48개중 12개), 전체편차를 줄이기 위하여는 무엇보다도 전산지의 일담배가 한

Table 6. Changes of chlorine contents and C.V. of burley tobacco followed by crop years

(unit : %)

Grade	1997			1998			1999			2000			2001		Avg.
	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	C.V. ²⁾	Mean	C.V. ¹⁾	
A5TR	1.25	11.5	7.7	1.13	14.3	5.7	1.12	12.6	9.1	1.11	8.6	0.6	1.10	9.9	11.4
A4TR	1.29	20.3	17.0	1.12	12.5	2.5	1.13	14.3	0.6	1.20	10.0	7.5	1.01	7.1	12.8
A3T	1.11	18.6	12.4	1.00	10.9	2.1	1.11	7.1	1.3	1.11	14.1	13.5	0.99	8.1	11.8
B3T	1.13	13.9	12.7	1.15	10.2	4.3	1.17	8.4	5.5	1.26	15.8	15.1	1.12	9.7	11.6
B2T	1.10	16.1	9.2	0.95	14.7	8.1	1.12	11.5	2.5	1.16	22.5	12.4	0.99	13.9	15.7
B1T	1.03	25.6	21.3	0.92	19.8	16.9	1.00	20.7	2.1	1.09	12.7	8.8	0.99	18.5	19.5
C1W	1.04	18.9	10.5	0.95	18.0	17.2	1.09	12.6	7.0	1.07	13.1	3.9	1.04	16.3	15.8
C2W	1.12	20.3	17.2	1.05	19.9	9.4	1.10	15.0	11.1	1.04	16.5	12.0	1.02	11.4	16.2
C3W	1.20	16.3	15.0	1.20	14.7	10.1	1.17	15.9	9.3	1.50	9.9	7.3	1.22	9.1	13.2
D3W	1.11	14.8	7.8	1.02	20.8	1.4	1.11	16.4	7.7	1.22	11.5	6.2	1.11	10.8	14.9
D4TR	1.33	24.5	26.0	1.15	17.9	17.2	1.06	20.9	17.7	1.37	12.6	8.1	1.18	8.8	16.9
D5TR	1.51	22.5	23.0	1.49	15.3	1.9	1.24	31.2	44.6	1.37	9.7	5.1	1.21	9.2	17.6
Avg.	1.18	18.6	14.9	1.09	15.7	8.0	1.11	15.5	9.8	1.20	13.0	8.3	1.08	11.0	14.8

* C.V.¹⁾ : C.V. of total sample, C.V.²⁾ : C.V. of inter-leaf processing factories.

공장에서 배합, 가공되어야 할 것으로 생각된다. 실제적으로 전체시료에 대한 변이계수에서 공장간 변이계수를 뺀 값의 평균치[average(C.V.¹⁾-C.V.²⁾]는 1.0~1.6%로 작았으며, 연차간에도 큰 차이를 보이지 않았다. 4개년 동안의 평균 C.V.²⁾/C.V.¹⁾ 비는 0.65로 전체편차에 대한 공장간 편차의 비중이 컸지만 니코틴함량의 경우에 비하여는 비교적 작았다.

조회분함량

조회분은 담배가 연소된 후 고체상태인 재로 남게 되는 물질인데, 조회분의 구성원소들이 직접 향각미에 영향을 미치지지는 않지만 연소속도에 관여하여 향각미에 간접적으로 영향을 미치는데 (Akehurst, 1981; 박, 1997), 함량은 황색종에 비하여 버어리종이, 상위엽보다는 하위엽에서 높다 (Tso, 1990).

생산연도, 등급별 가공업의 조회분함량과 변이

계수는 Table 5와 같다. 연도별 평균함량은 21.6~22.4%로서 '98년에 약간 높았을 뿐 거의 같았으며, 최고치/최저치 비는 1.04로 연차간 변이가 조사된 성분중 제일 작았다. 연도별 동일등급의 최고치/최저치 비도 1.02(B1T)~1.15(A4TR)로 조사된 성분중 제일 작았으며, 범위도 가장 좁았다.

등급별 전체시료에 대한 변이계수인 C.V.¹⁾은 등급 및 연차간에 차이가 인정되었는데(Table 7), 등급별로는 A4TR과 D5TR에서 컸고 연차간에는 '00년에 컸으나 연차간 차이는 다른 성분에 비하여는 작았다. 등급별 전체시료에 대한 변이계수 C.V.¹⁾이 10%를 초과한 등급은 없었다. 조회분함량의 경우, 공장간 변이계수(C.V.²⁾)도 타성분보다 현저히 작았는데, 이는 조회분으로 분석되는 원소들은 동화산물이 아니라 토양에서 직접 흡수된 물질이기 때문에 타성분에 비하여 생산지역에 따른 기상환경 영향을 덜 받았던 데 기인된 것으로 생각된다. 그러나 등급별 전체시료에 대한 변이계수(C.V.¹⁾)에

Table 7. Analysis of variance of C.V.¹⁾ of chemical constituents of burley tobacco

Chemical Constituent	Factor	D.F.	M.S.	F	S.E. ¹⁾	L.S.D. _{.5%}	L.S.D. _{.1%}
Nicotine	Grade	11	153.28	4.30**	2.67	7.6	10.2
	Year	4	433.53	12.15**	1.72	4.9	6.6
	Error	44	35.67		5.97		
Total Nitrogen	Grade	11	8.67	2.32*	0.86	2.5	3.3
	Year	4	14.73	3.94**	0.56	1.6	2.1
	Error	44	3.74		1.93		
Crude Ash	Grade	11	3.09	3.31**	0.48	1.4	1.9
	Year	3	3.37	3.62**	0.28	0.8	1.1
	Error	33	0.93		0.97		
Chlorine	Grade	11	34.92	2.16*	1.80	5.1	6.8
	Year	4	98.56	6.10**	1.16	3.3	4.4
	Error	44	16.15		4.02		

※ C.V.¹⁾ : C.V. of total sample.

S.E.¹⁾ : Standard error of average.

*, ** : Significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

서 공장간 변이계수(C.V.²⁾)를 뺀 값의 평균치 [average(C.V.¹⁾-C.V.^{2)]는 1.1~2.0%의 범위로 전체시료에 대한 변이계수에 비하여는 작았다. 4개년 동안의 평균 C.V.^{2)/C.V.¹⁾ 비는 0.65로 전체편차에 대한 공장간 편차의 비중이 컸지만 니코틴함량의 경우에 비하여는 비교적 작았다.}}

염소함량

염소는 흡습성을 높여 연소성을 불량하게 하고 깃미를 저하시키는 것으로 알려져 있다(김 등, 1986; 박, 1997). 최근 KT&G의 적극적인 홍보와 지도로 염소함량은 낮아지고 있으나 버어리종의 염소함량은 외국산에 비하여 아직도 높은 수준이다.

생산연도, 등급별 가공엽의 염소함량과 변이계수는 Table 6과 같다. 연도별 평균함량은 1.08~1.20%로서 '97년과 '00년에 약간 높았을 뿐 거의 비슷하였으며, 최고치/최저치 비는 1.11로 연차간 변이는 비교적 작았다. 연도별 동일등급의 최고치/

최저치 비는 1.10(C2W)~1.29(D4TR)로 비교적 작고 범위도 좁은 편이었다.

등급별 전체시료에 대한 변이계수인 C.V.¹⁾은 등급 및 연차간의 차이가 컸는데(Table 7), 등급별로는 BIT에서 컸으며, 연차간 C.V.¹⁾의 평균치는 '97년의 18.6%에서 '01년에는 11.0%로 점차 작아졌다. 등급별 전체시료에 대한 변이계수 C.V.¹⁾은 7.1~31.2%로, 10%를 초과한 등급수는 '97년과 '98년에는 12개 전등급에서 '01년에는 5개로 줄었다. 염소함량의 경우도 C.V.¹⁾이 큰 등급은 C.V.²⁾도 큰 경향이였다(C.V.²⁾가 C.V.¹⁾ 보다 큰 경우는 48개중 3개). 전체시료에 대한 변이계수에서 공장간 변이계수를 뺀 값의 평균치[average(C.V.¹⁾-C.V.^{2)]는 3.7('97년)~7.7('98년)%로 현저히 작았다. 그러나 염소함량은 기상보다는 토양비료 요인에 주로 영향을 받기 때문에 편차축소 효과는 니코틴에 비하여는 작을 것으로 생각된다. 4개년 동안의 평균 C.V.^{2)/C.V.¹⁾ 비는 0.65로 전체편차에 대한 공장간 편차의 비중이 컸지만 니코틴함량의 경우에 비하}}

여는 비교적 작았다.

결 론

버어리종 원료엽의 품질 균일화를 위한 기초자료를 얻기 위하여 지난 5개년('97~'01년) 동안의 우리나라 가공엽의 주요 화학성분 함량과 변이계수를 조사, 분석하였다. 5개년 동안의 12개 등급 평균함량은 니코틴 1.76~2.66%, 전질소 4.15~4.80%, 조회분 21.6~22.4%, 엽소 1.08~1.20%로서, 연차간 변이는 니코틴함량에서 컷고 조회분함량에서 작았다. 7월의 강수량은 본,상엽의 니코틴함량에, 7월의 평균기온과 일조시수는 본,상엽의 전질소함량에 영향을 미쳤다. 등급별 전체시료에 대한 변이계수는 엽소와 니코틴 함량에서 컷고 조회분 함량에서 작았으며, 등급별 전체시료 변이계수에 대한 공장간 변이계수의 비율은 니코틴함량에서 컷다. 원료가공공장을 단일화하였을 때, 공장간 편차가 없어져 잎담배 화학성분의 편차가 상당히 축소되었는데, 특히 니코틴함량의 경우 편차축소 효과가 가장 컷다.

참 고 문 헌

안동명, 민영근, 이경구, 이완남 (1991) 지역, 연도 및 엽분에 따른 잎담배 이화학성 차이. 한국연초학회지 13(1) : 74-81.
 Akehurst, B. C. (1981) Tobacco, 2nd ed., 591-602. Longman Inc. N.Y., U.S.A.

김상범, 배길관 (1986) 버어리종 담배의 엽소에 관한 연구. II. 엽소사용이 잎담배의 수량 및 이화학성에 미치는 영향. 한국연초학회지 8(1) : 57-67.
 이문수 (2003) The Chemistry of Tobacco Smoke (담배제조관리자과정). KT&G 중앙연구원.
 Leffingwell, J. C. (1976) Nitrogen components of leaf and their relationship to smoking quality and aroma. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 2 : 1-31.
 Moseley, J. M., Harlan, W. R. and Hanmer, H. R. (1951) Burley tobacco. relation of the nitrogenous fraction to smoking quality. *Ind. Engng Chem. ind. Edn.* 43 : 2343-2347.
 박태무 (1997) 원료잎담배의 특성과 품질에 미치는 요인 (담배연구의 최근동향 : 7-32). 한국연초학회.
 Tso, T. C. (1990) Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant : 608-10, 625-629, IDEALS, Inc. Beltsville, Maryland, U.S.A.
 Tso, T. C. and Chaplin, J. F. (1977) Simple correlation and multiple regression among leaf characteristics, smoke components, and biological responses of bright tobaccos. *Agr. Res. Sev. USDA. Tech. Bull. No.* 1551.
 Weeks, W. W. (1999) Relationship between Leaf Chemistry and Organoleptic Properties of Tobacco Smoke(Tobacco Production, Chemistry and Technology ; Davis/Nielsen) : 304-12 © 1999 by CORESTA, Blackwell Science Ltd.