

## 담배 잎의 成熟度에 따른 理化學的 特性

李哲煥\* · 陳晶義\* · 韓喆洙\*

### Effect of Leaf Maturity on Physico-chemical Properties of Leaf Tobacco

Chul Whan Lee\*, Jeong Eui Jin\* and Chul Soo Han\*

**ABSTRACT** : Experiment was conducted to get the information about physico-chemical properties of flue-cured tobacco on the degree of maturity cultivated in paddy-upland rotated field, and compared to upland ones. For the samples of this experiment, 3~4 leaves at each stalk position were harvested from the bottom of plants. Physico-chemical properties of cured leaves were determined from the samples collected at weekly intervals, and of obtained from 4 stalk positions. For the degree of maturity, harvested leaves were separated with visual characters into four classes such as immature, mature, ripe, and mellow. Regardless of stalk position, the order of shrinkage rate with length and width of leaves was mellow > immature > ripe > mature, and ripe leaves from paddy field showed higher shrinkage rate than those of upland. Nicotine and total nitrogen contents were decreased with the degree of maturity while reducing sugar content were showed a reverse tendency. Ripe leaves from paddy field had lower reducing sugar contents, comparing with upland tobacco. Filling capacity of cured leaves from paddy field was decreased with degree of maturity, but there was no difference between upland and paddy tobacco. Shatter index was increased in the order of immature > mellow > mature > ripe. Chemical components of cigarette smoke from paddy field tobacco were little higher in CO, total particulate matter and tar contents, while combustibility was little lower than that of upland tobacco. It was also evaluated that paddy field tobacco was unfavorable for the non-volatile organic and higher fatty acids contents comparing with upland tobacco.

**Key words** : Paddy field tobacco, Degree of maturity, Physico-chemical properties.

近年 잎담배 耕作與件의 變化와 機械化의 進展은 連作에 따른 土壤傳染性 病害의 發行이 比較的 적고 大規模의 專業耕作이 可能한 畚田轉換地의 栽培面積 增加를 가져오고 있다. 土壤과 環境要因에 의해 收量과 品質이 影響을 받는 잎담배는 嗜好作物인 關係로 收量보다 品質이 重要하나 畚田

轉換地에서 生産된 잎담배는 土壤理化學성과 環境條件등의 差異가 말담배에 比하여 相對的인 低級品으로 評價되고 있다. 畚田轉換地 잎담배의 品質低下 要因은 이들 土壤 및 栽培環境 條件에서의 差異外에도 外觀上 成熟樣相과 後作物과의 關係로 早期收穫되는 傾向이 많은 것도 한 要因이 되

\* 韓國人蔘煙草研究院 大邱試驗場(Taegu Exp. Stn., Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taegu 71-820, Korea <'96. 1. 16 接受)

고 있다<sup>7, 9)</sup>. 生産의 最終段階인 乾燥에 앞서 收穫葉의 素質이 重要하여 여하한 方法을 取한다 해도 收穫當時 以上의 素質을 以上의 것을 얻을 수는 없으며, 收穫된 時點에서 이미 原料로서의 品質이 決定되므로<sup>13, 22)</sup> 適正熟度の 잎담배 收穫이 強調되어 왔다. 黃色種에서 香喫味에 沮害要素로 作用하는 chlorophyll含量도 乾燥葉은 收穫葉의 10%以下로 減少되나<sup>11, 20)</sup> 收穫葉의 成熟程度에 따라 葉中 殘存量이 다르고 乾燥葉의 理化學的 特性에 미치는 影響과 色相에서도 差異가 있다고 하였다<sup>4)</sup>. 一般的으로 黃色種은 內容成分 消耗에 의한 內部 空隙率은 적고 絹主름이 큰 것이 香料와의 親和性이 높다고 알려져 있어<sup>14, 15)</sup> 논담배의 特性과 附屬되고 있으나 適定熟度の 收穫葉에서 可能할 것으로 判斷된다. 따라서 本研究은 잎담배의 外形의 特性이 葉中 理化學性과 密接한 關係가 있음을 前提로<sup>20)</sup> 收穫期를 달리 하였을 때의 熟度別 葉中 成分含量의 變化와 논, 밭담배의 差異를 調査分析하였다.

## 材料 및 方法

供試品種은 NC82를 使用하였고 試驗圃地는 韓國人 煙草研究院 大邱試驗場內의 pH 5.5前後의 前作物로 水稻를 재배한 畝田轉換地를 選定하였으며, 移植은 南部地域 移植最盛期인 4月 10日에 栽植距離 115×38cm의 密度로 改良 멀칭 移植하였다. 施肥量은 堆肥 1,200kg/10a에 煙草用 複合肥料 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ; 13-7-25) 80kg/10a를 全量 基肥로 施與하였다. 試驗區는 對照區로 밭담배 完熟區를 두고 논담배는 收穫時期에 따른 成熟程度別로 未熟, 適熟, 完熟, 過熟區의 4處理로 하였고 各 處理區間은 7日間隔의 收穫 時差를 두었다. 收穫은 未熟區가 摘心直後, 適熟區는 摘心後 10日, 完熟區는 摘心後 17日, 過熟區는 摘心後 24日頃에 各各 1回 收穫하였으며, 摘心後 收穫葉數로 處理區 모두 1株當 18枚를 남겼으며, 葉分은 下位葉에서 上位葉 方向으로 各各 下葉(1~4位葉), 中葉(5~9位葉), 本葉(10~14位葉), 上葉(15~18位葉)으로 區分하였다. 葉中 成分分析은 담배성

분 분석방법<sup>12)</sup>에 따라 全窒素는 改良 Kjeldahl法, 니코틴과 還元糖은 自動分析法(Technicon autoanalyzer)에 準하였고, 부패性은 除脈葉을 0.9mm로 切却하여 20℃, 60%RH 條件에서 72시간 調和시켜 부패性測定機(Densimeter DD60A)로 測定하였고 부스러짐性 指數는 이 試料를 粉碎하여 各 sieve別 重量比率로 計算하여 產出하였다. 收縮率은 生葉과 乾燥葉의 長과 幅을 實測하여 나타내었으며, 煙氣成分, 燃燒性 및 非揮發性 有機酸과 脂肪酸含量들은 Court와 Hendel의 方法에 따라 氣體 크로마토그래프法<sup>5)</sup>으로 분석하였다.

## 結果 및 考察

收穫葉의 成熟程度別 乾燥葉의 收縮率은 表 1에서와 같이 葉長과 葉幅에서 모두 適熟葉 < 完熟葉 < 未熟葉 < 過熟葉 순으로 나타나 未熟이나 過熟葉의 收穫은 品質低下와 함께 收量減少를 同伴<sup>18)</sup>하는 것으로 나타났고 葉分別로는 葉長은 上位葉일수록 높아 下, 中葉에 비해 本, 上葉이 相對的으로 높았으며, 葉幅은 上 > 下葉이 本 = 上葉에 비해 높았고 收縮率도 葉長의 約 2倍로 나타났다. 논, 밭담배 간에는 논담배 完熟葉이 밭담배 完熟葉에 比하여 높게 나타나 葉組織의 收縮이 컸음을 알 수 있었다. 一般的으로 未熟葉일수록 水分含量이 많아 乾燥比率이 낮고 呼吸損失量도 커서 收縮率이 높았다는 Akehurst<sup>1)</sup> 報告와 褐變에 關與하는 peroxidase와 polyphenol oxidase가 未熟葉에서는 乾燥後期까지 活性이 維持되어 乾燥遲延과 收縮率 增加를 가져왔다는 結果들<sup>7, 9, 17)</sup>과 試驗結果는 大體로 一致하였다. 또한 葉長에 비해 葉幅의 收縮率이 2倍 程度나 높았던 것은 單葉에서의 收縮은 葉數縮의 異方性 때문에 枝脈이 없는 葉肉部의 收縮은 葉長 > 葉幅 순이나 乾燥되면 S字形으로 휘어지는 主脈의 影響으로 長軸이 되는 葉長方向의 收縮이 작았다는 것<sup>16, 19)</sup>으로 解釋될 수 있겠으며, 實際로 收縮率이 클수록 絹主름이 많았다. 補充料인 Burley種은 香料와의 親和性 增大를 위해 成分消耗에 의한 內部空隙率과 組織

Table 1. Effect of maturity on the shrinkage rate in cured leaves

Field	Maturity	Ratio of shrinkage(%)									
		Leaf length					Leaf width				
		a	b	c	d	Mean	a	b	c	d	Mean
Paddy	Immature	11.6	12.7	12.5	14.8	12.9	28.1	21.7	22.1	28.7	25.2
	Mature	11.0	10.7	10.5	12.9	11.3	21.6	20.4	19.8	25.0	21.7
	Ripe	11.5	10.6	10.7	13.5	11.6	22.8	20.6	20.1	24.3	22.0
	Mellow	11.9	12.5	13.1	14.6	13.0	26.6	22.5	22.8	29.5	25.4
Upland	Ripe	10.9	10.3	10.6	11.4	18.8	19.8	18.4	18.7	21.6	19.6

a : Lugs, b : Cutters, c : leaf and d : Tips.

의 收縮과 乾燥葉의 長短의 增加가 바람직 하다고 하나 香嗅味가 主體인 黃色種의 경우는 反對로 적어야 할 것으로 判斷되며, 收穫適期가 用度에 맞도록 根本的으로 달리 遂行되고 있는 것도 이와 有關한 것으로 考察된다.

成熟程度別로 收穫하여 乾燥한 乾燥葉의 化學成分 含量은 表 2와 같다. 니코틴과 全窒素는 着葉位置에 關係없이 熟度가 進行될수록 葉中含量에서 낮았고 還元糖 含量은 熟度進展과 함께 높아 지나 過熟葉이 되면 낮았다. 논, 밭 담배 간에는 논담배 完熟葉이 밭담배 完熟葉에 비해 糖含量은 낮았으나 다른 成分에서는 差異가 없었다. Burton<sup>3)</sup>과 Chaplin<sup>4)</sup>이 收穫期가 延長되어 過熟葉이 되면 糖含量의 增加는 顯著하나 니코틴의 相對的 增加는 對乾物比率로 나타낼 境遇이고 乾燥過程中 黃變期間과 色擇固定期의 所要時間과 溫度에 따라서도 0.5%內外의 差異가 認定되어 實際 葉中의 絕對含量은 큰 變化가 없었다고 報告한 것과 未熟葉과 3週後의 過熟葉 收穫은 17% 程度의 收量과 品質의 低下가 따르나 니코틴과 全窒素의 絕

對含量은 差異가 없었다는 結果 등<sup>7, 8)</sup>과 試驗結果는 大體로 一致하였지만, 收穫期가 늦어지면 니코틴은 增加되고 糖含量은 뚜렷한 差異가 없었다는 報告<sup>18)</sup>와는 相異하였다. 本試驗 結果와 他研究者들間의 差異는 品種, 土壤條件, 熟度와 判斷基準 및 收穫當時의 氣象與件 등에 따른 葉中 NRA, chlorophyll 含量變化, 乾燥方法 等の 差異<sup>14, 15)</sup>에 의한 것으로 推定되므로 繼續的인 調査分析이 따라야 할 것으로 思料된다.

乾燥葉의 物理性에서 부풀性은 成熟이 進展될수록 낮아지는 것으로 나타나고 未熟葉에 가까울수록 높아지며, 부스러짐性 指數는 未熟>過熟>適熟>完熟葉 순으로 나타나 早期 및 晚期收穫은 乾燥葉의 부스러짐性 增加를 가져왔다 (표 3). 논, 밭담배 間에는 畝田轉換地 完熟葉이 밭담배 完熟葉에 비해 부풀性은 對等하였으나 부스러짐性 指數는 높게 나타나 논, 밭담배間의 一般的인 特性으로 調査되었다.

着葉位置別 부풀性은 下>上葉 이 높고 中>本葉이 낮았으며, 부스러짐性도 부풀性과 비슷한 傾

Table 2. Effect of maturity on the chemical components of cured leaves

Field	Maturity	Nicotine				Total nitrogen				Reducing sugar			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
.....(%).....													
Paddy	Immature	1.18	1.78	2.30	2.96	1.48	1.80	1.95	2.04	7.1	11.9	12.4	10.2
	Mature	0.93	1.72	2.04	2.61	1.40	1.73	1.83	1.92	7.9	12.4	13.4	10.4
	Ripe	0.88	1.68	1.98	2.53	1.35	1.70	1.79	1.87	8.5	13.4	13.2	11.4
	Mellow	0.82	1.58	1.92	2.45	1.28	1.53	1.70	1.78	8.4	11.4	12.9	9.4
Upland	Ripe	0.97	1.76	2.07	2.50	1.39	1.69	1.78	1.96	9.9	14.2	14.0	11.9

a : Lugs, b : Cutters, c : Leaf, d : Tips.

Table 3. Effect of maturity on the physical properties of cured leaves

Field	Maturity	Filling capacity(cc /g)				Shatter index			
		a	b	c	d	a	b	c	d
Paddy	Immature	7.85	6.99	6.93	7.81	2.39	1.99	2.08	2.32
	mature	7.07	6.45	6.40	7.02	2.29	1.87	1.93	2.26
	Ripe	6.92	6.39	6.36	6.90	2.18	1.84	1.91	2.09
	Mellow	6.38	5.97	6.01	6.42	2.27	1.98	2.05	2.24
Upland	Ripe	6.89	6.44	6.41	6.85	2.07	1.87	1.89	1.99

a : Lugs, b : Cutters, c : Leaf, d : Tips.

Table 4. Effect of maturity on chemical components of smoke, and characteristics of cigarettes

Field	Maturity	CO	TPM*	Tar	Puff. No.	Combustibility
		.....(mg /cig.).....				(m.s /3cm)
Paddy	Immature	18.2	17.0	14.5	9.6	6'51"
	Mature	19.0	17.9	15.4	9.6	6'51"
	Ripe	20.4	19.0	16.2	9.9	7'02"
	Mellow	20.3	20.1	17.3	9.3	7'03"
Upland	Ripe	20.3	19.1	16.8	9.7	6'38"

\* Total particulate matter

向으로 下>上葉이 本>中葉에 비해 높아 부풀성과 부스러짐성 間에는 密接한 關係가 있는 것으로 생각된다.

잎담배의 부풀성과 부스러짐성은 原料잎담배로서 醜련製造時의 利用性 問題와 關聯이 깊다고 알려져 있고<sup>6, 16)</sup>, 앞서 言及한 葉組織의 收縮率(표 1)과 關聯하여 解釋하면 부풀성과 부스러짐성이 높으면 組織의 收縮에 의한 空隙率도 높을 것으로 進定됨으로 本試驗에서의 논담배는 品質面에서 발담배에 미치지 못하고 있음을 暗示하였다.

成熟程度別로 收穫乾燥하여 製造한 醜련의 煙氣成分 含量은 表 4와 같다. CO, TPM, tar成分은 處理間에 含量差異는 적었으나 成熟이 進展될

수록 높았고, 燃燒性도 大體로 같은 傾向으로 나타나 期待値와는 反對의 樣相을 보였으며, 논, 발담배 間에는 뚜렷한 差異는 없었으나 TPM과 CO含量에서 論담배가 多少 높았다. 同一品種의 無加香 狀態의 單葉으로 製造한 醜련에서는 이들 成分의 含量差異는 意味가 적고<sup>23)</sup> 香氣成分, 有機酸 및 脂肪酸含量 등과 連繫하여 여러 成分간의 調和味에 의해 總體的으로 評價하여야 한다는 主張<sup>15, 20)</sup>과 또한 現在까지 이들 成分間的 單獨 및 相互間的 作用機作도 味確認된 것이 많다고 報告되고 있어<sup>21, 22)</sup> 繼續的인 研究檢討가 따라야 할 것이다.

非揮發性 有機酸 含量에서 oxalic, succinic

Table 5. Effect of maturity on nonvolatile organic acid contents of cured leaves

Field	Maturity	Oxalic	Malonic	Succinic	Malic	Citric
		.....(mg /g).....				
Paddy	Immature	13.49	1.95	0.21	59.02	7.91
	Mature	12.80	2.21	0.20	57.30	7.47
	Ripe	12.68	2.31	0.19	56.81	7.58
	Mellow	12.66	2.45	0.19	58.19	7.62
Upland	Ripe	14.60	2.36	0.17	40.74	5.11

Table 6. Effect of maturity on higher fatty acid contents of cured leaves

Field	Maturity	Palmitic	Stearic	Oleic	Linoleic	Linolenic
.....(mg / g).....						
Paddy	Immature	2.15	0.30	1.54	1.33	5.56
	Mature	2.13	0.31	1.68	1.33	3.95
	Ripe	2.14	0.28	1.50	1.39	4.09
	Mellow	2.09	0.27	1.46	0.39	4.06
Upland	Ripe	2.33	0.32	1.59	1.43	4.66

acid 함량은 成熟이 進展될수록 낮아지고 malonic acid는 높아지는 것으로 나타났으나 malic, citric acid는 熟度別로 一定한 傾向이 없고 그 함량 差異도 적었다(표 5). 成分間에는 malic acid 함량이 가장 높았고 oxalic > citric > melonic > succinic acid 함량 順이었으며, 논담배는 발담배에 비하여 oxalic, malonic acid 함량은 낮았으나 다른 成分은 높게 나타나 成分間에 差異가 있었다. 非揮發性 有機酸은 잎담배中에 有機酸鹽으로 存在하며 이들 成分의 熱分解物質은 喫煙時 담배의 맛, 香 및 pH 等に 影響을 준다고 하나<sup>20)</sup> 相反되는 試驗結果<sup>2)</sup>도 있으며 더욱 그 作用機作도 明確히 밝혀지지 않았고 다만 citric acid는 燃燒시 辛烈한 맛을 生成하여 品質에는 沮害因子로 알려져 있다. 本 試驗에서 이들 成分間에 함량 差異가 적었던 것은 논, 발담배 모두 同一 條件下에서 栽培된 結果에 基因된 것이 아닌가 생각된다.

脂肪酸 함량은 表 6에서와 같이 논, 발담배 및 熟度間에 모두 linolenic acid 함량이 가장 높았고 palmitic > oleic > linoleic > stearic acid 함량 順이었으며, 處理間 葉中 絕對함량은 뚜렷한 差異가 없어 土壤條件이나 熟度間 反應差는 없는 것으로 判斷된다. 脂肪酸 함량은 着葉位置間 差異는 認定되나 溫度, 光, 乾燥 條件 等に 따라 影響을 받기 때문에<sup>21, 24)</sup> 成熟程度 間에는 一定한 傾向이 없었다는 Gwynn<sup>9, 10)</sup>의 結果와 試驗結果는 大體로 一致하였다.

## 摘 要

畚田轉換地 잎담배 收穫葉의 適正熟度 判斷基

準 確立을 위한 基本資料로 利用하기 위하여 收穫期를 달리하였을 때의 成熟程度別 葉中 理化學性 變化와 발담배와의 成分함량 差異를 調査 分析한 結果는 다음과 같다.

1. 葉長과 葉幅의 收縮率은 着葉位置에 關係없이 過熟 > 未熟 > 適熟 > 完熟葉 順으로 높았고 논담배 完熟葉은 발 完熟葉에 비하여 收縮率이 相對的으로 높았다.
2. 葉中 內容成分에서 니코틴과 全窒素는 成熟이 進展될수록 낮았으나 還元糖 含量은 反對로 나타났다 同一熟度의 논, 발담배 間에는 발담배가 높았다.
3. 乾燥葉의 부풀성은 成熟이 進展될수록 낮았고, 논, 발담배 間에는 差異가 없었으며, 부스러짐성은 未熟 > 過熟 > 適熟 > 完熟葉 順으로 높아 早期 및 晚期收穫으로 부스러짐성은 增加하였다.
4. 醗酵의 化學成分에서 喫煙時의 有害因子로 作用하는 CO, TPM, tar成分等이 논담배가 발담배에 비하여 多少 높았고 燃燒性도 相對的으로 不良하였다.
5. 非揮發性 有機酸 含量에서 oxalic, succinic acid 含量은 成熟이 進展될수록 낮아지고, malonic acid는 높아지나 malic, citric acid는 一定한 傾向이 없었으며, 논담배는 발담배에 비해 oxalic, malonic acid 含量에서 多少 낮았다.
6. 脂肪酸 含量은 成熟程度間 差異는 적었고, 成分間에는 linolenic > palmitic > oleic > linoleic > stearic acid 含量 順이었으며, 논, 발담배 間에도 거의 對等한 含量을 보여 土壤條件이나 成熟程度間 反應差는 적었다.

## 引用文獻

1. Akehurst, B.C. 1981. Tobacco. Second Edition, Longman, London & New York. pp. 78-650.
2. Bruckner, H. 1936. The chemical determination of tobacco quality. Paul Parey, Berlin. pp. 296-300.
3. Burton, H. R., and M. J. Kasperbauer. 1985. Changes in chemical composition of tobacco *nicotiana tabacum* lamina during senescence and curing. 1. Plastid pigment. J. Agric. Food Chem, 33(5)879-883.
4. Chaplin, J. R. 1980. Production factors affecting chemical compounds of the tobacco leaf. Recent Advances in Tob. Sci. 6:3-63.
5. Court, W. A. and J. G. Hendel. 1986. Capillary gas chromatography of non-volatile organic acids, fatty acids, and certain carbohydrates in flue-cured tobacco. Tob. Sci. 30:56-59.
6. Foutz, T. L., Abrams, C. F., Jr., Suggs, C. W. 1992. Mechanical properties of flue-cured tobacco lamina as related to maturity and stalk position descriptors of market grade. Tob. Rep. 119(5):30-35 (Tob. Sci. 36:30-35).
7. Gopalachari, N. C., A. S. Sastry, and D. Sabba Rao. 1970. Effect of maturity of leaf at harvest on some physical and chemical properties of cured leaf of "Delcrest" flue-cured tobacco. India J. Agri. Sci. 40:901-910.
8. Gravin, R. T. 1988. How prolonged yellowing affects the dry-mass yield and chemical constituents of flue-cured tobacco. Tob. Sci. 32:45-47.
9. Gwynn, G. R. 1969. Influence of harvesting method on flue-cured tobacco. Agron. J. 61(3):429-433.
10. \_\_\_\_\_, 1974. Modified system of production and harvest of flue-cured tobacco. Tob. Sic. 18:23-25.
11. \_\_\_\_\_, 1978. Chlorophyll disappearance in yellow and green tobacco. Tob. Sci. 22:141-143.
12. 한국인삼연구소. 1991. 담배성분분석법. p. 34-38, 78-85.
13. Norio, K., K. Masaaki, and G. Kenji. 1995. Cyclic change of wet bulb temperature during yellowing of flue-cured tobacco. Japan Tob. Co. The Leaf Tob. Res. Lab. Rep. 4:43-66.
14. Phillips, M. and A. M. Bacot. 1953. The chemical composition of certain grades of type 2, American flue-cured tobacco. J. A. O. A. C. 36:504-524.
15. Prabhu, S. R., and M. K. Chakuaborty. 1986. Development of aroma-bearing compound and their precursors in flue-cured tobacco during curing and post curing operations. Tob. Res. (India) 12:175-185.
16. Rogers, J. D., and A. R. Mitchem. 1976. Physical properties of leaf as indicators of chemical and smoking properties. Recent Advances in Tob. Sci. 2:112-126.
17. Sekin, S., A. Ozcam, and A. Ural. 1987. Pigment and chemical changes in two turkish tobacco varieties at maturity and senescence and some correlation between leaf characteristics of green and cured tobacco. Doga. Turk Tarim ve Ormancilik Dergisi 11(2):413-424.
18. Suggs, C. W. 1986. Effect of tobacco ripeness at harvest on yield, value, leaf chemistry and curing barn utilization potential. Tob. Sci. 30:152-158.
19. Terril, T. R. 1974. Influence of harvesting variables. Recent Advances in Tob.

Sci. Inaug. PP.50-62.

20. Tso, T. C. 1990. Production, Physiology, and Bio-chemistry of Tobacco Plant. IDEALS, Inc. Beltsville, Maryland, USA, pp. 75-634.
21. \_\_\_\_\_. and G. B. Gori. 1975. Leaf quality and usability, theoretical model. I. Beitr. Tabak forsh. 8(4):167-173.
22. \_\_\_\_\_. and Hilda Chu. 1970. Effect of growth, senescence and curing on fatty acid composition of tobacco. Agron. J. 62:512-514.
23. Walker, E. K. 1968. Some chemical characteristics of leaves of flue-cured tobacco relative to time of harvest, stalk position and chlorophyll content of green leaves. Tob. Sci. 12:58-65.
24. Wilkinson, R. E., and Kasperbauer. 1980. Effect of light and temperature on epicuticular fatty acid and fatty alcohol of tobacco. Phytochem. 19:1379-1383.