

맨드라미 뿌리의 물 추출물질의 지방산과 아미노산의 조성

남현근 · 노기환

광주보건전문대학

Composition of Fatty Acid and Amino Acid in Water Extracted Material from Cockscomb Plant Root

Hyun-Keun Nam, and Gi-Hwan Rho

Kwangju Health Junior College, Kwangju, 506-306, Korea

Abstract

Composition of fatty acids and amino acids in water extracted material of cockscomb plant root was studied by HPLC and GC-MS. There are 14 kinds of fatty acids in water extracted material of cockscomb plant root, especially, hexadecadienoic acid ($C_{16:2}$) was contained. Tricoasnoic acid, lignoceric acid, cerotic acid and 1,1'-[3-(2-cuclopentylethyl : dene)-1,5-pentanediy] bis-cyclopentane were identified by HPLC and GC-MS. There are 16 kinds of acids containing α -aminobutyric acid in water extracted material of cockscomb plant root.

서 론

한국에서 널리 자라고 있는 맨드라미는 비름과에 속한 일년생 초본으로서 열대지방이 원산지이지만 온대지방에서 관상용으로 많이 기르고 있다. 학명은 *Celosia Cristata* Linne이며 동양의학에서 재풍열, 결막염, 각막성염 등에 사용하고 있다. 꽃의 색깔은 붉은색, 노랑색, 백색 등이 있다^{1,2)}.

아직 맨드라미의 화학적인 조성이 밝혀진바 없어 지방산과 아미노산의 조성을 조사하여 이에 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

실험재료

실험에 필요한 재료는 1987년 10월 광주시 백운동에서 채집하여 뿌리 부분을 분리하여 그늘에서 풍건시켜서 마쇄하고 50mesh를 통과한 것만을 기본 시료로 하였다. 이 기본시료 50g을 취하여 증류수

500ml를 첨가하여 수욕상에서 4시간동안 추출하고 추출물의 전량이 50ml가 되도록 농축시켜 아미노산과 지방산의 분석용으로 하였다.

지방분석

시료로부터 Bligh and Dyer³⁾으로 지방을 추출하여 알카리촉매를 사용하여 transmethylation시켰다. 즉 시료 1ml를 취하여 benzene에 녹이고 0.5N $NaOCH_3$ 의 무수메타놀 2ml를 가하여 10분간 반응시켰다. 방냉시킨 후에 0.1ml acetic acid와 5ml의 물을 첨가하고 n-hexane 5ml을 가하여 지방산의 에스테르만을 분리추출하여 chromatography분석에 사용하였다. 분석조건은 10% silarioc(2.1m \times 3.2mm) column, temperature는 160°C ~ 240°C (4°C / min), detector는 UV를 사용하였고, MeOH- $CHCl_3$ (9:1)액을 eluent로 사용하였다.

아미노산분석

시료로부터 아미노산은 산으로 가수분해시켰다^{5,6)}

즉 시료 2ml를 건조시킨 후에 6N HCl로 약 22시간 동안 110±2℃에서 반응시켰다. 반응종료후 과잉의 염산을 증발 건조시키고 sodium citrate buffer pH 2.2용액을 첨가하여 gas chromatography로 분석하였다. 분석조건은 glass column(2.0m×3.0mm)dp 20% DEGS를 충전하였고 detector는 FID, 230℃에서 행하였다⁷⁾.

미지물질의 확인

지방산을 분석할 때 미지의 peak가 나타나 이를 확인하기 위하여 gas chromatography mass spect-

결과 및 고찰

지방산

일정량의 시료를 HPLC로 분석한 결과는 Fig. 1

Table 1. Conditions for GC-MS operation

Instrument	Shimadzu GCMS-9020 DF
Ionization	75 eV, 300uA
Inject temp.	250℃
Column temp.	100℃
Chamber temp.	300℃
Ion source	EI/CI
Set mass range m/e	10~500 max

과 Table 2, 3에 나타낸 바와 같다.

rometry 로 하였다. 분석방법은 다음 Table 1과 같은 조건에서 하였다.

위의 그림과 표에서 본바와 같이 지방산은 14종이 검출되었으며 특히하게 C_{16:2}가 나타났다. 그리고 미확인 peak가 4종이 나타나 GC-MS로 확인하여 표와 그림에 나타냈다.

여기서 확인된 물질은 모두 methylester이며 tricosanoic acid, lignoceric acid, cerotic acid, 1,1-[3-(2-cyclopentylethylidene)-1,5-pentanediy] bis-cyclopentane 등이었다. Fig. 2의 methyl tricosanate에

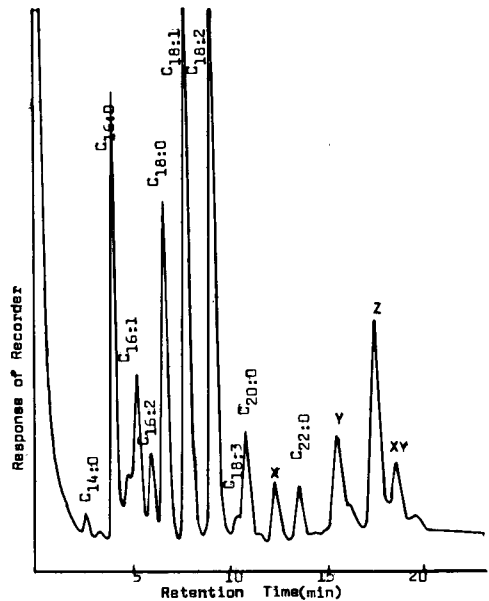


Fig. 1. Chromatogram of cockscomb plant root fatty acids by HPLC.

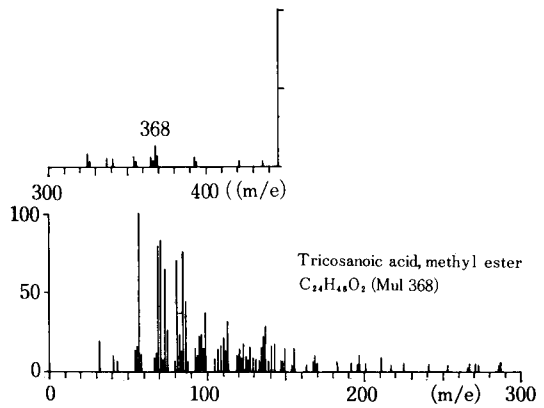


Fig. 2. X mass spectrum of cockscomb plant root by GC-MS.

있어서 parent ion[M⁺]의 relative intensity가 13.3%로 M-368이며 m/e 57에서 RI는 100%로서 [C₄H₉]⁺이온이 m/e 71에서 RI는 82.8%로 [C₅H₁₁]⁺이온이, m/e 85에서 RI는 74.3%로 [C₆H₁₃]⁺이온 등이 현저하였다.

Fig. 3은 methyl lignocerate로서 parent ion [M⁺]의 RI가 34.6%로 M-382이며 m/e 57에서 RI는

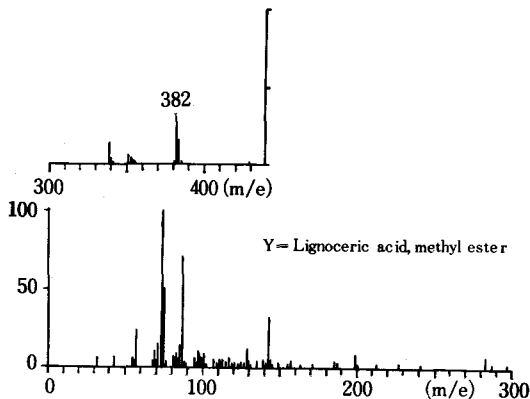


Fig. 3. Y mass spectrum of cockscumb plant root by GC-MS.

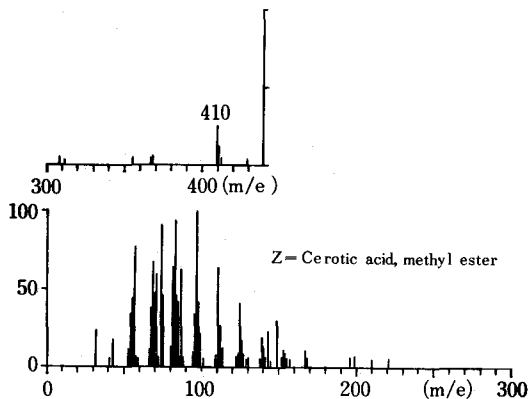


Fig. 4. Z mass spectrum of cockscumb plant root by GC-MS

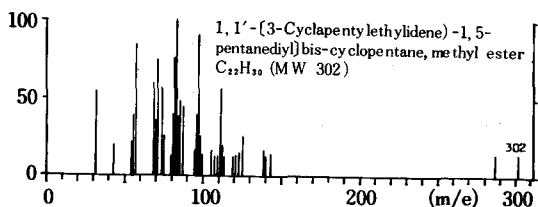


Fig. 5. XY mass spectrum of cockscumb plant root by GC-MS

23.5%로 $[C_4H_9]^+$ 이온이, m/e에서 RI는 100%로 $[C^8H_{12}]^+$ 이온 또는 $[C_6H_{12}]^+$ 이온이, m/e 143에서 RI는 31.4%로 $[CH_3OCOC_6H_{12}]^+$ 등이 현저하였다.

Fig. 4의 methyl cerotate에 있어서 parent ion $[M^+]$ 의 RI는 15.1%이었고, m/e 57에서 RI는 74.

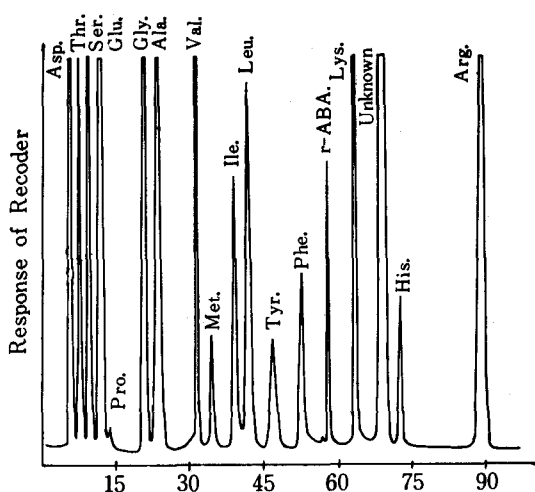


Fig. 6. Chromatogram of cockscumb plant root amino acid by GLC.

Table 2. Composition of fatty acids in water extracted material from cockscumb plant root

Carbon number	fatty acid	Content(%)
C _{14:0}	Myristic acid	0.8
C _{16:0}	Palmitic acid	10.5
C _{16:1}	Palmitoleic acid	5.9
C _{16:2}	Hexadecadienoic acid	1.9
C _{18:0}	Stearic acid	10.4
C _{18:1}	Oleic acid	17.2
C _{18:2}	Linoleic acid	18.1
C _{18:3}	Linolenic acid	3.8
C _{20:0}	Arachidic acid	4.4
C _{22:0}	Behenic acid	2.6
	Unknown X	2.9
	Unknown Y	6.7
	Unknown Z	10.9
	Unknown XY	3.9
14 kinds of fatty acid		100.0

4%로 $[C_4H_9]^+$ 이온이, m/e 74에서 RI는 88.9%로 $[C_8H_{12}]^+$ 이온 또는 $[C_6H_{12}]^+$ 이온이 m/e 97에서 RI는 100%로서 $[C_7H_{12}]^+$ 이온 또는 $[C_7H_{14}]^+$ 이온 등이 현저하였다.

Fig. 5의 cyclopentane의 methylate의 parent ion $[M^+]$ 의 RI가 14.7%이었고, m/e 57에서 RI는 83.3%로 base peak를 나타냈으며 m/e 74에서 RI가 55.8%로 $[C_8H_{12}]^+$ 이온이, m/e 83에서 RI가 100%

Table 3. Identification of unknown peak in water extracted material of cockscomb plant root

Unknown	Identified name*	Molecular weight
X	Tricosanoic acid	368
Y	Lignoceric acid	382
Z	Cerotic acid	410
XY	1, 1'-[3-(2-Cyclopentylethylidene)-1, 5-pentanediy] bis-cyclopentane	302

* Methyl ester

로 $[C_6H_{12}]^+$ 이온이, m/e 97에서 RI가 90.4%로 $[C_{13}H_{26}]^+$ 이온이 현저하였다.

이상의 결과는 $CH_3OCO(CH_2)_n$ -에서 hydrocarbon ion을 형성하여 C_nH_{2n+1} - 등도 만들어지며 대부분이 methyl butyrate와 비슷하였다. 이는 methoxy group이 떨어질 때 형성되게 된다는 Myher⁸⁾, Murata⁹⁾, Sun¹⁰⁾, McCloskey¹¹⁾, 등의 보고와 잘 일치되었다. 그리고 포화지방산이 49.2%, monounsaturated fatty acid가 23.1%, polyunsaturated fatty acid가 23.8%로 나타났다.

아미노산

일정량의 시료를 GLC로 분석한 결과 Fig.6과 Table 4에서 보는바와 같이 16종의 아미노산이 검출되었고 산성아미노산인 aspartic acid가 13.8%, glutamic acid가 19.3%로 전체 아미노산의 33%를 차지하였고 혈장에만 함유되어있다고 알려진 α -aminobutyric acid가 검출되었다. 그리고 염기성 아미노산도 상당량 함유되어 있었다.

함량이 33.1%이었고 필수아미노산도 상당량 함유되어 있었다. 특별히 r-aminobutyric acid가 검출되었다. 이상의 결과로 물로 추출한 멘드라미는 아미노산과 지방산이 좋은 공급원이 될 수 있다고 사료된다.

요 약

멘드라미의 물추출 물질의 지방산과 아미노산의 조성을 조사한 결과 지방산은 모두 14종이 검출되었으며 특히 $C_{16:2}$ 가 되어 있었으며 필수지방산도 모두 포함되어 있었다. 미지의 물질을 확인한 결과

Table 4. Composition of amino acids in water extracted material of Cockscomb plant root

Amino acid	n Moles	Content(%)
Lysine	217	4.1
Histidine	87	1.7
Arginine	493	9.4
Aspartic acid	726	13.8
Threonine	297	5.6
Serine	374	7.1
Glutamic acid	1017	19.3
Proline	282	5.4
Glycine	415	7.9
Alanine	391	7.4
Valine	264	5.0
Methionine	48	0.9
Leucine	248	4.8
Isoleucine	158	3.0
Phenylalanine	132	2.5
Tyrosine	111	2.1
	16 kinds 5260	100.0

tricosanoic acid, lignoceric acid, cerotic acid, 1, 1'-[3-(2-cyclopentylethylidene)-1, 5-pentanediy] bis-cyclopentane의 methyl ester 등을 함유하고 있었다. 아미노산은 모두 16종이 검출되었고 산성아미노산의

문 헌

1. 이창복 : 대한식물도감, (향문사, 서울) 321(1982).
2. 본초학, 의학사, 서울, 483(1975).
3. BLIGH, E.G. and W.J. Dyer : *Can.J. Biochem. Phys.*, **37**, 911(1959).
4. AOAC : *Official Methods of Analysis*, 13th ed. Association of official analytical chemists, Washington, D.C. p.447(1980).
5. Metcalf, L.D., A.A. Schmists and J.R. Pelka : *Anal. Biochem.*, **38**, 54(1966).
6. Gehrke, C.W. : *J. of Chromatography*, **2**, 2(1969).
7. Roach, D. and C.W. Gehrke : *J. of Chromatography* **52**, 394(1974).
8. Myher, J.J., Marai, L. and Kukasis, A : *Anal. Biochem.*, **62**, 188(1974).
9. Murata, T. : *Anal. Chem.*, **47**, 573(1975).
10. Sun, K.K. and Holman, R.T. : *J. Am. Oil Chem. Soc.* : **45**, 810(1968).
11. McCloskey, J.A. and Law, J.H. : *Lipids* **2**, 225 (1967).

(Received May 24, 1988)