

황색종 통담배의 숙성기간중 주요 이화학성의 변화

민영근 · 이미자 · 이경구 · 이상하

한국인삼연초연구소 담배제조부

THE CHANGE OF MAJOR PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES IN FLUE-CURED TOBACCO PACKED IN HOGSHEAD DURING AGEING

Young Keun Min, Mi Ja Lee, Kyoung Ku Lee and Sang Ha Lee

Division of Tobacco Manufacturing, Korea Ginseng & Tobacco
Research Institute, Daejeon, Korea

(Received May, 3. 1987)

ABSTRACTS

In order to obtain the most suitable ageing term of Flue-cured tobacco in natural condition, leaf tobacco packed in hogshead and stored in leaf tobacco warehouse for 4 years, and the changes of major physico-chemical components were examined at three months intervals. As storage time goes by, except the moisture content, general chemical components of leaf tobacco were decreased until about 9-15 months of storage. Among them, decreament of total sugar was the most significant. After 18 months storage, the chlorophyll was decreased by 50% of initial stage. The content of essential oils, solanone, damascenone, megastigmatrienone I, II, III, IV, were approached the maximum between 12 months and 15 months of storage and then lessened by degrees.

서 론

결과 및 고찰

수확된 잎담배가 담배제조에 사용되기까지는 재건조, 숙성등의 과정을 거치는데 특히 재건조후 桶담배의 숙성기간은 나라마다 다르다. 저장숙성기간중에 일어나는 여러가지 성분의 변화양상은 저장환경의 온·습도^(22, 25, 32, 36, 41)와 엽중수분함량^(23, 24, 27, 32)에 따라서 크게 달라진다. 그러나 저장환경의 인위적인 조절은 어렵기 때문에 대부분 자연조건에서 하며 엽중수분함량은 9~13%범위내에서 나라마다 달리 정하여^(2, 7, 9, 11, 20, 27, 38) 실시하고 있다.

아직 우리나라는 국내산엽에 대한 숙성기간중의 변화양상이 파악되지 않은 실정이고 잎담배의 성상이 70년대 중반 이전과 80년대와는 큰 차이가 있음이 밝혀졌으므로⁽²¹⁾ 근년산 잎담배에 대한 적정저장숙성기간을 밝히기 위하여 자연숙성기간중 주요이화학성의 변화양상을 검토하였다.

재료 및 방법

1. 시료보관 및 채취

시료는 1981년산 Hils 3 후엽 3등과 박엽 3등의 재건조엽을 桶담배로 하여 원료창고에 보관하면서 1982년부터 1985년까지 4년간 매 분기말에 직경10cm의 Steel Pipe 를 저장통의 내부에 수직으로 관통시켜 높이를 상·중·하로 3등분 하여 채취하였다.

2. 실험 방법

일반이화학성은 한국인삼연조연구소의 표준분석법⁽¹⁹⁾에, 엽록소는 Weybrew방법⁽²⁰⁾에 그리고 주요향기성분은 Fujimori 변형방법⁽¹³⁾에 의하여 G. G 분석을 각각 하였다.

부풀성은 Heir Borgwaldt 측정장치를 이용하였고 온습도는 창내외의 지상1.5m에 온습도계를 설치하여 매일 오전 10시에 측정하였다.

1. 저장숙성의 환경

저장창고 내외의 년중 온습도의 변화는 Fig. 1과 같다. 창고 내부의 온도는 외부보다 2~8월까지는 1~2℃정도 낮았으나 9~1월은 1~2℃정도 높았다. 상대습도는 년중 창고내부가 70~80%를 유지하였고 월별로는 창고내부가 외부에 비하여 12~2월은 10%정도 낮았으나 3~11월은 5~20%정도 높았다.

2. 수분함량의 변화

숙성기간중 잎담배의 수분함량은 Table 1과 같이 변화하고 있다. 저장숙성기간중 잎담배의 수분함량은 숙성기간을 결정하는 주요한 요인중의 하나로 알려져 있는데^(23, 27, 32) 각 나라에 따라 9~13%범위내에서 조절되고 있으나 국내에서는 11%를 기준으로 하고 있다.

저장기간중 엽중수분함량은 처음 10.5%이었으나 4년 숙성후에는 11.8%로 약1.3%가 증가 되었는데 이는 주로 숙성초기인 저장후 6~9개월 이내에 증가 한 것이고 그 이후에는 큰 변동없이 계절에 따라 증감을 나타 낼 뿐이었다.

3. 주요이화학성분의 변화

pH 값의 변화는 모든 화학적 변화를 총체적으로 나타내는 척도^(11, 27)로써 野口⁽⁸⁾는 잎담배의 적정숙성지표로 pH 값이 5.09~5.17을 나타낼 때라고 제시한 바 있다. 본시험에서는 Fig. 2와 같이 pH 값은 저장초기인 약 1년동안에 0.4~0.5정도 낮아져 5.2정도로 유지되었다. 이러한 결과는 野口가 제시한 값보다 약간 높으나 숙성으로 인한 pH 값의 저하는 0.45정도라고 한 Darkis⁽⁶⁾와 이러한 pH 값의 감소가 주로 휘발성유기산과 아미노산의 생성-증가, 특히 isobutylic acid 와 aspartic acid 및 Proline의 증가에 의한다고 한 Fran-

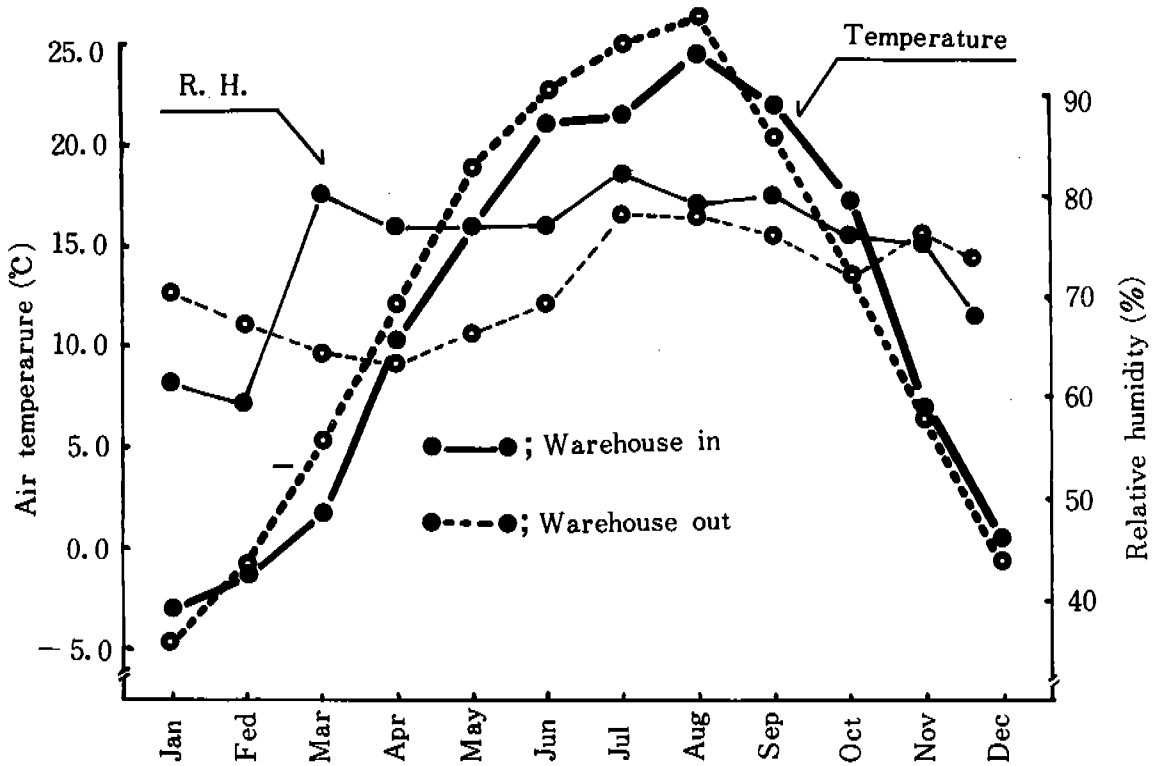


Fig. 1, The monthly changes of air temperature and relative humidity.

Table 1. Changes of moisture contents (%)

(%)

Item	Grade		Average
	Thick. 3	Thin. 3	
Initial	10.5	10.5	10.5
Finish (4 Years)	11.9	11.7	11.8
Average	11.2±0.8	11.2±0.6	11.2±0.7
Winter season	10.9	11.1	11.0
Summer season	11.6	11.6	11.6

kenburg⁽¹⁰⁾와 배등⁽⁶⁾의 결과를 참고 할 때 산류의 증가에 기인된 것으로 생각된다.

전당함량은 숙성초기에 급격히 감소한 후 그 이후에는 완만한 감소를 보였다. 이는 숙성에

의하여 가장 큰 변화를 보이는 것이 탄수화물계통이었다는 Frankenburg⁽¹²⁾와 Smirnov⁽¹³⁾의 결과와 일치하였다. 잎담배중의 당은 산화적 분해를 거쳐 휘발성유기산 또는 아미노산

과 결합된 Amino-Sugar 로 변형되기때문 에^(30,31) 숙성초기의 pH값과 당함량의 감소는 상호 관련된 결과라 생각된다. 30개월간의 숙성으로 당의 감소율이 미국황색종은 5~8%⁽¹¹⁾, 일본황색종은 28%⁽²⁹⁾인데 비하여 국내산은 약 40%정도로 높게 나타났다.

니코틴의 함량은 완만한 감소경향을 나타내어 $\hat{Y} = 2.51 - 0.01X$ 로 월평균 0.01%의 감소량 또는 0.4%의 감소율을 보였다. 엽중 니코틴은 안정된 화합물로 숙성중 큰 감소를 보이지 않는다는 Darkis⁽⁶⁾와 30개월 저장숙성으로 Frankenburg⁽¹¹⁾의 8%, 野口⁽²⁹⁾의 17%와 본 시험의 12%와 비교할 때 약간의 차이가 있는데 이는 엽중 수분함량과 온도에 의한 것으로 생각된다.

전질소 함량은 숙성초기인 약 6개월까지는 다소 증가한 후 월평균 0.11%의 감소량($\hat{Y} = 2.264 - 0.211X$) 또는 0.49%의 감소율을 나

타내었다.

니코틴과 전질소함량의 변화경향을 함께 살펴 볼 때 니코틴은 초기부터 감소하고 전질소 함량은 일단 증가한 후 감소하였고 니코틴 감소율(0.40%) 보다 전질소감소율(0.49%/월)이 컸는데 이는 엽중 니코틴함량이 많을 경우 발효저항성이 높아져 질소화합물의 분해량 보다 비수용성질소의 생성량이 많아져 숙성초기에 일시적인 증가를 보이나 차츰 암모니아로 휘산되고 감소량의 16%정도는 니코틴태 질소로 변형되므로 니코틴보다 완만한 감소를 보인다는 Frankenburg의 결과와 같은 경향이였다.

4. 엽록소함량의 변화

숙성이 진행됨에 따라 Fig. 3과 같이 엽록소함량은 급격히 감소되어 18개월 숙성후에는 숙성전의 약50%로 되었다. 이러한 결과는 D-

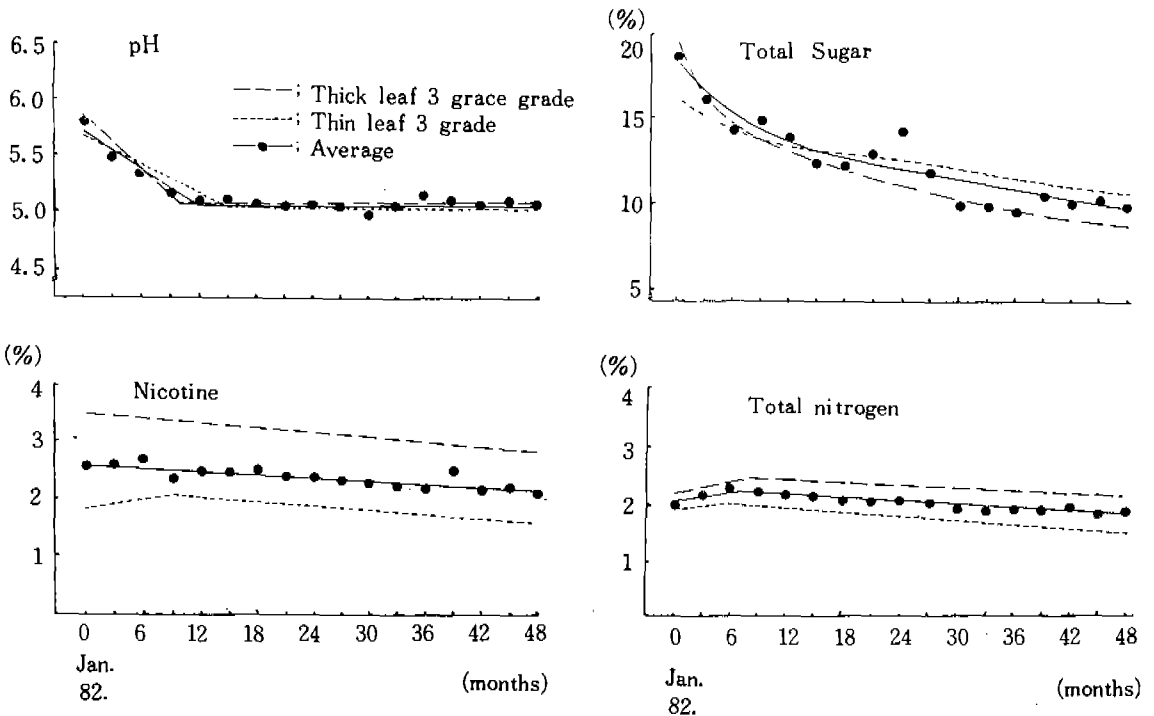


Fig. 2, The changes of major chemical components of flue-cured tobacco packed in hogshead.

ixon⁽⁹⁾, Evans⁽¹⁰⁾, Barta⁽⁶⁾, Frankenburg⁽¹¹⁾의 rg⁽¹¹⁾의 결과와 일치하며 이들은 이때를 숙성의 종료시점이라고 하였다. 엽록소는 적연시 못내를 내게하는 원인으로 이들의 감소는 중요하다.

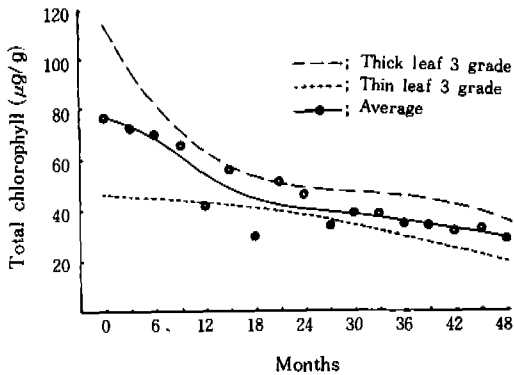


Fig. 3, The changes of total chlorophyll contents.

5. 주요향기 성분

잎담배의 향기에 관계되는 물질은 대단히 많으나 그양은 대부분이 미량인 것으로 알려져 있다. Ishiguro⁽¹⁶⁾와 Fugimori⁽¹³⁾는 황색종의 대표적 향기성분은 Carotenoids 계의 Damascenone 과 Megastigmatrienone, Thumorganoids 계인 Solanone 이라고 하였으며 이외에 Walberg⁽¹⁷⁾는 Methyl thio-β-damascenone, 과 norsoladione 을, Torri⁽¹⁴⁾는 Methyl thio-β-damascenone 과 Methyl thio-β-damascone 을 포함시켰다. 그러나 국내산 잎담배중에는 Damascenone, Solanone, Megastigmatricnone I, II, III, IV, 이 많다는 金등⁽¹⁸⁾의 결과에 따라 이들을 주요 향기성분으로 정량하였다.

Fig. 4에서 보는 바와 같이 이들 향기성분은 숙성초기에 증가한 후 다시 감소하는 경향을 보이는데 Solanone 은 6~12개월, Damascenone 은 6~9개월, Megastigmatricnone 은 9~15개월에 각각 최고치를 나타내고

이들 성분의 합계에서는 9~12개월에 최고치를 나타내었다.

이상의 결과 즉 전질소함량의 증가시기, 전당의 급격한 감소시기가 향기성분의 생성시기와 일치하는 것은 향기성분의 변화가 질소화합물 또는 Polyphenol 과 유사하나 당함량과는 반비례 한다는 金등⁽¹⁸⁾의 결과와 일관성을 보였다.

6. 부풀성의 변화

부풀성의 변화는 주요한 외형적 변화로써 Fig. 5와 같이 숙성이 진행됨에 따라 15~18개월까지는 처음보다 5~8%증가되나 그 이후에는 변화가 없었다. 부풀성의 증가는 잎표면에 있는 resin 이나 Wax 성분이 숙성중 산화 혹은 중합반응에 의하여 휘산되거나 소실된데 기인되는 것으로 알려져 있다^(6, 9, 11, 14, 27, 29) 부풀성의 증가시기와 당함량의 감소시기가 일치하는 결과는 이들이 서로 꺾의상관 관계에 있다는 보고들^(1, 3, 5, 40)과 일치하였다.

결 론

황색종 잎담배의 저장숙성기간중 몇가지 주요 이화학적 변화양상을 검토하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 엽중수분함량은 최초보다 약 1.3% 높았으며 여름이 겨울보다 0.6 높았다.
2. 숙성기간이 경과함에 따라 pH 값은 9~12개월, 전당함량은 12~15개월까지 많은 감소를 보인후 서서히 감소하였다.
3. 니코틴과 전질소함량은 서서히 감소하여 각각 월평균 0.40% 0.49%씩의 감소율을 보였다.
4. 엽록소함량은 18개월간의 숙성으로 처음의 약 50%가 감소되었다.
5. 주요향기성분은 숙성후 12~15개월에서 최고치를 보인후 점차 감소되었다.
6. 부풀성은 15~21개월의 숙성으로 5~8%의 증가를 보였다.

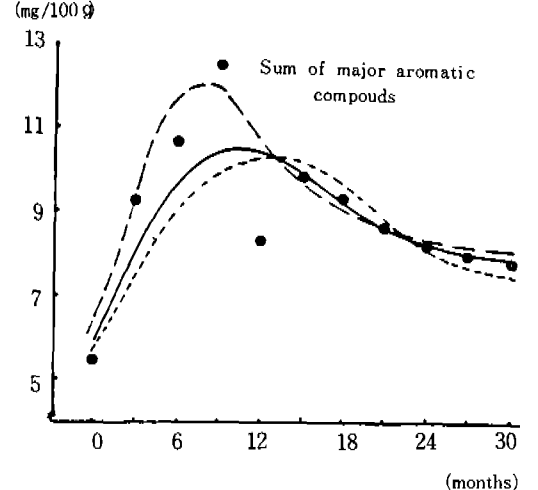
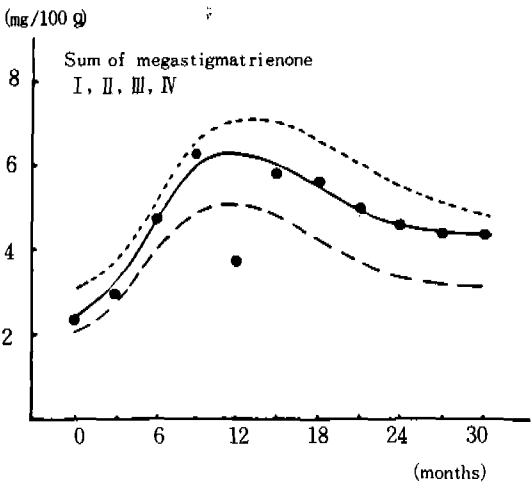
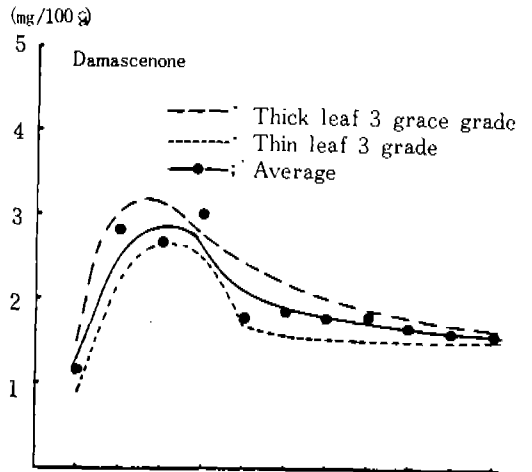
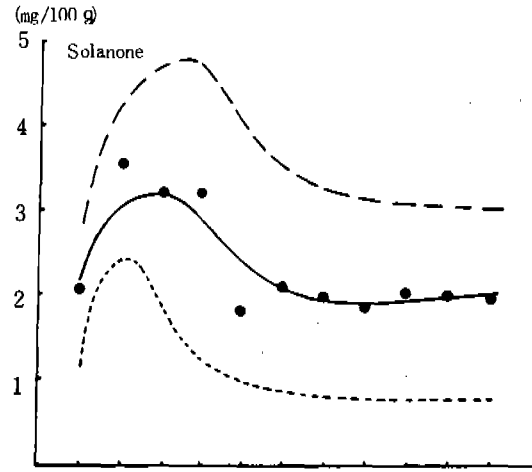


Fig. 4. The changes of major aromatic compounds

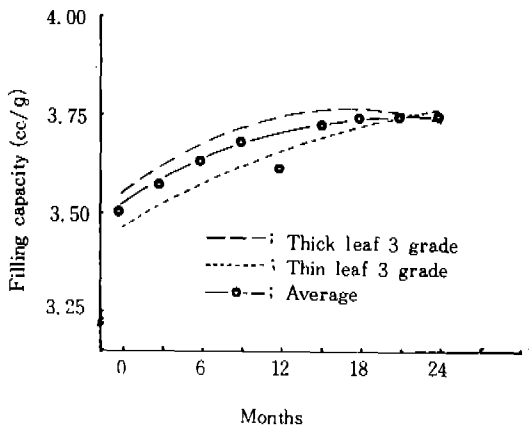


Fig. 5. The changes of filling capacity

참 고 문 헌

1. Akehurst, B. C., Tobacco. 619 - 620, 627 - 629 (1981)
2. Askew, H. O., et al., J. Sci Tech. N. Z: Vol. 29, 114 (1947)
3. Bae, H. W., J. Kor. Agri. Chem. Soci. Vol. 7. 53 (1966)
4. Bae, H. W., J. Kor. Agri. Chem. Soci, Vol. 8, 75 (1967)

5. Bae, H. W. , J. Kor. Agri. Chem. So - ci, Vol. 17- 1, 1-27 (1970)
6. Barta, L. , et al., *Untersshuh, Loben - sm.* 76, 358 (1938)
7. Bowiling, J. D. , et al. , U. S. Dept. A- Agri. Washington, Tech. Bull., 933 (1947)
8. Darkis, F. R. , et al., *Ind. Eng. Chem.* 29, 1631 (1947)
9. Dixon, L. F. , et al., *Ind. Eng. Chem.* 28, 180 (1936)
10. Evans, H. J. , et al., *Soil Sci. Soci. American.* 12, 315 (1947)
11. Frankenburg, W. G. , *Advanced in E- nzymology.* Vol. VI, 328-330 , 375-376 402-403 (1946)
12. Frankenburg, W. G. . , *Science.* 107, 427 (1948)
13. Fujimori, T. , *Sci. paper. Res. Inst. Jap.* 118, 85 (1976)
14. Furuswa, M. , et al., *Sci. paper. Central Res, Inst. Jap.* 113, 59-69 (1971)
15. Ishiguro, S. , et al., *Sci. paper Ce- ntral Res. Inst. Jap.* 121, 12 (1979)
16. 김재훈외 2인, 수연, 중앙전매기술연구소, 7, 17-24 (1965)
17. 김재훈외 2인, 수연, 중앙전매기술연구소, 8, 48-50 (1966)
18. 김신일의 8인, 담배이화학성연구, 한국인삼연조연구소 (1983)
19. 한국인삼연조연구소, 담배성분분석법 (1979)
20. Mc Murtrey, J. E. , et al., *J. Agri. Research.* 75, 215 (1947)
21. Min, Y. K. , et al., *J. Kor. Soci. Tob. Sci.* 7- 1, 57-65 (1985)
22. Miyake, Y. , et al., *Bull. Utsnomia Tob. Exp. Stn.* 16, 41-54 (1978)
23. Miyake, Y. , et al., *Bull. Utsnomia Tob. Exp. Stn.* 17, 51-59 (1979)
24. Miyake, Y. , et al., *Bull. Utsnomia To- b. Exp. Stn.* 18, 25-34 (1981)
25. Miyake, Y., et al., *Bull. Utsnoma Tob. Exp. Stn.* 18, 49-59 (1981).
26. Nagahski, J., et al., *Ind. Eng. Chem.* 36, 556 (1944)
27. Noguchi, M., et al., *Sci. paper. Central Res. Inet. Jap.* 109, 9-24 (1967)
28. Noguchi, M., et al., *Sci. paper. Central Res. Inst. Jap.* 110, 1-6 (1968)
29. Noguchi, M., et al., *Sci. paper. Central Res. Inst. Jap.* 110, 7-15 (1968)
30. Sano, M., et al., *Sci paper. Central Res. Inst. Jap.* 120, 1-6 (1978)
31. Shigematsu, H., *Sci. paper. Central Res. Inst. Jap.* 118, 119-182 (1976)
32. Shinohara, T., et al., *Bull. Morioka Tob. exp. stn.* 6, 11-19 (1971)
33. Smirnov, A. I., et al. *physiological-Bioch- emical principles of tobacco. Krannodar. U. S. S. R.* (1933)
34. Torri, S., et al., *perfume.* 125, 47 (1979)
35. Tso, T. C., *physiology and Biochemistry of Tobacco plant.* 316-337 (1972)
36. Voges, E., *Tobacco Encycylopedia.* 406-408 (1984)
37. Walberg, I., et al., *phytochemistry.* 16, 1217 (1977)
38. Ward, G. M., *Dominio of Canada. Dept. Agri. Publ. 729: Bull.* 37 (1942)
39. Weybrew, J. A., *Tob. Sci.* I, 1-5 (1957)
40. Wiltshire, G. H., *World Tob. Sci. Cong- ress. Rhod,* 450-460 (1963)
41. Yamazaki, Y., et al., *Bull. Morioka, Tob. Exp. Stn.* 6, 21-30 (1971)