

◀ 총 설 ▶

## 황색종, 버어리종, 오리엔트종 원료엽 품질

정기택

KT&G 중앙연구원  
(2008년 6월 3일 접수)

### Tobacco leaf quality

Kee-Taeg Jeong\*

KT&G Central Research Institute

(Received June 3, 2008)

#### 원료엽 품질

원료 잎담배의 품질(quality)은 이화학적 성상과 형태가 담배 제조공정과 제품 담배의 껍미에 적합한가의 여부, 즉 사용가치를 말하며 사용가치의 우열이 품질평가의 기준이 된다. 그러나 이 기준은 수요자와 시간 및 장소에 따라 달라지므로 상대적인 개념이다. 원료 잎담배 품질평가로 단엽으로서의 사용가치뿐만 아니라 엽조(blending)와 부산물의 활용을 고려한 경제성, 그리고 기호추세의 변천에 따른 소비자의 선호도가 함께 고려되는 종합적인 이용성면에서 평가하려는 경향이다. 잎담배의 품질 평가는 일반적으로 ① 시각평가 방법, ② 육안감정 방법, ③ 이화학적 추정법으로 구분된다(이 등, 1987). 본 항에서는 잎담배의 종류별(황색종, 버어리종, 오리엔트종) 색상, 향각미 및 화학성분의 차이, 그리고 착엽위치와 재배환경에 따른 화학성분과 향각미의 변화 등에 관하여 설명하고자 한다. 잎담배의 종류별 향각미와 이화학성의 차이를 요약하면 Table 1과 같다(박, 1997).

#### 1. 황색종 품질

##### 1.1. 색상, 향각미 및 화학성분

황색종 잎담배는 색상이 담황~농황색이며 조색이 치밀하고 흡습성이 강하다. 껍미는 버어리종

에 비하여 완화하며 향기(aroma)와 단맛(sweet)이 강하다. 이는 정유와 당 함량이 버어리종보다 높기 때문이다(박, 1997).

황색종의 특징적 향각미는 solanone 등에서 유래되는 건초와 차(茶)같은 냄새(hay-tea), dihydrooxoedulan 등에서 유래되는 꽃향(floral),  $\alpha$ -homocyclogeraniol 등에서 유래되는 단맛(sweet)이다(Wilson & Mookherjee, 1983). 또한 리놀레산과 리놀렌산에 의하여 유취(油臭), 솔라논과 메가스티그마트리에논에 의하여 단맛, 그리고 furfuryl alcohol에 의하여 초취(焦臭)가 발현된다(松島 등, 1980). 황색종은 단맛과 약간 신맛 그리고 방향적(芳香的) 특성을 가지며, 당(糖)은 완화된 맛을 주고 유기산으로 변화되어 배합제품의 연기에서 버어리종의 염기성을 중화시킨다(Leffingwell et al., 1972).

황색종의 성분상 특징은 다른 종류에 비하여 당 함량이 가장 많고 알칼로이드(또는 니코틴), 비휘발성 유기산 및 페놀화합물 함량은 버어리종과 오리엔트종의 중간정도 수준이다(Leffingwell, 1976). 질소화합물의 함량은 버어리종보다 적고 능금산과 수산 함량은 버어리종과 오리엔트종보다 적다(Tso, 1990d). 이들 성분의 함량은 품종착엽위치, 기상 및 재배환경에 따라 크게 달라진다.

\*연락처 : 305-345 대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 109동 604호

\*Corresponding author : 109-604 Hanul apartment, Shinseong-dong, Yuseong-gu, Daejeon, 305-345, Korea  
(Phone: 82-11-468-5658 ; e-mail : ktjeong48@gmail.com)

Table 1. 잎담배의 종류별 향각미와 이화학성의 차이(박, 1997)

종류	향각미	이화학성
황색종	- 향 : Hay-tea(건초-차와 같은 향), Floral(꽃향), Fruity(과실향), Oily(유취) - 맛 : Sweet(단맛)	- 전당 함량이 높고 흡습성이 강함. - 전알칼로이드, 휘발성유기산, 페놀계 화합물함량은 버어리종과 오리엔트 종과의 중간수준
버어리종	- 향 : Ammoniacal(암모니아취), Barnyard(농촌 헛간의 냄새) - 맛 : Cigar-like(시가 맛)	- 전알칼로이드, 질소화합물 함량이 높음. - 당, 휘발성유기산, 전분, 페놀화합물 함량이 낮음. - 세포막계 탄수화물 함량이 높음. - 물리성이 양호함.
오리엔트종	- 향 : Cheese-sweaty-buttery (치즈, 땀, 버터 냄새), Cedar type(시다 냄새), Woody-green(나무와 풋내) - 맛 : Sweet-sour(달고 신맛)	- 발레르산과 같은 휘발성유기산, 페놀계 화합물 함량이 높음. - 전알칼로이드 함량이 낮음. - 고유성분인 라브다노이드계에서 유래된 성분이 존재함.

1.2. 착엽위치

착엽위치에 따른 화학성분의 차이가 아주 크게 나타나기 때문에 착엽위치는 품질을 평가하는 가장 중요한 요소이다. 착엽위치의 구분은 일반적으로 줄기에 붙어 있는 모든 잎을 4등분하여 지하부로부터 하엽, 중엽, 본엽, 상엽이라 한다. 황색종 잎담배의 착엽위치별 이화학성의 차이는 Table 2와 같다(정 등, 2006a). 하위엽에서 상위엽으로 갈수록 높아지는 이화학성은 니코틴, 전질소 및 에테르추출물 함량과 적색도이고 반대로 낮아지는 것은 전질소/니코틴의 비, 조회분과 염소 함량, 그리고 명도이다. 중본엽에서 높은 것은 전당함량,

주맥비율 및 황색도이다. 전당/니코틴의 비는 중엽에서 가장 높고 부풀성은 하엽에서 높다.

1.3. 당 함량 낮추는 방법

황색종 잎담배의 품질과 화학성분과의 관계를 보면, 전질소/니코틴의 비가 0.8~1.1에서 품질이 좋으며(Tso, 1990e), 환원당/니코틴의 비가 6~8에서 물리성과 화학적 균형이 가장 좋다(Weybrew et al., 1983). 환원당은 22%까지는 많을수록 품질이 좋으나 30% 이상의 잎담배는 10%인 것보다 좋지 않다(Tso, 1990e). 미국에서 신품종을 선발할 때 품질 지표로 전질소/니코틴의 비(1.0 이하)와

Table 2. 황색종 잎담배의 착엽위치별 이화학성 차이(정 등, 2006a)

엽분	니코틴 (%)	전당 (%)	전질소 (%)	전당/니코틴	전질소/니코틴	조회분 (%)	에테르추출물 (%)	염소 (%)	부풀성 (ml/g)	주맥비율 (%)	색상		
											명도 (L)	적색도(a)	황색도(b)
상엽	2.90	29.9	2.22	10.3	0.77	9.3	6.9	0.34	5.08	23.7	64.3	3.3	32.6
본엽	2.54	32.0	1.99	12.6	0.79	10.1	6.5	0.36	5.08	28.2	66.7	2.8	34.1
중엽	1.34	33.0	1.63	24.6	1.21	13.2	5.2	0.43	5.00	29.5	67.9	2.7	32.9
하엽	1.13	22.5	1.60	20.0	1.42	20.0	5.0	0.60	5.82	25.8	68.0	2.6	30.8
평균	1.98	29.4	1.86	14.8	0.94	13.1	5.9	0.43	5.25	26.8	66.7	2.8	32.6

Table 3. 당분/니코틴 비와 관능 특성과의 관계 (Tso, 1990e)

가용성 당분(%)	니코틴(%)	당분/니코틴	관능 특성		
			꼭두 강도	향 꼭두	자극성
15.6	2.94	5.3	강	풍부	강
21.3	2.07	10.3	중	적정	약
25.2	1.57	16.1	약	부족	중

환원당/니코틴의 비(10 이하)를 사용하고 있다.

건조엽의 가용성 당분/니코틴의 비와 관능특성과의 관계는 Table 3과 같다(Tso, 1990e). 그 비가 10.3일 경우에는 꼭두 강도가 중 정도이고 향꼭두가 적정하며 자극성이 약하다. 그 비가 16.1일 경우에는 꼭두 강도가 약하고 향꼭두가 부족하며 자극성이 중 정도이다. 그 비가 5.3일 경우에는 꼭두 강도가 강하고 향꼭두는 풍부하나 자극성이 강하다. 그 비가 10에 가까울수록 관능특성이 좋은 것으로 알려져 있다.

수확엽의 전분 함량은 건조엽의 환원당 함량과 정(+)의 상관성이 있으며 건조엽의 전당 함량은 수확엽 전분 함량의 60%정도이다(Weybrew et al., 1983). 또한 건조엽 중 전당 함량에 대한 환원당 함량의 비율은 93.0%이다(정 등, 2006a). 그러므로 건조엽의 환원당 함량은 수확엽의 전분 함량과 밀접한 관계가 있음으로 토양 중 질소 의 양과 수분 함량을 잘 조절하여 적정 전분함량(30~35%)인 잎담배의 수확 기술이 황색종 잎담배 품질 핵심의 기술이라 할 수 있다.

황색종 잎담배 품질 핵심의 기술은 Fig. 1과 같다(Weybrew et al., 1983). 잎에서 생산된 광합성 물질은 생장과 생식에 필요한 물질을 합성하는데 사용하고 남은 잉여분은 전분으로 체내에 축적된다.

광합성물질은 질산환원효소(Nitrate reductase)의 작용에 의하여 아미노산, 단백질 및 니코틴이 된다. 엽 중에 질소가 고갈되면 영양기관이 성장되는 영양생장기에서 번식기관이 성장되는 생식생장기로 전환되는데 이 시기를 대사전환기라 한다. 이때부터 생산되는 광합성물질은 주로 전분으로

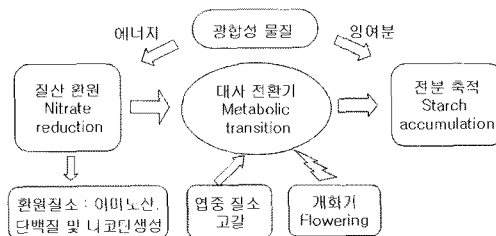


Fig. 1. 황색종 잎담배 재배 시 전분 대사(Weybrew et al., 1983)

잎 속에 축적된다. 그러므로 개화기(대사 전환기)까지 생장에 필요한 질소의 공급과 적절한 토양수분을 유지시키는 것이 황색종 잎담배 품질 핵심의 기술이다.

토양 중 질소와 수분 함량은 잎의 질소 흡수와 관련이 있고, 잎의 질소 흡수는 전분의 축적과 아주 밀접한 관계가 있다. 생육과정에서 엽 중 질소 흡수(질산환원효소의 활성화)와 전분 축적과의 관계는 Fig. 2와 같다(Weybrew et al., 1983).

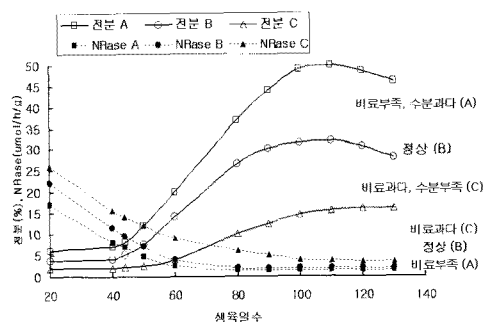


Fig. 2. 잎의 질소 흡수와 전분 축적과의 관계 (Weybrew et al., 1983)

질소가 부족(또는 지나치게 많은 수분으로 질소가 용탈, A : 관리 불량)하면 질산환원효소의 활성화(점선■)이 일찍 떨어지고 전분의 축적(실선□)이 왕성하여 환원당/니코틴의 비가 9이상이 된다. 반대로 질소가 지나치게 많을 때(또는 생육초기에 가뭄으로 질소를 흡수하지 못하고 생육후기에 흡수될 때, C : 관리 불량)는 질산환원효소의 활성화(점선▲)이 늦게(이식 후 130일)까지 지속되고 전분

의 축적(실선△)이 적어져 환원당/니코틴의 비가 5 이하가 된다. 개화기(대사 전환기)까지 적절한 수분이 유지되어 질소의 흡수(질산환원효소의 활성화)가 개화기(이식 후 70일)에 정지(점선● : B ; 적정 관리)되면 전분의 함량(실선○)이 적정하여 환원당/니코틴의 비가 6~8이 된다(Weybrew et al., 1983).

1.4 당 함량에 미치는 유전, 기상, 토양 및 재배요인  
황색종 잎담배의 당 함량에 미치는 유전, 기상, 토양 및 재배 요인은 잎담배 품질 향상을 위한 방향설정에 중요한 요인들이다.

① 유전 요인 : 당 함량을 지배하고 있는 유전자는 한 두 개의 주동유전자(major genes)가 지배하는 것이 아니라 다수의 미동 유전자(minor genes or poly genes)가 지배하고 있으므로 당 함량의 조절이 어렵다. 담배 유전자원의 환원당 함량은 0.80~25.0%(Davis & Nielsen, 1999b)이고 미국 재배 품종의 환원당 함량은 17.9~24.2% (Tso, 1990a)와 14.2~17.2%(Smith et al., 2005)이다. 한국에서 선발된 계통의 전당 함량은 18.8~26.0% (금, 2005)이다.

② 기상 요인 : 우리나라 황색종 재배지역 10개소에서 20년 동안(1987~2006) 생육기간(4~7월)의 기상요인과 잎담배의 이화학 특성과의 회귀식은 Table 4와 같다(정 등, 2007a). 일조시간이 길수록 전질소, 염소 및 적색도가 증가되고 전당, 전당/니코틴의 비 및 명도가 감소된다. 일평균기온이 높을수록 에테르추출물과 주맥비율이 증가되고 전질소/니코틴의 비와 조회분이 감소된다. 상대습도가 높을수록 니코틴이 감소되고 강우량이 많을수록 부풀성이 감소된다. 그러므로 생육기간(4~7월)의 기상요인으로 황색종 잎담배의 이화학적 특성을 조기(8월 상순)에 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

③ 토양 요인 : 황색종 잎담배에서 토양 질소와 전당 함량과의 회귀 계수는 Table 5와 같다(정 등, 2006b). 토양 중 주 질소원인 전질소( $\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$ )함량이 적을수록 중엽과 본엽의 전당 함량과 전당/니코틴의 비가 높아진다.

④ 재배 요인 : 국내외에서 연구된 황색종 잎담배의 당 함량에 영향을 주는 재배요인을 요약하면 Table 6과 같다. 이식일자가 늦을수록 전당/니코틴의 비가 감소하고 수확 시작 일자가 늦을수록

Table 4. 황색종 잎담배의 이화학 특성과 기상요인과의 회귀식(정 등, 2007a)

화학 성분(Y)	회귀식	기상 요인(X)
전당(%)	$Y = 53.162 - 0.167X^*$	4~7월 일조시간 (h/월)
전당/니코틴	$Y = 29.948 - 0.100X^{**}$	4~7월 일조시간 (h/월)
니코틴(%)	$Y = 6.715 - 0.061X^{**}$	7월 상대습도 (%/월)
전질소(%)	$Y = 0.995 + 0.005402X^*$	5월 일조시간 (h/월)
전질소/니코틴	$Y = 6.005 - 0.229X^{**}$	5~7월 일평균기온 (°C)
조회분(%)	$Y = 24.857 - 0.679X^*$	5월 일평균기온 (°C)
에테르추출물(%)	$Y = -7.276 + 0.539X^{**}$	7월 일평균기온 (°C)
염소(%)	$Y = -0.761 + 0.00695X^{**}$	4~7월 일조시간 (h/월)
부풀성(cc/g)	$Y = 6.896 - 0.00489X^{**}$	7월 강우량(mm/월)
주맥비율(%)	$Y = 1.721 + 1.149X^{**}$	6월 일평균기온 (°C)
명도(L)	$Y = 83.392 - 0.101X^{**}$	5~7월 일조시간 (h/월)
적색도(a)	$Y = 1.296 + 0.01638X^*$	7월 일조시간 (h/월)
황색도(b)	NS	-

\*, \*\*: 5%와 1% 수준에서 회귀식이 각각 유의함.

Table 5. 황색종 잎담배에서 토양 질소와 전당 함량과의 회귀 계수(정 등, 2006b)

작엽 위치	토양 질소	회귀 계수	
		전당	전당/니코틴
7~8위 엽(중엽)	이식 직후 $\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	-0.063*	-
	이식 직후와 30일 $\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	-	-0.076*
12~13위 엽(본엽)	이식 직후와 30일 $\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	-	-0.033*
	이식 후 30일과 60일 $\text{NO}_3 + \text{NH}_4$	-0.121*	

\*, \*\*: 5%와 1% 수준에서 회귀식이 각각 유의함.

(생육기간이 길수록) 전당 함량과 전당/니코틴의 비가 감소된다. 관수 또는 강우량이 적을수록 토양 수분부족으로 당 함량이 감소된다. 질소 시비량이 많을수록 당 함량이 감소되며, 석회와 살포에 의한 당 함량의 감소는 토양 산도의 조절로 뿌리의 발육이 증진되어 토양 질소의 흡수 효율이 증대되기 때문이다. 휴주간 거리(재식밀도) 및 적심 정도는 동일한 시비량일 경우, 주당 또는 엽당 질소 흡수량의 상대적으로 달라짐으로 당 함량이

변화된다. 액아억제제(MH)살포는 이물질이 잎에서 뿌리까지 이동하여 뿌리의 신장(세포분열)을 억제시켜 질소의 흡수를 감소시키기 때문이다(Al-An & Seltmann, 1966). 수확엽의 무게가 무거울수록 당 함량이 감소되는데 이는 엽중 질소 함량이 증가되기 때문이다. 수확시기에 따른 당 함량의 변화 연구에서 그 결과가 서로 상반된다. 건조 방법은 예비황변의 실시, 낮은 황변온도 및 황변 후 지속시간에 따라 당분이 감소된다. 이는 황변기간

Table 6. 황색종 잎담배의 당 함량에 영향을 주는 재배 요인 요약

요인	당 함량 변화 및 원인
㉑ 이식 시기/생육기간	- 이식일자가 늦을수록 전당/니코틴의 비가 감소 - 수확 시작 일자가 늦을수록(생육기간이 길수록) 전당 함량과/니코틴의 비가 감소
㉒ 관수, 강우	- 관수 또는 강우(토양 수분 부족)가 적을수록 감소
㉓ 시비량	- 시비량(질소 및 석회, 질소 엽면살포)이 많을수록 감소
㉔ 휴주간 거리	- 휴주간의 넓고, 수확 엽수가 적을수록 감소 (주당 또는 엽당 질소량의 상대적 증가 효과)
㉕ 적심	- 적심을 깊게 할수록 감소 (수확엽의 감소로 엽당 질소량의 상대적 증가 효과)
㉖ 액아 억제제(MH)	- MH 살포량이 적을수록 감소 (뿌리생장 증가로 질소 흡수의 증가 효과)
㉗ 수확 엽중, 수확 시기	- 수확엽의 무게가 무거울수록 감소(질소 함량 증가) - 수확시기 늦을수록 감소 또는 증가 : 재검토 필요
㉘ 건조 방법	- 예비 황변 실시, 황변 온도가 낮고 황변 후 지속시간이 길수록 감소(호흡에 의한 엽중 당분의 소실이 원인)
㉙ 복합 처리	- 예비 황변 + 석회 시용 + 유기질 비료 사용 : 감소 (예비 황변의 효과가 가장 큼 : 당분의 소실)

이 길어지면 잎의 세포가 살아가기 위해서 호흡을 하는 동안 당분을 소모시키기 때문이다. 이 방법이 품질과 수량을 진정으로 향상시킬 수 있는 효과적인 방법인가가 재검토되어야 할 것으로 판단된다. 복합처리(예비 황변 + 석회 사용 + 유기질 비료 사용)로 당 함량이 감소되나 예비황변의 효과가 가장 큰 것으로 나타났다.

상기의 국내외의 연구에서 재배 요인별 당 함량에 미치는 효과를 처리수준에 따라 달라지겠지만 당 함량의 변화율로 비교한 결과는 Fig. 3과 같다. 조사된 요인 중 당 함량의 변화율에서 연차간 차이가 38.7%로 가장 컸고 그 다음이 강우 또는 관수 38.5%, 시비량 31.0%, 수확시기 21.7%, 석회사용 17.7% 등의 순서로 나타났다. 인위적으로 조절할 수 있는 요인은 관수, 시비량 및 수확시기이었다.

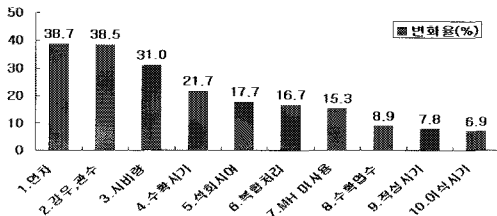


Fig. 3. 국내외의 연구에서 재배 요인별 당 함량의 변화율

비료의 종류에 따른 당 함량의 변화를 보면, 인산 비료의 증가(80kg/10a 까지)는 당분 함량을 증가시킨다(Pereira et al., 1983).

### 1.5. 당 함량과 담배의 이화학성

황색종의 동일 등급인 단엽 담배(중엽2등과 본엽2등)에서 전당 함량이 많을수록 부풀성이 각각 낮아지고 연기의 tar 함량, CO 함량 및 puff수가 증가된다(정 등, 2007c). 전당 함량이 많을수록 페놀 화합물 및 카르보닐 화합물의 총량이 증가된다(복 등, 2007). 관능 특성에서 전당 함량이 많을수록 킁미강도, 자극성 및 쓴맛이 감소되고 연기 충만감과 전체 담배 맛은 전당 함량 23.0~28.2%에서 높다. 등급별 전체 담배 맛이 가장 높을 때에 전당 함량은 본엽2등에서 25.9%와 중엽2등에

서 26.9%이다(정 등, 2007c). 제품(배합엽) 담배에서 전당/니코틴의 비가 증가할수록 풍부하고 깊은 맛, 흡연 만족감, 킁미강도(자극성) 및 맛의 차별성 등이 떨어지고 반대로 깨끗한 맛, 부드러운 맛 및 뒷맛의 깔끔함은 높아진다(복 등, 2007).

### 1.6. 관능특성 지표성분

황색종 국내외산 140개 잎담배 시료에서 관능특성과 화학성분과의 회귀식은 Table 7과 같다. 관능특성을 예측할 수 있는 잎담배의 주요한 화학성분이 킁미 강도, 자극성 및 이취/잡미에서 니코틴이고 전체 담배 맛에서는 전당/니코틴의 비이다. 그러므로 황색종 잎담배에서 니코틴과 전당/니코틴의 비는 관능특성 지표성분이라 할 수 있을 것이다(정 등, 2007d).

Table 7. 황색종 잎담배의 관능특성과 화학성분과의 회귀식(정 등, 2007d)

관능특성(Y)		회귀식	업중 화학성분(X)
흡연중	킁미강도	$Y=6.016 + 0.892X^{**}$	니코틴
	자극성	$Y=4.945 + 1.386X^{**}$	니코틴
	이취/잡미	$Y=4.493 + 0.398X^{**}$	니코틴
	전체 담배 맛	$Y=8.135 - 0.055X^{**}$	전당/니코틴

\*\* : 1% 수준에서 회귀식이 각각 유의함.

## 2. 버어리종 품질

### 2.1. 색상, 향킁미 및 화학성분

버어리종 잎담배는 색상이 담갈~농갈색이고 잎이 얇으며 물리성이 좋은 잎담배로 연소(燃燒)될 때에 버어리종 특유의 맛을 낸다. 버어리종 특유 맛의 발현 강도에 따라 담배의 기호도에 상당히 영향을 미친다. 일반적으로 버어리종의 품질을 결정하는 가장 중요한 화학성분은 질소화합물이다(Moseley et al., 1951 ; Palmer, 1963 ; Wilson & Mookherjee, 1983). 질소화합물 중 알칼로이드 이외에 킁미에 가장 크게 영향을 주는 것이 휘발성 염기성분(volatile base)이다. 이 성분의 주성분은 암모니아와 아민류들과 함께 목에 암모니아취와

같은 자극을 주는(ammoniacal pungency) 성분이 다. 버어리종의 또 다른 특징적 향각미로서 농촌의 헛간에서 나는 향(barnyard aroma), 시가와 같은 맛의 발현이다. 농촌의 헛간에서 나는 향은 메가스티그마트리에논에서 유래된다(Wilson & Mookherjee, 1983). 아미노산은 갈색화반응의 전구체로서 작용하여 토스트(toast)과정에서 향기성분인 피라진계 물질을 생성한다.

버어리종 잎담배의 화학적 특성은 질소화합물 뿐만 아니라 셀룰로오스와 같은 세포막물질계 탄수화물 함량이 높다(Leffingwell, 1976 ; Chaplin, 1980 ; Bokelman et al., 1985). 반면에 함량이 낮은 성분은 당류, 전분, 휘발성 유기산, 페놀계 화합물이며 특히 당 함량은 2%미만으로 황색종과 오리엔트종보다 훨씬 낮다.

2.2. 착엽위치

버어리종 잎담배의 착엽위치에 따른 화학성분의 차이는 Table 8과 같다(정 등, 2006a). 하위엽에서 상위엽으로 갈수록 높아지는 이화학성은 니코틴, 전질소, 에테르추출물 및 부풀성이고 반대로 낮아지는 것은 전질소/니코틴의 비, 조회분과 명도이다. 주맥 비율은 중본엽에서 높다. 염소와 적색도는 본상엽이 중하엽보다 높은 경향이고 황색도는 뚜렷한 경향이 없다.

2.3. 기상요인과 이화학성

우리나라 버어리종 재배지역 6개소에서 20년 동안(1987~2006) 생육기간(4~7월)의 기상요인과 잎담배의 이화학 특성과의 회귀식은 Table 9와 같다(정 등, 2007b).

Table 8. 버어리종 잎담배의 착엽위치별 이화학성 차이(정 등, 2006a)

엽 분	니코틴 (%)	전질소 (%)	전질소/니코틴	조회분 (%)	에테르추출물 (%)	염소 (%)	부풀성 (cc/g)	주맥 비율 (%)	색상		
									명도 (L)	적색도 (a)	황색도 (b)
상 엽	4.11	5.14	1.25	16.0	6.6	0.89	7.42	31.5	50.1	7.7	21.8
본 엽	4.22	4.97	1.18	17.5	6.5	0.77	7.19	35.4	51.4	7.9	22.6
중 엽	1.94	4.26	2.19	22.9	4.9	0.65	7.33	36.8	53.3	7.7	21.8
하 엽	1.07	3.24	3.04	29.1	4.4	0.73	6.60	28.7	53.7	7.5	21.1
평 균	2.84	4.41	1.55	21.4	5.6	0.76	7.14	33.1	52.1	7.7	21.8

Table 9. 버어리종 잎담배의 이화학 특성과 기상요인과의 회귀식(정 등, 2007b)

이화학성(Y)	회귀식	기상요인(X)
니코틴(%)	$Y = 8.088 - 0.071X^{**}$	6월 상대습도(%/월)
전질소(%)	NS	-
전질소/니코틴	NS	-
조회분(%)	$Y = 22.087 - 0.0041X^*$	6월 강우량(mm/월)
에테르추출물(%)	$Y = 4.021 + 0.0139X^{**}$	7월 일조시간(h/월)
염소(%)	$Y = 1.397 - 0.0031X^{**}$	4~7월 강우량(mm/월)
부풀성(ml/g)	$Y = -3.234 + 0.560X^*$	4~6월 일평균기온(℃)
주맥비율(%)	$Y = 37.833 - 0.027X^{**}$	5월 일조시간(h/월)
명도	$Y = 49.480 + 0.0124X^*$	6~7월 강우량(mm/월)
적색도	$Y = -3.551 + 0.588X^{**}$	4~7월 일평균기온(℃)
황색도	NS	-

\*, \*\*: 5%와 1% 수준에서 회귀식이 각각 유의함.

상대습도가 높을수록 니코틴이 감소된다. 강우량이 많을수록 명도는 증가되나 조회분과 염소는 감소된다. 일조시간이 길수록 에테르추출물이 증가되나 주맥비율은 감소된다. 일평균기온이 높을수록 부풀성과 적색도가 증가된다. 그러므로 생육기간(4~7월)의 기상요인으로 버어리종 잎담배의 이화학적 특성을 조기(8월 상순)에 예측할 수 있을 것으로 판단된다.

#### 2.4. 관능특성 지표성분

버어리종 국내외산 16개 등급의 잎담배에서 관능 특성과 화학성분과의 회귀식은 Table 10과 같다(정 등, 2007e).

관능특성을 예측할 수 있는 잎담배의 주요한 화학성분이 담배 고유의 향에서 에테르추출물, 키크미 강도에서 염소, 그리고 자극성에서 전질소/니코틴의 비이다. 그러므로 에테르추출물, 염소 및 전질소/니코틴의 비는 버어리종의 관능특성 지표성분

이라 할 수 있다.

### 3. 오리엔트종 품질

#### 3.1. 색상, 향각미 및 화학성분

오리엔트종 잎담배는 색상이 황록색~황갈색이며 잎 크기가 작고 특유의 방향(芳香)이 풍부하다. 이 방향은 치즈와 땀 및 버터와 같은 냄새가 뒤섞인 향(cheesy-sweaty-buttery odor)이다. 이 향은3-메칠발레르산, 이소발레르산 및 2-메칠부티르산에서 유래된다(松島 等, 1980 ; Schumacher & Vestal, 1974 ; Leffingwell, 1988).

휘발성유기산 함량은 오리엔트종에서 훨씬 많다 (Table 11 : Mookherjee, 1988). 상기 주요 휘발성 유기산은 엽 중에서 비휘발성 당 에스테르 전구체 (sugar ester precursor)와 결합된 상태로 있으나 연소하는 동안 분해되어 더 많은 양의 해당 저분자 유기산이 생산된다(Table 12 : Heckman et al., 1981).

Table 10. 버어리종 잎담배의 관능특성과 화학성분과의 회귀식(정 등, 2007e)

관능특성(Y)		회귀식	엽중 화학성분(X)
흡연전	담배 고유향	$Y=8.048 -0.277X^*$	에테르추출물
	이 취	NS	-
흡연중	키크미강도	$Y=12.648 -3.631X^{**}$	염소
	자극성	$Y=16.169 -2.465X^{**}$	전질소/니코틴
	이취/잡미	NS	-
	전체 담배맛	NS	-

\*, \*\*: 5%와 1% 수준에서 회귀식이 각각 유의함.

Table 11. 잎담배의 종류별 휘발성유기산 함량 비교(Mookherjee, 1988)

종류	황색종	버어리종	터어키종
Isovaleric acid(%)	0.02	-	-
n-Valeric acid(%)	0.01	0.01	0.23
$\beta$ -Methylvaleric acid(%)	0.03	-	18.92
Caproic acid(%)	0.29	0.03	1.33
Caprylic acid(%)	0.25	0.28	0.68
Capric acid(%)	0.08	0.29	0.20

오리엔트엽의 특징적 향각미는 달고 신맛 (sweet-sour) 및 나무와 같고 풋내가 나는 맛 (woody-green)이 있다(Wilson & Mookherjee, 1983). 땀과 같은 냄새 외에 풋내(green)를 수반하는 유취(oily)는 리놀레산과 리놀렌산에서 유래한다. 풋내는 이들 두 종류의 지방산과 기타 풋내를 수반하는 휘발성성분의 복합적 작용에 의하여 발현되고, 신맛은 비휘발성 유기산에 의하여 발현된다(松島 等, 1980). 오리엔트종에서 제기된 또 하나의 향각미는 cedar-amber type note이다. 이는 오리엔트(또는 엽권종)에서만 존재하는 라브다노



Table 12. 오리엔트종엽 연소 중 휘발성 유기산의 변화(Heckman et al., 1981)

휘발성 유기산	엽 (µg/g)	연기 (µg/g)	변화율 (%)
β-Methylvaleric acid	12.0	62.0	+417
2-Methylbutyric acid(%)	2.1	12.4	+490
Isovaleric acid(%)	5.1	19.7	+286
Valeric acid(%)	4.3	3.6	-16

이드계화합물의 분해산물에서 유래된다(Leffingwell, 1988). 오리엔트만의 특유성분으로 8, 12-epoxy-14-labdene-13-ol 등 몇 가지 라브다노이드계에서 유래된 성분이다(松島 等, 1980). 이상에서 열거한 향각미 상의 특징 외에 다른 종류와의 화학성분의 차이는 알칼로이드 함량과 pH가 다른 종에 비하

여 가장 낮은 경향이다.

### 3.2. 재배환경과 착엽위치

오리엔트종 잎담배의 재배지역은 지중해와 흑해연안 국가인 터키, 그리스, 불가리아, 유고 및 마케도니아 등에서 생산되고 있다. 이 지역의 기후는 겨울과 봄은 습하고 여름과 겨울은 건조하며, 토양은 자갈이 있고 질소와 유기물 함량이 적은 척박한 토양이다(Tso, 1990e). 착엽위치에 따른 화학성분의 차이에서 조회분 함량은 하위엽으로 갈수록 낮아지는 경향이였으나 전알칼로이드, 전당, 전질소, 에테르추출물 함량은 모두 등급간 차이가 크지 않다(박 등, 1997). 오리엔트종 잎담배의 착엽위치에 따른 품질 평가의 특징은 황색종과 버어리종과 다르게 상위엽으로 갈수록 품질이 좋게 평가된다.

Table 13. 오리엔트종 잎담배의 품종별 특성(박, 1997)

품종	특성
Basma	- 전알칼로이드 함량이 가장 높아 전질소, 전당과의 균형이 양호하며 에테르 추출물이 높음. - 가장 많은 종류의 정유성분을 가지며 함량비는 중정도임. - 흡연만족감(Amplitude)이 가장 풍부하고 cedar 맛을 가짐.
Izmir	- 오리엔트 고유성분인 3-Methylvaleric acid 등 휘발성유기산의 함량이 높음. - 전알칼로이드 함량이 낮아 전질소와 전당과의 균형이 미흡.
Samsun	- 향각미에 영향을 주는 정유성분의 상대비는 높으나 전당 함량과 오리엔트 고유성분인 휘발성 유기산 함량은 낮음.
기타 품종	- 상기 세가지 특성에 근접하거나 그 중간 수준임.

Table 14. 오리엔트종 잎담배의 관능특성과 엽 중 화학성분과의 회귀식(정 등, 2007f)

	관능특성(Y)	회귀식	엽중 화학성분(X)
흡연전	담배 고유향	$Y=5.886 + 0.179X^{**}$	에테르추출물
	이취	NS	-
흡연중	각미강도	$Y=6.538 + 0.669X^{**}$	니코틴
	자극성	$Y=7.751 - 0.407X^{**}$	전질소/니코틴
	이취/잡미	$Y= 5.999 - 0.039X^*$	전당
	전체 담배맛	NS	-

\*, \*\*: 5%와 1% 수준에서 회귀식이 각각 유의함.

3.3. 품종별 특성

오리엔트종의 품종이 다양하고 그 품질의 특성도 서로 큰 차이가 있으나 대표적인 품종의 특성을 보면 Table 13와 같다(박, 1997).

4.4. 관능특성 지표성분

오리엔트종 72개 등급의 잎담배에서 관능 특성과 엽 중 화학성분과의 회귀식은 Table 14와 같다. 관능특성을 예측할 수 있는 잎담배의 주요한 화학성분이 담배 고유의 향에서 에테르추출물, 키크미 강도에서 니코틴, 자극성에서 전질소/니코틴의 비, 그리고 이취/잡미에서 전당이다(정 등, 2007f). 그러므로 에테르추출물, 니코틴, 전질소/니코틴의 비 및 전당은 오리엔트종 잎담배에서 관능특성 지표성분이라 할 수 있을 것이다

참 고 문 헌

Al-An, T. A. and Seltmann, H. (1966) Effect of maleic hydrazide on growth and oxygen uptake of tobacco roots, *Tob. Sci.*, 10 : 59~64.

박태무 (1997) 담배연구의 최근 동향, p. 23~29, 한국연초학회, 천일인쇄사

Bokelman, G. H., Ryan, W. S. and Sun, H. H. (1985) Tobacco cell wall structural biopolymers, *Rec. Adv. Tob. Sci.*, 11 : 71~104.

복진영, 정기택, 조수현, 김시몽, 박성원, 이종율, 이철희 (2007) 원료 잎담배 가치평가 및 품질 균일화 연구, KT&G 중앙연구원 연구보고서 (담배제조)

Chaplin, J. F. (1980) Tobacco leaf, *Rec. Adv. Tob. Sci.*, 6 : 3~61.

Davis, D. L. and Nielsen, M. T. (1999b) *ibid.*, p. 305.

Heckman, R. A., Dube, M. F., Lynn, D. and Rivers, J. (1981) The role of tobacco leaf precursors in cigarette flavor, *Rec. Tob. Sci.*, 7 : 107~153.

정기택, 조수현, 복진영, 김윤동, 이종률(2006a) 원료 잎담배 품질의 평가 및 향상 연구, KT&G

중앙연구원 연구보고서(담배제조)

정기택, 김상범, 조수현, 복진영, 이종률 (2006b) 토양환경, 재배방법 및 기상요인이 황색종 잎담배 화학성분에 미치는 영향, *한국연초학회지* 28(1) : 17~22.

정기택, 조수현, 복진영, 이종률 (2007a) 기상요인에 의한 황색종 잎담배의 이화학적 특성 예측, *한국연초학회지* 29(1) : 1~7.

정기택, 조수현, 복진영, 이종률 (2007b) 기상요인에 의한 버어리종 잎담배의 이화학적 특성 예측, *한국연초학회지* 29(1) : 8~13.

정기택, 조수현, 복진영, 이종률 (2007c) 황색종 잎담배의 전당함량이 화학성분, 연기 및 관능의 특성에 미치는 영향, *한국연초학회지* 29(1) : 14~22.

정기택, 복진영, 김시몽, 이철희, 이종률 (2007d) 황색종 잎담배의 화학성분에 의한 관능 특성 예측, *한국연초학회지* 29(2) : 74-79.

정기택, 조수현, 복진영, 박성원, 이종률 (2007e) 버어리종 잎담배의 화학성분에 의한 관능 특성 예측, *한국연초학회지* 29(2) : 80-84.

정기택, 조수현, 김시몽, 박성원, 이철희 (2007f) 오리엔트종 잎담배의 화학성분에 의한 관능 특성 예측, *한국연초학회지* 29(2) : 85-89.

금완수 (2005) 황색종 선발계통의 당 함량 비교, KT&G 중앙연구원 연구보고서(담배경작)

이상하, 민영근 (1987) 담배과학 총설, p. 399~412, 한국연초학회, 제일문화사

Leffingwell, J. C., Young, H. J. and Bernsek, E. (1972) Tobacco Flavoring for Smoking Products. A Monograph Published by R. J. Reynolds Tob. Co., Winston-Salem.

Leffingwell, J. C. (1976) Nitrogen components of leaf and their relationship to smoking quality and aroma, *Rec. Tob. Sci.*, 2 : 1~31

Leffingwell, J. C. and Leffingwell D. (1988) Chemical and sensory aspects of tobacco flavors, *Rec. Tob. Sci.*, 14 : 169~218.

松島三兒, 石黒繁夫, 蒼原志朗(1980) 葉たばこ精油の成分組成と香氣との關聯, *日本農化*, 54(12) : 1027~1035.

- Mookherjee, B. D. and Wilson R. A. (1988) Tobacco constituents, *Rec. Adv. Tob. Sci.*, 14 : 114~168.
- Moseley, J. M., Harlan, W. R. and Hanmer, H. R. (1951) Burley tobacco - Relation of the nitrogenous fraction to smoking quality, *Ind. Eng. Chem.*, 43 : 2343.
- Palmer, J. K. (1963) Changes in the nitrogenous constituents of burley tobacco during curing and ageing, *Tob. Sci.*, 7 : 93~96.
- Pereira De Oliveira, I., Begazo, J. C. E. O. and Braga, J. M. (1983) Effect of phosphorus and magnesium on yield and quality of tobacco. *Rev. Ceres*, 30-170, p. 249~260. ISSN. 0034-737X
- Schumacher, J. N. and Vestal, L. (1974) Isolation and identification of some components of Turkish tobacco, *Tob. Sci.*, 18 : 43~48.
- Smith, W. D. *et al.* (2005) *Flue-cured Tobacco Information*. NC Coop. Ext. Ser. pp. 22~23.
- Tso, T. C. (1990a) Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant. IDEALS, Inc., Beltsville, Maryland, USA : p. 6.
- Tso, T. C. (1990b) *ibid*, p. 11
- Tso, T. C. (1990c) *ibid*, p. 154
- Tso, T. C. (1990d) *ibid*, p. 602
- Tso, T. C. (1990e) *ibid*, p. 616~617
- Weybrew, J. A., Wanismail W. A. and Long, R. C. (1983) The cultural management of flue-cured tobacco quality. *Tob. Sci.*, 27 : 56~61.
- Wilson, R. A. and Mookherjee, B. D. (1983) The volatile constituents of Virginia, burley, Turkish and black tobaccos, *Tobacco Report* : 42~46