Journal of the Korean Society of
Tobacco Science Vol. 25, No. 1, 20 ~ 26 (2003)
Printed in Republic of Korea

# 연산별 황색종 가공엽의 화학성분 함량 및 편차 분석

김상범* · 정기택 · 조수헌 · 김용규
KT&G중앙연구원
(2003년 5월 29일 접수)

# Analysis of Contents and Deviations of Chemical Constituents of Flue-cured Leaf Tobacco from 1997 to 2001 Crop Years

Sang-Beom Kim*, Kee-Taeg Jeong, Soo-Heon Cho and Yong-Kyu Kim
*KT&G Central Research Institute*
*(Received May 29, 2003)*

**ABSTRACT : To investigate the effects of reduction of leaf processing factories on the uniformity of processed leaf quality, the contents and their C.V.(Coefficient of Variation) of chemical constituents of flue-cured leaf tobacco produced from 1997 to 2001 and processed at various factories were analysed. The average leaf chemical contents of 12 grades for 5 years ranged as follows ; nicotine 2.00~2.85%, total sugar 10.7~16.9%, total nitrogen 2.36~2.78%, crude ash 14.6~15.6% and chlorine 0.50~0.75%. The variations of chemical contents among crop years was higher in total sugar content while lower in crude ash content. The C.V. of chemical content in same grade leaves was higher in chlorine content while lower in total nitrogen and crude ash contents, and the ratio of C.V. among processing factories/C.V. in total population was higher in total sugar content while lower in crude ash content. When the leaves were processed at one factory, the deviations of chemical contents reduced considerably. Particularly, the decreasing effect of deviation was higher in total sugar content.**

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

우리나라의 경우, 제조물책임법(Product Liability)이 '99년 12월 16일 법률 제 6,109호로 국회를 통과해 '02년 7월 1일부터 시행되고 있다.

제조담배의 경우, '01년 12월 담배연기의 주요 성분함량 표시를 의무화하는 담배사업법 시행규칙이 개정되고, '03년 1월 1일부터 시행될 예정인데, WHO 담배규제기본협약 채택에 따라 달라질수는 있으나 타르와 니코틴 함량을 각각 0.0mg, 0.00mg으로 표시하고 허용오차 범위는 ±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 조사(이, 2003)되었지만, 이것은 평균치이기 때문에 단일제품일 경우에는 이보다 훨씬 높아질 우려가 있다. 그러므로 연

*연락저자 : 305-805 대전광역시 유성구 신성동 302번지, KT&G중앙연구원
*Corresponding author : *KT&G Central Research Institute, 302 Shinseong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-805, Korea*

기성분의 편차를 줄이기 위하여는 무엇보다도 원료잎담배 성분이 균일해야 한다. 우리나라의 경우, 국산엽의 연도, 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 원료공장의 단일화가 황색종 원료엽의 균일화에 어떤 영향을 미쳤는지를 알아보기 위하여 지난 5개년('97~'00년) 동안의 우리나라 가공엽의 주요화학성분 함량과 각 등급별 변이계수, 원료공장간 변이계수 등을 조사, 분석하였다.

## 재료 및 방법

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

'97년산 : 김천, 충주, 옥천 원료공장 및 청주창
'98년산 : 김천, 충주 원료공장
'99년산 : 김천, 충주 원료공장
'00년산 : 김천, 남원 원료공장
'01년산 : 김천 원료공장

가공등급수는 연산에 따라 다르나, 본 연구에서는 공통적으로 포함되어 있는 12개 기본등급을 대상으로 하였다. 또한 '01년부터는 A3O와 B3O, C3L과 D3L을 각각 혼합하여 AB3O, CD3L로 가공하였는데, 본 연구에서는 혼합비가 높은 A3O와 D3L로 표기하였다.

'97~'00년에는 가급적 가공일자를 분산시켜 공장별로 등급당 10~20개 지함에서 시료를 채취하였고, '01년에는 1일(오전, 오후)에 2점씩 채취하였는데 등급당 시료수는 15~95점이었다. 잎담배 시료는 시료채취용 파이프로 지함의 중앙부에서 채취하여, 60℃ 건조기에서 건조, 분쇄하여 분석용시료로 사용하였다.

엽중 니코틴과 전당 함량은 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.

## 결과 및 고찰

### 니코틴함량

니코틴은 담배 알칼로이드의 주성분으로서 흡연시 담배 고유 맛을 발현하는데, 함량이 높으면 거칠고 깔깔한 맛을 내는 것으로 알려져 있다(Akehurst, 1981 ; 박, 1997 ; Tso, 1990).

생산연도, 등급별 가공엽의 니코틴함량과 변이계수는 표 1과 같다. 연도별 평균함량은 2.00~2.85%로, 최고치/최저치 비는 1.43이었다. 연도별 동일등급의 최고치/최저치 비는 후엽계에 비하여 박엽계에서 훨씬 컸는데, B3O가 1.21로서 가장 작았던 반면 D5OR이 2.51로서 가장 컸다.

등급별 전체시료에 대한 변이계수인 C.V.[1]은 연차적으로 점차 감소되었다. 감소된 원인은 잎담배 품질관리도 점차 개선되었다고 볼 수 있지만, 가공공장수가 '97년에는 4개공장에서 '98~'00년에는 2개, '01년에는 1개로 줄었던 데 주로 기인된 것으로 생각된다. 즉 '97년에는 잎담배가 4개 산지로 구분, 가공되었던 것이 '01년에는 1개 산지로 통합, 가공되었기 때문이다. 동일 조합에서 생산된 잎담배는 1개 원료공장으로 운송, 가공되기 때문에, 한 공장에서 가공된 잎담배는 자연적으로 특정 생산지역군의 잎담배를 대표하게 되며 공장간변이계수 C.V.[2]는 생산지역군의 차이에서 비롯된 것이다. 실제적으로 전체변이계수에서 공장간변이계수를 뺀 값의 평균치[average(C.V.[1]-C.V.[2])]는 2.2~3.3%의 범위로 연차간에 별다른 차이를 보이지 않았다. 물론 1개 공장에서 가공하여 공장간 편차를 없애더라도 이 수치를 기대하기는 곤란하

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

| Grade | 1997 | | | 1998 | | | 1999 | | | 2000 | | | 2001 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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] |
| A5OR | 2.47 | 14.8 | 15.1 | 3.46 | 5.1 | 2.3 | 3.51 | 7.8 | 2.6 | 3.48 | 6.1 | 6.2 | 3.43 | 5.5 |
| A4OR | 2.94 | 8.5 | 7.8 | 3.89 | 7.8 | 6.4 | 3.56 | 6.4 | 6.7 | 3.76 | 6.9 | 2.5 | 3.53 | 4.6 |
| A3O | 3.12 | 8.1 | 5.0 | 3.84 | 7.2 | 8.3 | 3.29 | 4.4 | 2.8 | 3.60 | 4.6 | 1.4 | 3.56 | 6.2 |
| B3O | 3.11 | 8.3 | 8.3 | 3.77 | 9.6 | 11.8 | 3.28 | 5.5 | 5.9 | 3.76 | 6.0 | 1.9 | - | - |
| B2O | 3.06 | 8.8 | 6.4 | 4.03 | 7.1 | 3.9 | 2.82 | 4.3 | 0.8 | 3.42 | 5.7 | 6.8 | 3.20 | 5.9 |
| B1O | 2.71 | 7.8 | 4.0 | 3.33 | 7.5 | 5.5 | 2.45 | 8.6 | 6.5 | 3.12 | 8.2 | 0.2 | 3.05 | 6.2 |
| C1L | 1.54 | 14.0 | 12.4 | 2.19 | 13.8 | 5.2 | 1.77 | 9.2 | 7.8 | 2.36 | 4.8 | 2.4 | 2.48 | 6.4 |
| C2L | 1.06 | 15.5 | 14.0 | 1.63 | 10.6 | 11.7 | 1.51 | 6.5 | 1.4 | 2.11 | 7.6 | 5.1 | 2.29 | 5.7 |
| C3L | 1.03 | 18.4 | 16.9 | 1.31 | 15.0 | 8.6 | 1.88 | 4.8 | 1.9 | 2.54 | 5.9 | 7.6 | - | - |
| D3L | 0.97 | 8.6 | 5.6 | 1.23 | 22.7 | 17.2 | 1.44 | 19.3 | 8.7 | 1.92 | 5.1 | 1.8 | 2.34 | 6.8 |
| D4L | 0.98 | 16.2 | 11.4 | 0.99 | 13.5 | 15.7 | 1.59 | 7.7 | 1.3 | 1.95 | 6.2 | 6.6 | 2.26 | 4.7 |
| D5OR | 1.06 | 14.1 | 9.5 | 0.93 | 7.9 | 0.8 | 1.72 | 10.8 | 9.3 | 1.98 | 8.1 | 3.9 | 2.33 | 4.4 |
| Avg. | 2.00 | 11.9 | 9.7 | 2.55 | 10.6 | 8.1 | 2.40 | 7.9 | 4.6 | 2.83 | 6.2 | 3.8 | 2.85 | 5.6 |

* : C.V.[1] ; C.V. in total population, C.V.[2] ; C.V. inter-processing factories.

지만, 공장간편차를 줄이면 전체변이계수도 큰 폭으로 낮출 수 있다는 점이다.

전체변이계수는 '98년산 D3L이 22.7%로 가장 컸으며, 10%를 초과한 등급수는 '97년에 6개, '98년에 5개, '99년에 2개로 점차 줄어들었다. 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 48개 중 11개나 있었음), C.V.[1]의 높은 요인이 주로 C.V.[2]로부터 기인된다는 사실을 알 수 있다.

**전당함량**

전당은 흡연시 끽미완화에 기여하지만 함량이 너무 높으면 바람직하지 못하며 (Akehurst, 1981 ; Davis & Nielson, 1999 ; 박, 1997), 연기성분중 타르와 TPM 함량과 정의 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다(Green, 1977 ; Jenkins et. al., 1975).

생산연도, 등급별 가공엽의 전당함량과 변이계수는 표 2와 같다. '97년에는 전등급에서 함량이 가장 낮았고, '99년에는 하엽 3개 등급을 제외한 등급에서 가장 높았다. 연도별 평균함량은 10.7~16.9%로, 최고치/최저치 비는 1.58로 조사된 성분 중 제일 컸다. 연도별 동일등급의 최고치/최저치 비는 함량이 낮은 D5OR(4.61), D4L(2.64), A5OR(2.50)에서 컸다.

전체변이계수(C.V.[1])의 평균치는 4개 공장에서 가공하였던 '97년이 14.7%로서 컸고, 2개 공장에서 가공하였던 '98~'00년이 10.7~12.6%로 중간 정도였으며, 단일공장에서 가공하였던 '01년이 7.7%로 작았다. 전반적으로 당함량의 전체변이계수는 니코틴함량에 비하여 높았는데, '00년산 A4R이 30.9%로 가장 컸으며, 10%를 초과한 등급수는 '97년 10개, '98년 7개, '99년 5개, '00년 6개, '01년 2개로, 가공공장이 4개소였던 '97년과 1개소였던 '01년과는 큰 차이를 보였다.

니코틴함량의 경우와 같이, C.V.[1]이 큰 등급은

Table 2. Changes of total sugar contents and C.V. of flue-cured tobacco followed by crop years (unit : %).

| Grade | 1997 | | | 1998 | | | 1999 | | | 2000 | | | 2001 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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] |
| A5OR | 5.0 | 25.1 | 24.5 | 6.3 | 17.9 | 22.4 | 12.5 | 18.6 | 17.0 | 6.1 | 23.0 | 20.5 | 7.8 | 8.8 |
| A4OR | 6.3 | 15.8 | 11.9 | 8.9 | 10.5 | 9.5 | 11.8 | 8.5 | 0.6 | 11.5 | 30.9 | 37.1 | 11.8 | 9.4 |
| A3O | 10.7 | 21.9 | 19.5 | 16.8 | 8.4 | 9.7 | 17.2 | 6.9 | 0.4 | 16.1 | 6.8 | 7.1 | 17.2 | 6.7 |
| B3O | 10.7 | 13.7 | 12.3 | 13.3 | 15.2 | 18.1 | 13.6 | 12.6 | 8.5 | 12.1 | 18.0 | 7.8 | - | - |
| B2O | 16.4 | 7.3 | 2.8 | 19.3 | 8.8 | 1.8 | 22.8 | 4.6 | 2.8 | 20.2 | 4.4 | 0.4 | 22.4 | 4.7 |
| B1O | 19.1 | 7.3 | 5.8 | 22.9 | 5.7 | 2.2 | 25.6 | 3.1 | 1.9 | 21.7 | 6.9 | 5.9 | 23.9 | 3.6 |
| C1L | 19.6 | 12.1 | 10.7 | 23.9 | 6.3 | 5.0 | 25.9 | 4.2 | 3.3 | 21.7 | 4.3 | 0.6 | 23.7 | 5.1 |
| C2L | 15.9 | 14.0 | 13.2 | 21.2 | 4.6 | 2.0 | 22.3 | 6.0 | 4.5 | 18.2 | 7.8 | 1.2 | 21.0 | 7.2 |
| C3L | 8.7 | 11.6 | 7.3 | 10.5 | 23.1 | 30.2 | 15.9 | 11.6 | 10.0 | 11.1 | 6.9 | 1.9 | - | - |
| D3L | 8.6 | 11.7 | 7.1 | 16.0 | 21.8 | 5.3 | 14.7 | 9.1 | 2.9 | 12.4 | 10.3 | 2.8 | 12.8 | 12.4 |
| D4L | 4.5 | 18.7 | 11.8 | 7.3 | 18.9 | 16.6 | 11.6 | 20.7 | 11.8 | 6.4 | 11.9 | 6.7 | 7.6 | 11.4 |
| D5OR | 3.3 | 17.9 | 9.9 | 4.9 | 10.9 | 10.0 | 9.7 | 23.1 | 33.6 | 4.3 | 15.2 | 11.4 | 5.6 | 8.0 |
| Avg. | 10.7 | 14.7 | 11.4 | 14.2 | 12.6 | 11.0 | 16.9 | 10.7 | 8.1 | 13.4 | 12.2 | 8.6 | 15.4 | 7.7 |

C.V.[2]도 커서(C.V.[2]가 C.V.[1]보다 큰 경우는 48개 중 7개), 전체편차를 줄이기 위하여는 공장간편차가 발생하지 않도록 한 종류의 잎담배를 한 공장에서 가공하는 현체제가 계속 유지되어야 할 것으로 생각된다. 실제적으로 전체변이계수에서 공장간변이계수를 뺀 값의 평균치[average(C.V.[1]-C.V.[2])]는 2.6~3.6%의 범위로 연차간에 별다른 차이를 보이지 않았다. 당함량의 경우 공장단일화로 인한 편차축소효과가 타성분에 비하여 컸던 것은 타성분에 비하여 기상의 영향을 더 크게 받았기 때문인 것으로 생각된다.

**전질소함량**

전질소는 흡연시 담배 맛의 강도에 관여하며, 함량이 너무 높으면 자극성을 발현하는데(박, 1997 ; Tso, 1990), 당함량과는 역의 관계에 있는 것으로 알려져 있다(Tso, 1990 ; Tso & Chaplin, 1977).

생산연도, 등급별 가공엽의 전질소함량과 변이계수는 표 3과 같다. '99년에는 전등급에서 함량이 가장 낮았는데, 연도별 평균함량은 2.36~2.78%이었고, 최고치/최저치 비는 1.18로 비교적 작았다. 연도별 동일등급의 최고치/최저치 비는 1.09 (B3O)~1.34(C1L)로 비교적 작고 범위도 좁았다.

전체변이계수(C.V.[1])의 평균치는 '97년 6.6%에서 '01년 3.3%로 점차 작아졌다. 전체변이계수중 10%를 초과한 등급수는 '98년과 '99년에 각각 1개 뿐이었다. 니코틴과 전당 함량의 경우와 같이, C.V.[1]이 큰 등급은 C.V.[2]도 커서(C.V.[2]가 C.V.[1]보다 큰 경우는 48개중 13개), 전체편차를 줄이기 위하여는 한 종류의 잎담배를 한 공장에서 가공하는 현체제가 계속 유지되어야 할 것으로 생각된다. 실제적으로 전체변이계수에서 공장간변이계수를 뺀 값의 평균치[average(C.V.[1]-C.V.[2])]는 0.4~1.8%의 범위로 작았으며, 연차간에도 큰 차이를 보이지 않았다.

**조회분함량**

조회분은 담배가 연소된 후 고체상태인 재로

Table 3. Changes of total nitrogen contents and C.V. of flue-cured tobacco followed by crop years (unit : %).

| Grade | 1997 | | | 1998 | | | 1999 | | | 2000 | | | 2001 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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] |
| A5OR | 3.41 | 7.4 | 7.1 | 3.79 | 3.5 | 3.5 | 3.00 | 10.5 | 8.1 | 3.24 | 4.8 | 5.6 | 3.28 | 2.7 |
| A4OR | 3.47 | 6.0 | 5.2 | 3.63 | 4.5 | 3.9 | 3.12 | 4.1 | 2.0 | 3.14 | 3.7 | 0.7 | 3.18 | 3.2 |
| A3O | 3.12 | 6.8 | 5.5 | 2.99 | 2.8 | 1.4 | 2.77 | 4.3 | 3.8 | 2.94 | 4.7 | 5.0 | 3.01 | 3.1 |
| B3O | 3.07 | 5.3 | 3.2 | 3.27 | 7.9 | 10.1 | 3.00 | 7.3 | 5.1 | 3.06 | 6.6 | 6.1 | - | - |
| B2O | 2.72 | 5.4 | 2.4 | 2.69 | 6.3 | 0.3 | 2.26 | 4.0 | 3.8 | 2.43 | 4.0 | 0.3 | 2.66 | 3.6 |
| B1O | 2.42 | 6.0 | 2.4 | 2.35 | 3.9 | 1.2 | 2.00 | 4.6 | 4.7 | 2.27 | 5.2 | 3.8 | 2.54 | 3.9 |
| C1L | 2.10 | 6.1 | 6.1 | 2.01 | 5.8 | 0.4 | 1.73 | 4.0 | 3.3 | 1.99 | 3.2 | 0.0 | 2.31 | 4.2 |
| C2L | 2.09 | 8.0 | 6.3 | 2.00 | 6.2 | 7.1 | 1.78 | 4.1 | 1.2 | 1.98 | 6.0 | 7.6 | 2.24 | 4.3 |
| C3L | 2.55 | 8.3 | 8.3 | 2.68 | 6.9 | 8.2 | 2.22 | 4.7 | 2.5 | 2.51 | 2.3 | 7.7 | - | - |
| D3L | 2.47 | 7.2 | 6.1 | 2.24 | 11.1 | 9.1 | 2.05 | 6.2 | 0.7 | 2.07 | 6.7 | 8.0 | 2.47 | 3.0 |
| D4L | 2.83 | 8.0 | 8.1 | 2.78 | 3.6 | 0.5 | 2.20 | 3.9 | 1.0 | 2.59 | 2.9 | 0.8 | 2.60 | 2.8 |
| D5OR | 2.93 | 5.7 | 3.3 | 2.95 | 5.4 | 0.7 | 2.25 | 5.1 | 5.6 | 2.81 | 4.1 | 4.2 | 2.79 | 2.6 |
| Avg. | 2.76 | 6.6 | 5.3 | 2.78 | 5.6 | 3.8 | 2.36 | 5.2 | 3.4 | 2.58 | 4.5 | 4.1 | 2.71 | 3.3 |

Table 4. Changes of crude ash contents and C.V. of flue-cured tobacco followed by crop years (unit : %).

| Grade | 1998 | | | 1999 | | | 2000 | | | 2001 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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] |
| A5OR | 14.6 | 3.9 | 1.5 | 13.4 | 4.3 | 0.0 | 14.7 | 4.7 | 4.3 | 14.5 | 4.3 |
| A4OR | 13.3 | 3.3 | 0.5 | 13.4 | 9.9 | 0.0 | 13.8 | 7.1 | 7.0 | 13.2 | 4.5 |
| A3O | 10.9 | 5.1 | 5.2 | 11.1 | 10.9 | 4.5 | 11.5 | 3.4 | 0.6 | 12.2 | 4.0 |
| B3O | 12.1 | 5.8 | 6.4 | 12.7 | 5.6 | 0.6 | 13.2 | 5.2 | 4.3 | - | - |
| B2O | 10.5 | 8.2 | 0.0 | 10.3 | 10.3 | 4.8 | 11.1 | 3.8 | 1.3 | 11.0 | 4.5 |
| B1O | 10.2 | 5.1 | 3.4 | 10.0 | 7.0 | 1.4 | 10.9 | 5.4 | 5.1 | 10.9 | 3.8 |
| C1L | 13.2 | 11.2 | 6.4 | 12.0 | 6.1 | 1.8 | 13.3 | 6.1 | 4.8 | 12.0 | 3.2 |
| C2L | 15.3 | 9.3 | 9.2 | 14.6 | 8.7 | 7.6 | 16.2 | 7.2 | 0.9 | 14.5 | 4.7 |
| C3L | 17.9 | 5.7 | 1.6 | 16.3 | 12.5 | 11.4 | 18.5 | 4.0 | 2.6 | - | - |
| D3L | 18.3 | 10.6 | 3.5 | 19.4 | 6.1 | 4.8 | 20.5 | 4.6 | 0.3 | 18.2 | 5.0 |
| D4L | 20.6 | 5.2 | 2.1 | 20.8 | 4.6 | 0.0 | 22.2 | 4.9 | 2.2 | 20.2 | 3.6 |
| D5OR | 20.2 | 4.5 | 4.6 | 21.3 | 7.0 | 8.1 | 21.4 | 5.8 | 1.0 | 19.9 | 2.5 |
| Avg. | 14.7 | 6.4 | 3.7 | 14.6 | 7.7 | 3.7 | 15.6 | 5.1 | 2.8 | 14.7 | 4.0 |

남게 되는 물질인데, 조회분의 구성원소들이 직접 향끽미에 영향을 미치지는 않지만 연소속도에 관여하여 향끽미에 간접적으로 영향을 미치며 (Akehurst, 1981 ; 박, 1997), 흔히 당함량과는 부의 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다 (Akehurst, 1981 ; Tso & Chaplin, 1977).

생산연도, 등급별 가공엽의 조회분함량과 변이계수는 표 4와 같다. '00년에는 A3O를 제외한 전 등급에서 함량이 다소 높았는데, 연도별 평균함량은 '00년에 약간 높았을 뿐 거의 같았으며, 최고치/최저치 비는 1.07로 연차간 변이가 조사된 성분중 제일 낮았다. 연도별 동일등급의 최고치/최저치 비도 1.05(A4OR)~1.13(C3L)으로 조사된 성분중 제일 작았으며, 범위도 가장 좁았다.

전체변이계수(C.V.[1])의 평균치는 '99년에 약간 컸을 뿐, 점차 작아지는 경향이었다. 전체변이계수중 10%를 초과한 등급수는 '98년에 2개, '99년에 3개였고 '00년과 '01년에는 없었다. 조회분함량의 경우, 전체변이계수(C.V.[1])에 비하여 공장간변이계수(C.V.[2])가 타성분보다 현저히 작았는데 (C.V.[2]가 0%인 경우는 4개였고, 10%를 초과한 경우는 1개 뿐이었음), 이는 조회분으로 분석되는 원소들은 동화산물이 아니라 토양에서 직접 흡수된 물질이기 때문에 타성분에 비하여 생산지역에 따른 기상환경 영향을 덜 받았던 데 기인된 것으로 생각된다. 그러나 전체변이계수에서 공장간변이계수를 뺀 값의 평균치[average(C.V.[1]-C.V.[2])]는 2.3~4.0%의 범위로 전체변이계수에 비하여는 현저히 작았다.

**염소함량**

염소는 담배식물의 필수원소이지만 결핍증상은 거의 나타나지 않고, 함량이 높을 때가 문제시되는데, 흡습성을 높여 연소성을 불량하게 하고 끽미를 저하시키는 것으로 알려져 있다(김 등, 1986 ; 박, 1997).

생산연도, 등급별 가공엽의 염소함량과 변이계수는 표 5와 같다. 염소함량은 '00년과 '97년에 높았고 '98년에 낮았는데, 연도별 평균함량은 0.50~0.75%로 최고치/최저치 비는 1.50이었다. 연도별

Table 5. Changes of chlorine contents and C.V. of flue-cured tobacco followed by crop years

(unit : %).

| Grade | 1997 | | | 1998 | | | 1999 | | | 2000 | | | 2001 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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] |
| A5OR | 0.84 | 41.9 | 44.1 | 0.50 | 17.7 | 2.8 | 0.58 | 12.6 | 9.6 | 0.65 | 24.1 | 26.6 | 0.48 | 9.3 |
| A4OR | 0.65 | 15.8 | 9.6 | 0.48 | 17.9 | 14.7 | 0.54 | 14.9 | 3.9 | 0.63 | 19.1 | 10.7 | 0.48 | 12.5 |
| A3O | 0.59 | 14.2 | 8.4 | 0.41 | 19.7 | 3.4 | 0.48 | 15.1 | 5.9 | 0.58 | 23.9 | 21.2 | 0.44 | 16.5 |
| B3O | 0.50 | 27.8 | 25.8 | 0.48 | 11.8 | 4.4 | 0.49 | 24.2 | 29.5 | 0.66 | 16.8 | 12.5 | - | - |
| B2O | 0.48 | 47.0 | 13.6 | 0.39 | 24.8 | 3.6 | 0.46 | 24.4 | 19.4 | 0.53 | 15.7 | 9.3 | 0.41 | 17.1 |
| B1O | 0.57 | 25.0 | 10.3 | 0.42 | 33.9 | 18.3 | 0.38 | 14.9 | 1.8 | 0.55 | 21.1 | 16.3 | 0.45 | 19.9 |
| C1L | 0.61 | 19.8 | 11.6 | 0.38 | 30.1 | 17.0 | 0.36 | 41.0 | 15.3 | 0.61 | 16.6 | 8.2 | 0.45 | 21.6 |
| C2L | 0.70 | 22.0 | 10.4 | 0.45 | 24.1 | 17.1 | 0.52 | 24.8 | 26.2 | 0.70 | 16.4 | 6.1 | 0.55 | 17.4 |
| C3L | 0.84 | 17.5 | 3.2 | 0.72 | 40.4 | 38.0 | 0.78 | 49.8 | 57.0 | 0.83 | 6.3 | 13.8 | - | - |
| D3L | 0.86 | 16.3 | 9.1 | 0.55 | 37.7 | 20.6 | 0.83 | 31.8 | 34.1 | 0.92 | 16.2 | 11.3 | 0.74 | 16.2 |
| D4L | 1.05 | 32.0 | 11.0 | 0.64 | 27.7 | 5.6 | 0.84 | 31.9 | 30.5 | 1.17 | 11.8 | 7.8 | 0.85 | 13.7 |
| D5OR | 1.29 | 47.0 | 49.8 | 0.68 | 13.2 | 8.3 | 0.92 | 39.8 | 45.8 | 1.22 | 11.5 | 11.7 | 0.87 | 14.2 |
| Avg. | 0.74 | 27.1 | 17.2 | 0.50 | 24.9 | 12.8 | 0.59 | 27.1 | 23.2 | 0.75 | 16.6 | 12.9 | 0.58 | 15.8 |

동일등급의 최고치/최저치 비는 1.17(C3L)~1.90(D5OR)으로 비교적 컸고 범위도 넓은 편이었다.

전체변이계수(C.V.[1])의 평균치는 '99년까지는 컸던 반면 그후에는 작아졌다. 전체변이계수는 거의 대부분이 10%를 초과하였는데, 20%를 초과한 등급수는 '97년과 '98년에 7개, '99년에 8개인데 비하여 '00년에는 3개, '01년에는 1개 뿐이었다. 염소함량의 경우도 C.V.[1]이 큰 등급은 C.V.[2]도 큰 경향이었는데(C.V.[2]가 C.V.[1] 보다 큰 경우는 48개중 4개), 특히 '99년에는 염소함량이 낮았는데에도 불구하고 C.V.[2]가 상당히 높았다. 전체변이계수에서 공장간변이계수를 뺀 값의 평균치 [average(C.V.[1]-C.V.[2])]는 3.7('00년)~12.1('98년)%로 현저히 작기 때문에, 공장간편차를 줄이면 전체편차도 상당히 작아질 것으로 생각된다. 그러나 염소함량은 기상보다는 토양비료 요인에 주로 영향을 받기 때문에 편차축소 효과는 니코틴이나 당함량에 비하여는 작을 것으로 생각된다.

## 결 론

원료공장의 단일화가 황색종 원료엽의 균일화에 어떤 영향을 미쳤는지를 알아보기 위하여 지난 5개년('97~'00년) 동안의 우리나라 가공엽의 주요 화학성분 함량과 변이계수를 조사, 분석하였다.

5개년 동안의 12개 등급 평균함량은 니코틴 2.00~2.85%, 전당 10.7~16.9%, 전질소 2.36~2.78%, 조회분 14.6~15.6%, 염소 0.50~0.75%로서, 연차간 변이는 전당함량에서 컸고 조회분함량에서 작았다.

동일등급내 변이계수는 염소함량에서 컸고 전질소와 조회분 함량에서 작았으며, 전체변이계수에 대한 공장간변이계수의 비율은 전당함량에서 컸고 조회분함량에서 작았다.

원료가공공장을 단일화하였을 때, 공장간편차가 없어져 잎담배 화학성분의 편차가 상당히 축소되었는데, 특히 당함량의 경우 편차축소 효과가 가장 컸다.

## 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., 591-596. Longman Inc. N.Y., U.S.A.

Green, C. (1977) Relationship of leaf composition to smoke composition. *Recent Advances in the Chemical Composition of Tobacco and Tobacco Smoke* ; 426-471.

Jenkins, R. W., R. A. Comes and R. T. Bass, (1975) The use of carbon-14 labeled compounds in smoke precursor studies. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 1 ; 1-30.

김상범, 배길관 (1986) 버어리종 담배의 염소에 관한 연구. Ⅱ. 염소시용이 잎담배의 수량 및 이화학성에 미치는 영향. 한국연초학회지 8(1) ; 57-67.

이문수 (2003) The Chemistry of Tobacco Smoke (담배제조관리자과정). KT&G중앙연구원.

박태무 (1997) 원료잎담배의 특성과 품질에 미치는 요인(담배연구의 최근동향). 한국연초학회.

Tso, T. C. (1990) Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant. p. 608-610, IDEALS, Inc. Beltsville, Maryland, U.S.A.

Tso, T. C. and J. F. Chaplin (1977) Simple correlation and multiple regression among leaf characteristics, smoke components, and biological responses of bright tobaccos.

Weeks, W. W. (1999) Relationship between Leaf Chemistry and Organoleptic Properties of Tobacco Smoke(Tobacco Production, Chemistry and Technology ; Davis/Nielsen). p. 304-312, p. 356-357. © 1999 by CORESTA, Blackwell Science Ltd.