

## 國內蒐集 달맞이꽃 種實의 감마-리놀렌산 含量(VI報)

林 雄 圭\*

### Gamma-linolenic Acid Content of Evening Primrose (*Oenothera odorata* Jacq.) in Korea

Ung-Kyu Lim\*

**ABSTRACT** : The essential fatty acid composition of evening primrose seed at 3 natural habitats in Korea was investigated by means of capillary column gas-chromatography.

The content of essential fatty acid components was palmitic acid 6.19-6.73%, stearic acid 1.84-1.99%, oleic acid 6.73-9.10%, linoleic acid 74.41-75.53%. Particularly, gamma-linolenic acid (GLA) which is a precursor of prostaglandin was 9.14% in Cheong-ju, 9.32% in Che-cheon and 8.31% in An-dong. Based on the GLA content evening primroses in Korean natural habitats seem to be very promising and useful for GLA production.

달맞이꽃이 세계적으로 각광을 받고 있는 이유는 그 종자가 7~14%의 Gamma-linolenic acid (GLA)를 갖고 있기 때문이다.<sup>3)</sup> 이 GLA는 국소호르몬인 Prostaglandin (PG)의 전구물질인데 현재 PG는 30여종이 발견되고 있다.

Hudson<sup>4)</sup>에 의하면 달맞이꽃 종자의 일반 성분은 단백질이 15.2%, 유지가 24.3%, 그리고 섬유질이 49.2%인데, 단백질은 보통 S를 함유하는 아미노산과 tryptophan이 풍부하며, 섬유질은 주로 종피 성분이고 cellulose가 27%와 lignin이 16%로 구성되어 있다.

GLA의 含量調査가 여러 학자들에 의해 이루어져 왔다. Paccalin et al.<sup>16)</sup>에 의하면 프랑스 대서양 해안 지방의 달맞이꽃 종자유는 linolenic acid가 72%이고, GLA가 8.65%이었다.

Eyres & Fenton<sup>2)</sup>은 뉴질랜드에서 *O. biennis* 종자유를 Capillary column gas chromatography로 분석한 결과 GLA 含量이 14%로 높게 나타났다.

Hudson<sup>4)</sup>은 영국 Efamol에서 얻은 *O. biennis* 종자의 지방산 분석을 했는데 평균적으로 유지는 palmitic acid가 7~10%, stearic acid가 1.5~3.5%, oleic acid가 6~11%, linoleic acid가 73%이고 GLA가 10.45%이었다.

Pina et al.<sup>17)</sup>은 프랑스에서 GLA의 새 자원을 찾기 위해 Onagraceae 30종과 Montpellier지역의

자연군락에서 10여종을 분석하였는데, 그 중 *O. grandiflora*가 GLA 11.6%로 GLA 含量이 풍부한 것으로 나타났다.

GLA와 유지 含量에 미치는 요인들에 대한 연구가 이루어져 왔는데, Syokyu & Ohashi<sup>19)</sup>는 성숙하지 않은 *O. biennis* 종자에는 GLA가 없고  $\alpha$ -linolenic acid가 있으며, 반면 성숙한 종자에는  $\alpha$ -linolenic acid는 없고 GLA를 함유하고 있다고 보고하였다.

Lotti et al.<sup>18)</sup>은 *O. biennis* 종자의 유지 含量은 남쪽(38° 10')에서 북쪽(56° 34')으로 갈수록 감소되었고, GLA 含量은 북쪽에서 남쪽으로 갈수록 줄어들었다고 보고하였다. 총 유지 含量은 인산 비료처리시 가장 높았고 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 처리시 가장 낮았다. GLA 含量은 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 처리시 가장 높게 나타났다. 화학비료는 유지의 cholesterol 含量과 linoleic acid 含量을 감소시켰다.

*Oenothera* 속은 약 80여종에 달하는데, 한국에는 *O. odorata* Jacq. (달맞이꽃), *O. lamarkiana* Seringe (왕달맞이꽃), *O. biennis* L. (겹달맞이꽃), *O. erythrosepala* Borbas. 의 4종이 있다.<sup>1)</sup> 외국에서는 *O. biennis*를 많이 재배하고 있으나 한국에서는 칠레 원산인 *O. odorata*가 주종을 이루고 있다.

林<sup>5)</sup>에 의하면 10a당 달맞이꽃 종자의 수량은 흥천에서 184-220kg 이었고, 林等<sup>20)</sup>에 의하면 국내 10개 자생지의 달맞이꽃 종자의 수량은 353.20

\*서울대학교 農科大學 (Dept. of Agric. Biology, Seoul National Univ., Suwon 441-744, Korea) <'90. 2. 19. 接受>

-753.00 g/3.3m<sup>2</sup> 이었다. 林等<sup>5,15</sup>에 의하면 유지 함량은 흥천군이 21.31-22.20%, 춘천이 20.56% 이고, 삼척이 22.89% 이었다.

林等<sup>7,11,15</sup>에 의하면 GLA 함량은 흥천군이 9.84%, 수원이 9.56%, 춘천이 9.84%, 삼척이 9.32%이고 중국 광둥이 9.47%, 중국 화남이 9.87%로 나타났다.

林等<sup>9,12</sup>은 달맞이꽃의 효능을 총괄적으로 다루었고, 林等<sup>8</sup>은 종자유 추출방법을 특허 출원하였다.

한국에서의 재배는 필자가 서울농대 圃場에서 외국종과 비교하기 위하여 재배하였고 그외에는 자생종을 이용하여 건강보조식품, 의약품, 비누, 샴푸 등을 개발하였는데 자생지역의 군락이 비교적 큰 3지역을 추가 선택하여 GLA 함량을 gas chromatography로 분석하였던 바 그 결과를 보고하는 바이다.

이 연구에 도움을 주신 이금기 사장님, 김남대군에게 깊은 감사를 표하는 바이다.

## 材料 및 方法

### 1. 지방산 추출

비교적 자생군락이 큰 3지역(청주, 제천, 안동)에서 자생하는 달맞이꽃 2년생 종자를 완전 임의로 채취하여 시료로 사용하였다. 각각 30g씩 취하여 105°C에서 건조 분쇄한 후 30ml의 petroleum ether을 넣고 24시간 추출하였다. 여과시킨 후 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 탈수시키고 50°C에서 감압 농축하여 soxhlet 추출법으로 지방산을 추출하였다.

### 2. Gas Chromatography (GC)에 의한 지방산 분석

위에서 추출된 지방산 중 약 300mg을 취하여 3ml의 Benzen과 7.5ml의 0.5N NaOH/MeOH로 130°C에서 비누화를 시켰다. 에스테르화는 7.5ml의 BF<sub>3</sub>/MeOH를 130°C에서 30분간 가하여 메틸 에스테르화를 시켰으며 기타 처리 방법은 AOCS法<sup>14</sup>

**Table 1.** Analytical conditions of GLC for evening primrose oil.

Instrument	Varian VISTA 4002
Column	sp-2330 made by Supel Co. Ltd.
Column oven temp.	120°C (1min)-4°C (1min)→180°C (4min)
Carrier gas	hydrogen at 34 cm/sec 120°C. 12 psi
Injection	0.2μl injection volume with split mode at ratio of 1:50
Make-up gas	nitrogen at 30cc/min
Detector	FID at 1×11
Injection temp.	220°C
Detector temp.	250°C

을 따랐다. 에스테르화한 지방산은 fused silica capillary column을 장치한 GC로 분석하였고 이때의 GC의 분석조건은 表 1과 같다.

표준지방산은 Supelco Co.의 지방산 표준품을 사용하였다. 지방산 정량은 chromatogram 중 각 지방산에 대한 peak의 면적을 varian vista 402 Data system에 의하여 자동 적분시킨 후 표준품과 시료의 면적을 비교하여 normalized area% 계산법으로 지방산 조성을 분석하였다.

## 結果 및 考察

우리나라에서 달맞이꽃 군락이 큰 지역 청주, 제천, 안동 3지역을 선택하여 조사한 몇가지 지방산 함량은 表 2와 같다.

GLA 함량은 청주가 9.14%, 제천이 9.32%, 안동이 8.31%로 GLA 함량은 제천이 가장 높았다. Palmitic acid 함량은 청주가 6.73%로 가장 높았고, stearic acid 함량은 안동이 1.99%로 가장 높았고, oleic acid 함량은 안동이 9.10%로 가장 높으며, linoleic acid 함량은 청주가 75.53%로 가장 높게 나타났다.

이전의 결과들<sup>7,11,15</sup>과 종합해서 비교해 보면, 국내 7개 자생지의 GLA 함량은 8.31~9.84%이며,

**Table 2.** Result of gas-chromatographic analysis of evening primrose seed oil.

(unit : %)

Location collected sample	Fatty Acid Composition				
	Palmitic acid	Stearic acid	Oleic acid	Linoleic acid	GLA
Cheong-ju	6.7310	1.8710	6.7298	75.5282	9.1400
Che-cheon	6.6506	1.8421	6.7627	75.4277	9.3170
An-dong	6.1874	1.9940	9.0996	74.4097	8.3093

춘천과 홍천이 9.84%로 제일 높았고 안동이 8.31%로 제일 낮았다. 달맞이꽃 종자의 GLA 함량은 7.5% 이상이어야 경제성이 있는 것으로 알려져 있는데, 한국에서 자생하는 달맞이꽃 종자의 GLA 함량은 8.31~9.84%이므로 경제성이 충분히 있는 것으로 생각된다.

### 摘 要

한국에서 자생군락이 비교적 큰 3 지역에서 채집한 달맞이꽃 종자의 필수 지방산을 Capillary column gas chromatography로 분석하였다. 각 지방산의 조성 함량은 palmitic acid가 6.19~6.73%, stearic acid가 1.84~1.99%, oleic acid가 6.73~9.10%, linoleic acid가 74.41~75.53%이었다. 특히 prostaglandin의 전구체인 GLA는 청주가 9.14%, 제천이 9.32%이고, 안동이 8.31%이었다. 따라서 한국의 자생 달맞이꽃은 GLA 자원으로 유용한 것으로 생각된다.

### 引 用 文 獻

- 안학수 · 이춘령. 1982. 한국농식물자원도감. pp.147-8.
- Eyres, L. and D. Fenton. 1984. A chemical and commercial background to evening primrose oil. Chem. N.Z. 48: 52-4.
- Gao, Y., X. Li, L. Hu, and T. Zhu. 1982. Studies on active principles of Yue Jian Cao (*Oenothera biennis* L.) I. Isolation and identification of  $\gamma$ -linolenic acid. Zhongcaoyao. 13(9): 385-6.
- Hudson, B.J.F. 1984. Evening Primrose (*Oenothera* spp.) oil and seed. JAOCS. J. Am. Oil Chem. Soc. 61(3): 540-3.
- 林雄圭. 1986. 韓國에서 달맞이꽃에 관한 基礎的인 研究(I報) - 生産性에 관하여-. 서울大學校 새마을運動綜合研究. 6(1): 65-73.
- 林雄圭. 1987. 달맞이꽃 건강법. 오성출판사. 서울. 185p.
- 林雄圭 · 洪在善. 1988. 韓國에서 달맞이꽃 種子油에 관한 研究(IV報). - 韓國과 中國産 種子油중  $\gamma$ -linolenic acid 含量-. 서울大學校 農學研究. 13(2): 17-20.
- \_\_\_\_\_. 鄭韓升 · 吳壽亨 · 柳澄滋. 1986. 달맞이꽃 種子油의 추출방법. 발명특허출원 제 7178.
- \_\_\_\_\_. 李南馥. 1989. 달맞이꽃 종자유의 정제. 한국메디칼인덱스사. 서울. 118p.
- \_\_\_\_\_. 吳壽亨 · 洪在善 · 嚴秉憲. 1989. 韓國에서 달맞이꽃에 관한 研究(V報) - 基礎的인 研究-. 서울大學校 農學研究. 14(1): 35-40.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 許遇德. 1987. 韓國의 달맞이꽃에 관한 研究(II報) -  $\gamma$ -linolenic acid 含量에 대하여-. 서울大學校 農學研究. 12(2): 7-10.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 柳澄滋. 1986. 달맞이꽃 種子油의 威力. 탐구당. 180p.
- Lotti, G., R. Izzo, and M.G. Landi. 1978. Effect of climate and fertilization on the seed oils of *Oenothera biennis* L. Riv. Soc. Ital. Sci. Aliment. 7(5): 361-8.
- Official and tentative methods of the American Oil Chemists' Society. AOCS methods. ce 2-66, 1978.
- 吳壽亨 · 林雄圭. 1987. 韓國에서 달맞이꽃에 관한 研究(III報) - 油脂含量에 대하여-. 서울大學校 새마을運動綜合研究. 7(1): 33-8.
- Paccalin, N., H. Dabadie, M. Bernard, F. Mendy, D. Spielmann and N. Delhay. 1985. Interest of a new oleaginous plant: contribution of gamma-linolenic acid and disorders of desaturation pathologies. 21(2): 132-6.
- Pina, M., J. Graille, P. Grignae, A. Laconbe, O. Quenet and P. Garnier. 1984. Study of *Oenothera* species rich in  $\gamma$ -linolenic acid. 39(12): 593-6.
- Suzuki, Osamu. 1985. Production of  $\gamma$ -linolenic acid by filamentous fungi. Probe of lipid production by microorganisms. Advantage of concentration. kagaku to seibutsu. 23(1): 11-13.
- Syokyu, N. and H. Ohashi. 1976. Cultivation and breeding of the *Oenothera* plant. 9. Changes of fatty acid compositions during the maturing of *Oenothera biennis* seed. Shoyakugaku Zasshi. 30(1): 58-61.