

# 황색종 잎담배의 속도에 따른 화학성분의 변화연구

황 건 중 · 김 정 환 · 김 찬 호

한국인삼연초연구소 분석연구실 · 경작연구실

## Studies on the Change of Chemical Components of Flue-cured Tobacco with Maturity

Keon Joong Hwang and Cheong Whan Kim and Chan Ho Kim

Labs. of Analysis and Cultivation,  
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Seoul, Korea.

(Received March 18, 1981)

### Abstract

This experiment was carried out to determine the relationships between maturity and content of the chemical components in flue-cured tobacco. The results were as follows:

- 1) Among the chemical components, the contents of total nitrogen, ammonia nitrogen, total alkaloids, nicotine, total volatile base, petroleum-ether extract, crude fiber, crude ash, water soluble ash, and chlorine decreased significantly, and those of total sugar, reducing sugar, and starch increased as leaf maturity progressed until the stage of ripeness, but, afterwards, a reverse tendency appeared.
- 2) There was a significant relationship between maturity and the contents of chemical components, such as total nitrogen, protein nitrogen, ammonia nitrogen, total volatile base, and the correlation coefficients of them were  $-0.743$ ,  $-0.789$ ,  $-0.797$ , and  $-0.642$ , respectively.

### 서 론

황색종 잎담배에 있어서, 속도는 담배의 품질을 좌우하는 인자로서 향기 있고 맛좋은 담배가 되기 위한 필수요건의 한가지로 알려져 있다(7). 잎담배의 속도는 강수량, 일조량, 토질, 비료의 양, 경작방법등의 여러가지 요인에 의하여

좌우되고 있으며(3)이중에 특히 잎담배를 수확하는 시기가 속도를 좌우하는 주된 요인으로 보고 되고 있다(7).

속도는 주로 잎의 색상에 기초를 두고 판단되어 지는데 속도 이외에도 질소 함량의 결핍, Mg의 결핍, 화학처리 및 유전적 차이등도 잎의 색상에 관여하기 때문에 잎의 색상만으로는 속도를 판단하기가 매우 어려운 것으로 알려지고 있다

(1, 7). Ishitoya (6)는 속도의 문제를 잎담배의 물리적 화학적 특성과 연관지어서 연구를 한 결과 속도가 증가할수록 전휘발성염기, 전당, 전질소, 단백태질소 등은 감소하며 니코틴/전휘발성 염기, 황동은 증가하며, 미숙엽과 적숙엽은 그 향취에 있어서 거의 비슷하나, 과숙엽은 향취가 적고, 최상의 품질의 담배를 얻기 위해서는 잎담배가 가장 잘 익었을 때 수확하여야 한다고 서술하고 있다.

또한 Gooden 등(5)도 속도의 문제를 잎담배의 화학적 특성과 연관시키어 해결하고자 하였는데 그의 보고에 의하면, 황색종 잎담배에 있어서의 속도는  $\alpha$ -아미노산태질소, 단백태질소, 비수용성질소, 전질소, 전당, 니코틴등의 성분과 유의한 상관이 있으며 이러한 특성은 착엽위치 및 수확방법에 의해 영향을 받는다고 보고하고 있다(5, 8). 이외에도 Pyriki (10)는 펙틴의 함량과 속도와 관계를 연관시키어 연구하고 있으며, Tso 와 Gori (11)는 속도의 지표로서  $\alpha$ -아미노산을 제시하고 있다.

결국, 속도는 잎담배의 품질을 대표하는 인자이므로 그 물리화학적 특성과의 관계를 밝힌다면 속도의 문제를 해결할 수 있고 나아가서는 품질평가 및 품질개선 자료로 활용될 수도 있으리라 보고 사료된다.

## 실 험

### 1 시 료

시료는 1980년도 한국연초연구소 수원시험장에서 관행으로 재배한 황색종 잎담배로 하였고, 속도별 수확은, 미숙엽에서는 적심전 10일, 적숙엽은 적심후 2-3일, 과숙엽은 적심후 10일 후에 실시 하였으며 같은 처리구내에서 색상별로 속도를 세분하여 5등급으로 처리하였고(2), 색상은 Color and Color Difference Meter (Nippon Denshoku Kogyo Co. LTD) 를 사용하여 측정하였으며 각 속도별 색상은 다음 표1 과 같다.

Table 1. Color change in flue-cured tobacco leaves with their maturity

Stage of Maturity	Wavelength (mean) (nm)
Immature	543.4
Unripe	548.0
Mature	555.5
Ripe	564.3
Mellow	575.1

### 2. 실험방법

잎담배 분석시료는 주맥을 제거한 후 사용하였으며 지름 1mm 이하로 분쇄한 다음 건조기 온도  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  에서 3시간동안 건조하였다.

분석은 같은 시료를 2회 이상 반복 실시하였으며 분석항목 및 방법은 다음과 같다.

① 전질소(개량킬달법), ② 단백태질소(T.C. A. 법), ③ 암모니아태질소(비색법), ④ 전당(자동분석법), ⑤ 환원당(자동분석법), ⑥ 전분(비색법), ⑦ 조섬유(산알카리처리법), ⑧ 전알카로이드(용매추출법), ⑨ 니코틴(자동분석법), ⑩ 전휘발성염기(증류법), ⑪ 석유에테르 추출물, ⑫ 조회분( $550^\circ\text{C}$  회화), ⑬ 수용성 회분, ⑭ 염소(전위차 적정법),

결과에 의한 통계처리는 각 엽분에서 속도에 따른 파장과 화학성분과의 상관계수로 구하고, 다시 엽분을 고려하지 않고 전체를 하나로 보고 속도와 화학성분과의 상관계수를 구하여 평균으로 하였다.

### 결과 및 고찰

표2를 보면 속도에 따른 화학성분의 변화가 나와 있는데 속도에 따른 화학성분의 변화는 비슷한 화학성분끼리는 속도변화에 대하여 유사한 차이를 나타내고 있으므로 이들 비슷한 성분을 한데 모아서 크게 넷으로 구분하여 그 변화과정의 경향을 조사하였다.

Table 2. Changes in contents of certain chemical components of the cured leaf with stage of maturity.

Stage of Maturity	Total N	Protein N	Ammonia N	Total sugar	Reducing sugar	Starch	Crude fiber
Immature	2.20	1.13	0.43	22.2	19.2	1.98	10.92
Unripe	1.87	0.94	0.33	25.7	22.5	2.38	9.46
Mature	1.74	0.86	0.27	28.2	24.5	2.81	8.59
Ripe	1.51	0.77	0.20	29.1	25.3	3.76	7.72
Mellow	1.64	0.80	0.21	24.6	22.4	3.48	8.82

Stage of Maturity	Total alkaloid	Nico-tine	T. V. B.	P. E. E.	Crude ash	Water sol-uble ash	Chlo-rine
Immature	1.72	1.51	0.36	5.11	10.01	5.60	1.02
Unripe	1.68	1.47	0.32	4.83	9.46	5.28	0.90
Mature	1.58	1.40	0.29	4.57	8.06	4.61	0.69
Ripe	1.48	1.42	0.25	4.42	7.88	4.54	0.71
Mellow	1.49	1.30	0.26	4.81	8.47	4.68	0.75

T. V. B. : Total volatile base, P. E. E. : Petroleum-ether extract

잎담배중의 질소 화합물은 담배의 강도를 좌우하는 인자로서, 착엽위치, 토양중의 질소함량 및 무기물의 양에 따라 각각 다른 함량을 나타내는 것으로 알려져 있다(11, 12). 속도가 증가할수록 질소 화합물의 함량은 감소하는 경향을 보이거나 과숙엽에서는 다시 증가하는 경향을 보이고 있다.

잎담배의 화학성분중 탄수화물은 담배의 완화성과 향취에 관여하는 인자로서 토양중의 무기성분의 양, 살충제, 질병등에 의해서도 그 함량이 변화하는 것으로 알려져 있다(11, 12).

속도에 따른 변화를 보면, 전당, 환원당, 전분은 속도가 증가할수록 그 함량은 증가하는 경향을 보이며 조섬유는 속도가 증가할수록 그 함량

이 감소하는 것으로 나타나고 있다.

속도에 따른 전알카로이드 및 니코틴 함량의 변화와, 전취발성 염기, 섬유 에테르 추출물의 함량변화를 보면 대체적으로 속도가 증가할수록 함량은 점차 감소하는 경향을 보이고 있었다.

속도에 따른 무기화합물의 변화를 보면 조회분이 8-10%, 수용성 회분이 4.5-5.6%, 염소가 0.7-1.0%의 값을 나타내고 있었으며 속도에 따른 함량의 변화는 속도가 증가할수록 그 함량은 점차 감소하는 경향을 나타내고 있었다.

표2에서의 속도에 따른 각 화학성분의 변화는 착엽위치를 고려하지 않은 평균수치이며 속도와 화학성분과의 상관을 착엽위치에 따라 구분하여 얻은 결과는 다음 표3 과 같다.

Table 3. Correlation coefficients between chemical contents and degree of maturity in tobacco leaves by their stalk position.

Stalk position Chemical components	Lugs	Cutters	Leafs	Tips	Average
Total nitrogen	-0.602	-0.534 <sup>*</sup>	-0.975 <sup>**</sup>	-0.896 <sup>*</sup>	-0.743 <sup>**</sup>
Protein nitrogen	-0.689	-0.815 <sup>*</sup>	-0.939 <sup>**</sup>	-0.853 <sup>*</sup>	-0.789 <sup>**</sup>
Ammonia nitrogen	-0.952 <sup>**</sup>	-0.862 <sup>*</sup>	-0.982 <sup>**</sup>	-0.878 <sup>*</sup>	-0.797 <sup>**</sup>
Total sugar	-0.376	-0.458	0.854	0.369	0.261
Reducing sugar	-0.403	0.489	0.809	0.729	0.461
Starch	0.324	0.925 <sup>*</sup>	0.942 <sup>**</sup>	0.947 <sup>**</sup>	0.358
Total alkaloid	0.495	0.939 <sup>**</sup>	-0.901 <sup>*</sup>	-0.957 <sup>**</sup>	-0.324
Nicotine	0.293	0.877 <sup>*</sup>	-0.913 <sup>*</sup>	-0.944 <sup>**</sup>	-0.300
Total volatile base	-0.691	-0.648	-0.970 <sup>**</sup>	-0.856 <sup>*</sup>	-0.642 <sup>*</sup>
Petroleum ether extract	0.112	-0.816 <sup>*</sup>	0.315	-0.400	-0.256
Crude fiber	-0.402	-0.814 <sup>*</sup>	-0.967 <sup>**</sup>	-0.386	-0.158
Crude ash	-0.010	-0.836 <sup>*</sup>	-0.989 <sup>**</sup>	-0.665	-0.137
Water soluble ash	-0.307	-0.814 <sup>*</sup>	-0.929 <sup>*</sup>	-0.769	-0.086
Chlorine	0.196	-0.691	-0.942 <sup>**</sup>	-0.959 <sup>**</sup>	-0.226

Significance \* : 0.05

\*\* : 0.01

질소 화합물과 숙도와의 상관계수를 보면 전질소가 -0.743, 단백질질소가 -0.789, 암모니아태질소가 -0.797로서 이들을 1%의 수준으로 보았을 때 유의한 차이가 있는데 상관계수를 각 착엽위치별로 보면 착엽위치가 위로 갈수록 숙도와 화학성분간의 상관이 증가하며, 특히 본엽에서의 질소 화합물과 숙도와의 상관계수는 전질소가 -0.975, 단백질질소가 -0.939, 암모니아태질소가 -0.982로써 모두 0.9 이상의 높은 상관계수를 나타내고 있어서 질소 화합물과 숙도와의 관계는 본엽에서 가장 밀접한 관계에 있음을 알 수 있다.

숙도에 따른 전알카로이드와 니코틴의 함량변화도 착엽위치에 따라 현저한 차이를 나타내고 있는데 하위엽에서는, 숙도가 증가할수록 그 함량이 증가하는 경향이고 상위엽에서는 반대로 감소하는 경향을 보이고 있었다.

이것은 잎담배를 수확하는 시기가 숙도에 많은 영향을 미친다는 점에서 보았을 때 상위엽과 하위엽의 수확시기를 달리해야 할 것이라고 생각

한다.

즉저니코틴 담배를 얻고자 한다면 하위엽에서는 적숙이전에 수확하여야 하고 상위엽에서는 적숙이후에 수확하여야 할 것으로 사료된다.

또한 숙도에 따른 무기화합물의 함량도 착엽 위치에 따라 차이를 나타내고 있었는데 대체적으로 착엽위치가 올라갈수록 숙도와 무기화합물과의 상관이 증가하는 경향이며 특히 본엽에서, 숙도와 무기화합물과의 상관을 보면 조회분이 -0.989, 수용성회분이 -0.929, 염소가 -0.942로써 모두 0.9 이상의 높은 상관을 나타내고 있었다.

숙도와 화학성분과의 관계는 이 두개의 인자 사이에 작용할 수 있는 여러가지 요인에 의하여 변화하므로 숙도의 문제를 화학성분 한가지만 가지고 규명하기는 어려운 것으로 생각 한다. 이 연구의 결과에서 볼 때 숙도에 따라 가장 많은 차이점을 나타내는 화학성분은 전질소, 단백질질소, 암모니아태질소, 전휘발성염기 등인데 이것들을 숙도의 판정자료로 이용하기 위해서는 그

있담배의 품종, 산지, 년도, 착엽위치등의 많은 인자가 함께 고려되어야 할 것으로 사료된다.

앞으로는 이들 화합물이 속도와 어떤 관련이 있는지에 대해 생화학적 대사작용에 관한 연구가 수행되어져야 할 것이며 이러한 문제를 해결하여야만 속도의 문제를 화학적으로 규명할 수 있고 나아가 품질의 문제까지도 해결할 수 있는 실마리가 될 것이다.

## 결 론

본 실험은 황색종 잎담배에서 속도와 화학성분과의 관계를 밝히기 위하여 속도에 따른 잎의 화학성분 및 상관성을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 화학성분중, 속도가 증가할수록 증가하는 성분은 전당, 환원당, 전분등이며 속도가 증가할수록 감소하는 성분으로는 전질소, 단백태질소, 암모니아태질소, 전알카로이드, 니코틴, 전휘발성염기, 석유에테르 추출물, 조섬유, 조회분, 수용성회분, 염소등이며 과숙엽에서는 이와 반대되는 경향을 보이고 있었다.
2. 속도와 깊은 관련이 있는 화학성분으로는 전질소, 단백태질소, 암모니아태질소, 전휘발성염기 등이며 이들의 상관계수는  $-0.743$ ,  $-0.789$ ,  $-0.797$ ,  $-0.642$  등으로 나타나고 있다.

## 인 용 문 헌

1. Abdallah, Fawky. *Tob.* 166 (8) : 15-20 (1969).
2. Anonymous. Authority of the Tobacco

Inspection Act "Offical Standard Grades for Flue-cured Tobacco" Title 7, Ch. 1, Part 29, Washington, D. C., U. S. A.

3. Elliot, J. M. and E. C. Birch. *Can. J. Plant Sci.* 38 (1) : 78-80 (1958).
4. Gaines, T. P., M. G. Stephenson, and D. T. Gooden. *Tob. Sci.* 20:101-103 (1976).
5. Gooden, D. T., R. C. Long, W. G. Gwynn, and J. O. Rawlings. *Tob. Sci.* 20: 132-135 (1976).
6. Ishitoya, Kenzo. *CORETSA No 1* :99-104 (1961).
7. Mosely, J. M., W. G. Woltz, J. M. Carr, and J. A. Weybrew. *Tob. Sci.* 7:67-75 (1963).
8. Neas, Ivan, G. W. Brown, J. P. Dickerson, R. M. Henderson, W. B. James, W. B. Line, and H. C. Threatt. *Tob. Sci.* 22: 59-63 (1978).
9. Nel, J. G., J. H. Swanepoel, and C. W. Glennie. *Agrochemophysica* 5 (4) :71-74 (1973).
10. Pyriki, C. 2nd Int. Sci. Tob. Congress, Brussel :460-495 (1958).
11. Tso, T. C. and G. B. Gori. *Beitr. Tabakforsch.* 8 (4) :167-173 (1975).
12. Tso, T. C. "Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants" pp. 305-311, Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. Stroudsburg, Pennsylvania (1975).
13. 김찬호 "담배성분 분석법" 한국연초연구소 시험분석부 편 (1979).