

오리엔트종 잎담배의 화학성분에 의한 관능 특성 예측

정기택* · 조수현 · 김시몽 · 박성원 · 이철희
(KT&G 중앙연구원)
(2007년 11월 12일 접수)

Prediction of Sensory Characteristics from Leaf Chemical Compounds in Oriental Tobacco

Kee-Taeg Jeong*, Soo-Heon Cho, Si-Mong Kim, Seong-Weon Park and Chul-Hee Lee
KT&G Central Research Institute
(Received November 12, 2007)

ABSTRACT : This study was conducted to evaluate the prediction of sensory characteristics of smoke from the leaf chemical compounds and characterize leaf chemical components for the best tobacco taste's leaves in oriental tobacco. For analytical and sensory evaluations, seventy two grades were used. Sensory evaluation of tobacco smoke for six attributes were scored on fifteen-point scale by 10~14 expert panels trained to estimate smoking quality quantitatively. The major leaf chemical compounds to predict the sensory characteristics of smoke were ether extract for tobacco-like, nicotine for impact and total nitrogen/nicotine ratio for irritation, and total sugar for off taste & odor. Within $\pm 20\%$ range of difference, the predictable probabilities of sensory characteristics of smoke from the leaf chemical compounds were 87.5 % for off taste & odor and 94.4~98.6 % for tobacco-like, impact and irritation. As a result of K-means cluster analysis on the basis of tobacco taste, the desirable leaf chemical compound contents were 5.9~8.3 % in ether extract, 1.35~2.27 % in nicotine and 1.17~2.24 in total nitrogen/nicotine ratio. This study suggest that the some regression equations may be useful to predict the sensory characteristics of tobacco smoke with a few selected leaf chemical compounds in oriental tobacco and to select the oriental tobacco leaves by means of enhancing the tobacco taste of cigarette.

Key words : Leaf chemical, sensory, oriental

오리엔트종 잎담배의 화학적 특성을 보면, 다른 종에 비하여 발레르산과 같은 휘발성유기산, 페놀계 화합물함량이 높고 전알칼로이드 함량이 낮다. 또한 오리엔트종 잎담배의 고유성분인 라브다노이드계에서 유래된 성분이 존재한다. 오리엔트종 잎

담배의 향각미 특성을 보면, 향은 cheese-sweaty-buttery, cedar type 및 woody-green이며 맛은 sweet-sour이다(박, 1987). 엽중 성분과 연기성분과의 상관 정립은 담배연기의 평가에서 경제적이다(Green, 1977). 그러나 오리엔트종 잎담배의 화

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

*Corresponding author : *KT&G Central Research Institute, 302 Shinseong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-805, Korea(phone : 82-42-866-5528; fax : 82-42-866-5462 ; e-mail : ktjeong@ktng.com)*

화성분에 의하여 관능 특성을 예측할 수 있는 회귀식과 전체 담배 맛이 좋은 잎담배 특성을 조사한 연구는 찾아볼 수 없었다. 따라서 본 연구는 오리엔트종 잎담배의 화학성분에 의하여 관능 특성을 예측하고 전체 담배 맛이 좋은 잎담배의 화학적 특성을 조사하고자 수행하였다.

재료 및 방법

담배의 등급은 착엽 위치, 색상, 균일도 및 물리성 등에 따라 결정된다(Tso, 1990). 본 연구에서 사용된 잎담배의 화학적 특성과 연기의 관능 특성은 KT&G 중앙연구원에서 5년 동안(2002~2006) 조사한 “국내외산 잎담배 특성분석 및 자료축적(김 등, 2002; 조 등, 2003; 김 등, 2004; 김 등, 2005; 정 등, 2006)” 을 이용하였다. 본 연구에 사용된 잎담배의 내역은 Table 1과 같다. 총 72 개 등급으로 국가별로는 그리스 22, 마케도니아 및 불가리아 각각 17, 터키 8, 이란 등 7개 등급이었다. 연산별로는 2000~2002년산이 62 개 등급이었다. 화학성분 분석용 시료는 주맥을 제거한 엽육을 60℃로 2시간 건조한 후 분쇄하여 사용하였다. 화학성분(니코틴, 전당, 전질소, 조회분, 에테르추출물, 염소)의 분석은 KT&G 중앙 연구원의 담배 성분분석법(김 등, 1991)에 따랐다. 니코틴과 전당은 자동분석기(Bran+Luebbe), 전질소는 CNS분석기(Leco CNS -2000), 조회분은 전기로, 에테르추출물은 Soxhlet 장치, 염소는 이온분석기(Orion 720A)로 측정하였다. 단엽 담배를 KT&G 중앙 연

구원의 표준방법으로 제조하여 관능평가 전문 패널원(10~14명)에 의해 2점 비교법(15점 척도평가)으로 관능특성(흡연 전 고유의 향과 이취, 흡연 중 킁미 강도, 자극성, 잡미/이취, 전체 담배 맛)을 평가하였다. 잎담배 화학성분과 관능 특성과의 회귀식을 산출하고 유의성을 검정하였다. 관능 특성별 실측치에 대한 이론치의 편차범위에 따른 예측 확률을 산출하였다. 또한 잎담배 화학성분의 값을 표준화한 다음, 전체 담배 맛을 기준으로 유사성 분석(K-평균 군집분석; 통계 프로그램 SPSS)을 수행하여 전체 담배 맛이 좋은 잎담배 군집의 화학적 특성(화학성분의 함량 범위)을 조사하였다.

결과 및 고찰

관능 예측 가능한 주요 엽중 화학 성분 : 잎담배 화학성분과 관능 특성과의 회귀식은 Table 2와 같다. 흡연 전 이취와 흡연 중 전체 담배 맛은 잎담배 화학성분과 유의한 회귀식이 나타나지 않았다. 흡연 전 담배의 고유 향, 흡연 중 킁미 강도, 자극성 및 잡미/이취가 잎담배 화학성분과의 회귀식에서 각각 유의성이 인정되었다($p \leq 0.05$). 관능특성에 영향을 주는 잎담배의 화학성분 중 주요 화학 성분은 흡연 전 담배의 고유 향에서 에테르추출물 함량과 정(+), 킁미 강도에서 니코틴 함량과 정(+), 자극성에서 전질소/니코틴 비와 부(-) 및 이취/잡미에서 전당 함량과 부(-)의 회귀가 각각 나타났다. 석유 에테르추출물(PEE)은 연기에 flavor나 aroma를 주는 수지나 정유로 구성되어 있고 잘 성

Table 1. Number of selected samples in experimental oriental tobacco

Crop year	~2000	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Greece		16	3	3				22
Macedonia	3		12	2				17
Bulgaria	1		12	1	1	1	1	17
Turkey		2	1	3	1	1		8
Iran				4				4
Uzbekistan			1	1				2
Unknown	1	1						2
Total	5	19	29	14	2	2	1	72

Table 2. Regression equations between leaf chemical and sensory properties in oriental tobacco

Sensory property(Y)		Regression equation	Leaf chemical property(X)
Before smoking	Tobacco-like	$Y=5.886 + 0.179X^{**}$	Ether extract
	Off aroma	NS	-
During smoking	Impact	$Y=6.538 + 0.669X^{**}$	Nicotine
	Irritation	$Y=7.751 - 0.407X^{**}$	Total nitrogen/nicotine
	Off taste & odor	$Y= 5.999 - 0.039X^{***}$	Total sugar
	Tobacco taste	NS	-

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

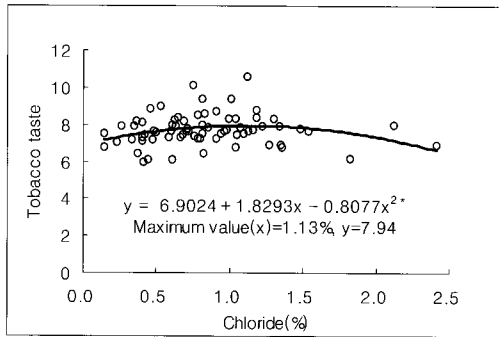
숙된 후엽에서 좋은 aroma와 균형이 알맞은 flavor를 갖고 있다. 그러나 너무 높은 함량은 날카로운 맛과 연소를 지연시키며, 반대로 너무 낮은 수준은 flavor나 aroma가 적고 매운 맛이 난다(Philip Morris, 1987). 잎담배의 전 알칼로이드는 입안의 감각능력을 증가시켜 연기의 flavor와 aroma를 향상시킨다. 그러나 그 함량이 너무 낮으면 밋밋하고 맛이 없고 반대로 너무 높으면 강하고 맵고 자극적인 맛이 된다(Philip Morris, 1987). 전질소/니코틴의 비는 다른 맛의 요소 간 전체적인 조화미의 발현에 관여하며, 적정범위를 벗어나서 낮으면 목과 코에 날카로운 자극을 제공하고, 반대로 높으면 관능적으로 나쁜 영향을 준다(Philip Morris, 1987). 환원당은 적정 범위에서는 킁미 강도와 날카로운 맛을 부드럽게 완화시키나

너무 낮은 함량에서는 목을 굵는 느낌을 주며, 반대로 너무 높으면 연기의 산도가 높아져 쓴맛이 나타난다(Philip Morris, 1987). 본 연구결과, 관능 특성을 예측할 수 있는 주요한 엽중 화학성분은 흡연 전 담배의 고유 향에서 에테르추출물, 킁미 강도에서 니코틴, 자극성에서 전질소/니코틴 비, 이취/잡미에서 전당이라고 판단된다.

관능특성 예측 확률 : 회귀식에 의한 예측값과 실측값의 차이, 그리고 편차범위에 따른 관능 특성의 예측 확률은 Table 3과 같다. 4 개 관능 특성에서 72 등급 평균의 실측값에 대한 예측 값의 차이 비율이 0.0~0.3 %로 차이가 거의 없었다. 편차범위 $\pm 20\%$ 이내의 차이에서 관능 특성을 예측할 수 있는 확률(% ; $100 \times$ 차이범위내의 개수/전체 개수)은 잡미/이취가 87.5%이었으며 흡연 전

Table 3. The differences between observed and predicted values, and the predictable probabilities for sensory characteristics in oriental tobacco

Item	Tobacco-like	Impact	Irritation	Off taste & odor	
Difference	Observed value(A)	7.22	7.49	6.90	5.48
	Predicted value(B)	7.22	7.47	6.90	5.48
	(A-B)/A x 100(%)	0.0	0.3	0.0	0.0
Predictable probabilities at each difference ranges (%)	$\pm 5 \%$	36.1	38.9	40.3	26.4
	$\pm 10 \%$	72.2	73.6	63.9	45.8
	$\pm 15 \%$	88.9	84.7	86.1	73.6
	$\pm 20 \%$	97.2	94.4	98.6	87.5



* : Significant at the 5% level of probability.

Fig. 1. The relationship between chloride content of leaf and tobacco taste of cigarette in oriental tobacco.

담배의 고유 향, 짝미 강도 및 자극성은 94.4~98.6 %이었다. 따라서 잎담배 성분중 선발된 주요한 화학성분(에테르추출물, 니코틴, 전질소/니코틴, 전당)을 이용하여 관능 특성(흡연 전 담배의 고유 향, 짝미 강도, 자극성 및 이취/잡미)의 신속한 예측이 가능할 것으로 판단된다.

전체 담배 맛이 좋은 잎담배의 화학적 특성 : 전체 담배 맛이 가장 좋을 때에 바람직한 화학성분의 함량을 추정하기 위하여 잎담배 화학성분과 전체 담배 맛과의 2차 회귀식을 산출한 결과는 Fig. 1과 같다. 염소 함량이 전체 담배 맛과의 2차 회귀식에서 유의성이 인정되었다($p \leq 0.05$). 이 식에서 전체 담배 맛의 최고값은 7.94이었고 이때의 염소 함량은 1.13 %이었다. 전체 담배 맛을 기준으로 잎담배의 화학성분을 K-평균에 의하여 군집(유사성)을 분석하여 전체 담배 맛이 좋은 군집의 화학적 특성을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 7개 집단(Group)으로 분류하여 전체 담배 맛의 점수 순으로 정렬하였을 경우, 전체 담배 맛 7.94와 염소 1.13 %(Fig. 1)에 가장 가까운 집단의 평균은 VI+VII집단(전체 담배 맛 7.90, 염소 1.08 %)이었다. 전체 담배 맛이 좋은 잎담배의 화학성분별 함량의 범위는 VI+VII 집단의 평균 \pm 표준편차(전체 모집단 중에서 선발될 확률 : 약 68 %)의 값으로 설정하였다. 전체 담배 맛이 좋은 잎담배에서 화학성분의 특성은 에테르추출물이 5.9~8.3 %, 니코틴이 1.35~2.27 %, 전질소/니코틴 비가 1.17~2.24 및

Table 4. K-means cluster analysis for leaf properties which based on the tobacco taste in oriental tobacco

Group	Tobacco taste	Nicotine (%)	Total sugar (%)	TS/nic. ¹⁾	Total nitrogen (%)	TN/nic. ²⁾	Crude ash (%)	Ether ext. (%)	Chloride (%)	Ratio (%) ³⁾
IV	7.2	1.33	15.4	12.6	2.20	1.73	21.2	6.44	0.67	6.9
I	7.4	0.76	14.6	20.9	2.23	3.01	17.1	6.15	0.68	22.2
V	7.5	1.26	17.8	15.0	2.38	1.95	15.4	8.84	0.66	23.6
VI	7.8	2.03	9.5	4.8	2.98	1.49	18.9	7.70	1.31	22.2
III	7.9	1.35	10.8	8.1	2.94	2.19	15.4	10.50	0.73	5.6
VII	8.1	1.49	8.2	6.6	2.79	2.03	19.5	6.15	0.75	15.3
II	9.8	0.98	18.9	19.2	1.64	1.70	15.4	8.08	0.93	4.2
(VI+VII)	7.9	1.81	9.0	5.5	2.90	1.71	19.2	7.07	1.08	(37.5)
S. D. ⁴⁾	0.7	0.46	3.8	3.6	0.43	0.53	2.0	1.21	0.52	
Range	7.2~8.6	1.35~2.27	5.2~12.8	1.9~9.1	2.47~3.33	1.17~2.24	17.2~21.2	5.86~8.28	0.56~1.60	(100)

¹⁾ : Total sugar/nicotine

²⁾ : Total nitrogen/nicotine

³⁾ : 100 x Number within each group/total number

⁴⁾ : Standard deviation of VI and VII group.

전당이 5.2~12.8 %이었다. 에테르추출물의 적정 함량(5.9~8.3 %)은 황색종(6~9 %)과 비슷하고 버어리종(5~7 %)보다 약간 높았다(Philip Morris, 1987). 니코틴의 적정 함량(1.35~2.27%)은 황색종(1.5~3.5 %)과 버어리종(2.0~4.0 %)보다 낮았다(Philip Morris, 1987). 또한 전질소/니코틴 비의 적정 값(1.17~2.24)은 황색종(1.0 이하)과 버어리종(1.0~1.5)보다 높았으며, 전당의 적정 함량(5.2~12.8 %)은 황색종(6~18 %)보다 약간 낮았다(Philip Morris, 1987). 이러한 적정 범위의 잎담배를 선별할 수 있는 확률은 전체 시료 중 약 25.5 % (37.5 % x 68.0 %)로 추정된다. 따라서 잎담배의 바람직한 화학성분 함량은 켈런의 전체 담배 맛을 개선할 경우 오리엔트종 잎담배의 선별 기준으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

결 론

본 연구는 오리엔트종 잎담배의 화학성분에 의하여 관능특성을 예측하고 전체 담배 맛이 좋은 잎담배의 특성을 파악하고자 수행하였다. 관능특성을 예측할 수 있는 잎담배의 주요 화학성분은 담배 고유의 향에서 에테르추출물, 킁미 강도에서 니코틴, 자극성에서 전질소/니코틴 비 및 잡미/이취에서 전당이였다. 잎담배의 화학성분에 의하여 연기의 관능 특성을 예측할 수 있는 확률은 편차범위 ± 20 % 이내에서 잡미/이취가 87.5 %이었고 담배의 고유 향, 킁미 강도와 자극성은 94.4~98.6 %이었다. 전체 담배 맛을 기준 변수로 하여 K-평균 군집분석을 한 결과, 바람직한 잎담배의 화학성분 함량은 에테르추출물이 5.9~8.3 %, 니코틴이 1.35~2.27 %, 전질소/니코틴 비가 1.17~2.24 이었다. 본 연구 결과는 오리엔트종 잎담배에서 선별된 몇 가지 잎담배의 화학성분에 의하여 담배 연기의 관능특성을 예측하고 켈런의 전체 담배 맛을 개선할 때 오리엔트종 잎담배의 선별 기준으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

인 용 문 헌

- Green, C. (1977) Relationship of leaf composition to smoke composition. In Proceedings of American Chemical Society Symposium. Recent Advances in the Chemical Composition of Tobacco and Tobacco Smoke. pp. 426-471. The 173rd American Chem. Society Meeting. Agri. Food Chem. Division, New Orleans, Louisiana.
- Philip Morris (1987) Guide to the interpretation of chemical analyses. <http://www.legacy.library.ucst.edu/tid/jow81f00>
- Tso, T. C. (1990) Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant. pp. 56-57. Ideals, Inc., 5010 Sunnyside Avenue, Suite 301 Beltsville, Maryland.
- 김상범, 정기택, 안대진, 조수현, 김용규, 복진영, 이종률 (2002) 원료 잎담배 품질향상 및 균일화 연구, KT&G 중앙연구원 연구보고서
- 김상범, 정기택, 조수현, 복진영, 정열영, 이종률 (2004) 원료엽 품질 평가 및 균일성 향상 연구, KT&G 중앙연구원 연구보고서
- 김상범, 정기택, 조수현, 복진영, 정열영, 김익중, 이종률 (2005) 원료엽 품질 평가 및 균일성 향상 연구, KT&G 중앙연구원 연구보고서
- 김찬호, 나효환, 박영수, 한상빈, 이문수, 이운철, 김용욱, 복진영, 안기영, 김용하, 백순옥, 장기철, 지상운 (1991) 담배성분분석법, p. 38, 78. 한국인삼연초(연), 제일문화사
- 박태무 (1997) 담배연구의 최근동향, p. 29. 김정화 등, 천일인쇄사, 대전, 대한민국
- 정기택, 조수현, 복진영, 김윤동, 이종률 (2006) 원료 잎담배 품질의 평가 및 향상 연구, KT&G 중앙연구원 연구보고서
- 조수현, 김상범, 정기택, 안대진, 김용규, 복진영, 이종률 (2003) 원료엽 품질평가 및 품질 균일성 향상 연구, KT&G 중앙연구원 연구보고서