

한국산 들깨잎의 지방질 및 지방산조성에 관한 연구

신광규 · 양차범 · 박 훈*

한양대학교 식품영양학과, *한국인삼연초연구소

Studies on Lipid and Fatty acid Composition of Korean Perilla Leaves(Penilla frutescens var. japonica HARA)

Kwang-Kyu Shin, Cha-Bum Yang and Hoon Park*

Department of Food and Nutrition, Hanyang University, Seoul

*Korean Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejeon

Abstract

The difference in content and composition of total lipid, lipid fractions and fatty acids of perilla leaves being used fresh vegetable was investigated in relation to the color of undersurface, i.e. green perilla leaves(GPL) and violet perilla leaves(VPL), by column- and thin layer- and gas chromatography. Total lipid(TL) content was of little difference between green leaves(GPL) (5.24%dw) and violet one (VPL) (5.02%dw), while neutral lipid(NL) content was higher in VPL(36.4% of TL) than GPL(34.7%). The major components were sterol ester and hydrocarbons(58.5%) and triglycerides(14.9%) in NL, mono-(42~45%) and di-(13~15%) galactosyl diglyceride in glycolipids(GL) and phosphatidyl ethanolamine(40~45%) and phosphatidyl glycerol(13%) in phospholipids(PL) for both GPL and VPL. The number of component was 10 in all three fractions. The similarity of component between GPL and VPL was in decreasing order of NL($r=1.00$), GL($r=0.997$) and PL($r=0.968$). Major fatty acids were linolenic (62~64%), palmitic(10~12%) and linolic(9~10%) for TL, linolenic, palmitic, myristic(43, 15, 14%) for NL, linolenic, oleic, palmitic(79, 11, 8%) for GL and linolenic, linoleic, palmitic(36, 25, 23%) for PL. Unsaturated fatty acid percentage was higher only in GL of VPL than GPL. The similarity of fatty acid composition between GPL and VPL was least in PL and so it was among other fraction with PL.

Key words: perilla leaves, lipids, fatty acid composition

서 론

들깨(荳, 蘇子; *Perilla frutescens* Britton var. japonica HARA)는 중국에서 처음으로 재배되기 시작하여^(1,2) 인도, 중국, 일본 그 밖의 동남아 지역에서 재배되었으며, 최근에는 소련, 미국, 남아프리카, 이집트 등지에서도 재배되고 있는⁽³⁾ 꿀풀과(Labiatae)의 일년생 草本으로서^(4,5) 우리나라에서는 통일신라 때부터 재배되어⁽⁶⁾ 현재는 전국적으로 경작되고 있으며 식용유지지원일 뿐만 아니라 혈관의 노화방지, 강당, 피부미용 등의 건강식품으로서 권장되고 있다⁽⁵⁾.

紫素는 감기나 가슴앓이, 생선이나 계종독으로 토할 때에 약효가 있으며 잎추출물은 식용색소, 향료, 조미료로도 쓰이고 있다⁽⁷⁾.

들깨와 자소는 품종이 다른 것으로⁽⁵⁾ 들깨잎에 관한

연구는 드물다. 우리나라에서는 들깨잎 자체의 독특한 향미와 개운한 맛 때문에 채소 대용으로서 한국의 많은 가정과 식당에서는 종종 고기를 먹을 때 상치일과 들깨잎도 함께 먹으며 깻잎절임 또는 튀김에도 이용되고 있으며 신선한 채소로서의 들깨잎 생산량은 정확히 확인할 수 없으나 연간 생산량은 약 일천만kg 즉 1983년의 양상치일 생산량의 1/4 정도가 되리라 추정된다⁽⁸⁾.

지금까지의 들깨잎에 대한 연구로 일반성분과 vitamin 함량⁽⁹⁾, 무기질의 조성⁽¹⁰⁾과 아미노산의 함량⁽¹¹⁾ 등에 대한 보고는 있으나 들깨잎의 지방질에 대해서는 연구되어 있지 않은 실정이다.

본 실험에서는 잎 뒷면의 색깔이 녹색과 자색인 두 종류의 들깨잎을 사용하여 지방질 및 지방산조사를 분석하였기에 보고하는 바이다.

재료 및 방법

재료 및 시료의 조제

실험에 사용한 들깨잎은 1990년 1월 중순경에 충청

Corresponding author: Cha-Bum Yang, Department of Food and Nutrition, Hanyang University, 17 Haengdang-dong, Sungdong-gu, Seoul 133-791, Korea

Table 1. Analytical conditions of TLC scanner

Instrument	Shimadzu dual-wave length TLC scanner(CS-910)
Wave length	540 nm
Slit	Height 1.25 mm, width 1.25 mm
Sensitivity	×5, ×2, ×1
Scanning speed	10 mm/min
Scanning method	Reflection, zig-zag by single-wave length

남도 마전군 소재 비닐하우스에서 재배된 것으로서 깻잎의 뒷면이 녹색을 띠는 것(green perilla leaves, GPL)과 자색을 띠는 것(violet perilla leaves, VPL)으로 구분하여 채취하였다. 이때 잎이 건진하고 크기가 균일한 것을 선별한 후 물로 깨끗이 세척하고 -40°C에서 동결건조시킨 후 그 잎을 cutting mill로 분쇄(80 mesh)하여 지방질 분석용 시료로 사용하였다.

지방질의 추출과 분리

동결건조한 분말시료를 diethyl ether로 Soxhlet법에 의하여 24시간 연속 추출한 후 감압농축시켜 diethyl ether 추출물을 얻어 vacuum rotary evaporator로 용매를 제거하고 다시 물을 가해서 세척하고 다시 감압농축시켜 조지방질을 얻었다. 이 조지방질을 silicic acid column chromatography(SCC)^(11,12)에 의하여 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질획분들을 분리한 후 각 지방질획분층의 용매를 감압농축하여 중량법으로 그 함량을 각각 계산하였다. 즉 silicic acid 20g을 chloroform에 현탁시켜 24 mm×40 cm column에 넣고, 조지방질과 silicic acid의 중량비가 1 : 75~100이 되도록 조지방질 200~250 mg을 취하여 chloroform에 용해시키고 column에 주입한 다음 용출액 유출속도가 2~3 ml/min 되도록 조절하면서 중성지방질은 silicic acid 현탁액의 10배량의 chloroform으로, 당지방질은 40배량의 acetone으로 그리고 인지지방질은 10배량의 methanol로 용출시켜 분획하였다. 중성지방질에 다량 함유된 chlorophyll류는 methanol : chloroform : acetic acid = 10 : 5 : 1 (v/v)의 용매를 사용하여 위와 같은 방법으로 제거하였다. 이와 같은 각 용출물은 vacuum rotary evaporator로 용매를 제거, 건조하여 중량법에 의하여 각 지방질획분의 함량을 구하였으며, 이들 지방질획분을 합하여 총지방질의 함량으로 하였다.

중성지방질, 당지방질 및 인지지방질의 분별과 정량

SCC에 의하여 분리한 중성지방질^(13,14) 당지방질^(13,15,16) 및 인지지방질^(13,15,16) 획분들의 구성지방질은 thin layer chromatography(TLC)에 의하여 각각 분별 확인하였다. 이때 사용된 TLC plate는 silica gel 60 TLC plastic sheet (Merk Co., Art 5553, thickness 250 μm)이며 이때 사용된 전개용매로는 중성지방질의 경우 petroleum ether-

Table 2. GC conditions for fatty acid analysis

Instrument	Hewlett Packard 5880A
Integrator	Hewlett Packard 5880A GC terminal
Detector	Flame ionization detector
Column	Fused silica capillary coated with SP-2340(30m×0.32 mm i.d., 0.2 μm film thickness)
Column temp.	150°C (5 min), programmed 4°C/min to 200°C (15 min)
Flow rate	0.8 ml/min, N ₂ (Split ratio = 1 : 100)
Injection temp.	250°C
Detector temp.	250°C

diethyl ether-acetic acid(80 : 20 : 1, v/v), 당지방질 및 인지지방질은 chloroform-acetone-methanol-acetic acid-water(5 : 2 : 1 : 1 : 0.5, v/v)였으며 이때 지질표준품도 함께 전개시켜 30% 황산용액을 고압질소개스를 이용하여 균일하게 분무하여 110°C에서 약 15분간 가온 발색시켜 표준지방질의 Rf값 및 문헌의 Rf값^(17, 19)들과 비교하여 각 구성성분을 동정하였다.

이상과 같이 TLC에 의하여 분리 확인된 구성성분은 TLC scanner(Shimadzu dual-wave length TLC scanner, CS-910)에 의하여^(17,20) 그 함량을 정량하였으며 이때의 분석조건은 Table 1과 같다.

지방산의 분석

SCC에 의하여 분리한 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질들은 BF₃-methanol로 Metcalfe⁽¹⁸⁾의 방법에 따라 methyl ester를 만든 다음 가스액체크로마토그래피(GLC)에 의하여 분리하였으며 이때의 분석조건은 Table 2와 같다.

GLC에서 분리된 각 지방산의 methyl ester의 면적과 총면적에 대한 각 peak 면적의 비율(%)은 digital integrator로 얻어 각 지방산들의 조성비(%)로 표시하였다.

지방질조성 및 지방산조성의 유사도

총지방 및 세 가지 지질의 구성성분의 일색이 다른 시료간 유사도와 총지방 및 지방질의 지방산 조성의 유사도는 단순상관에 의하여 평가하였다.

결과 및 고찰

지방질의 함량

실험에 사용한 두 종류의 들깨잎(GPL과 VPL)을 diethyl ether로 추출하여 얻은 총지방질 함량은 GPL에서는 일 건물중 당 5.24%였으며 VPL에서는 5.02%로 GPL에서 약간 높게 나타났다.

총지방질을 SCC에 의하여 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질로 분리하여 정량한 결과는 Table 3과 같다.

총지방질에서 chloroform에 용출되는 중성지방질은 GPL과 VPL에서 각각 34.67과 36.36%였으며, acetone에

Table 3. Percent composition of neutral lipids, glycolipids and phospholipids fractions¹⁾ in total lipids from perilla leaves

	Total lipid (%, dw)	Neutral lipids (%)	Glycolipids (%)	Phospholipids (%)
GPL ²⁾	5.24	34.67	50.94	14.39
VPL ³⁾	5.02	36.36	49.06	14.58

¹⁾Each lipid fraction was separated by silicic acid column chromatography and quantified by a gravimetric method

²⁾GPL(Green perilla leaves)

³⁾VPL(Violet perilla leaves)

용출되는 당지방질은 GPL에서는 50.94%, VPL에서는 49.06%이었고, methanol에 용출되는 인지지방질은 GPL과 VPL에서 각각 14.39 및 14.58%로서 당지방질이 총지방질의 많은 부분을 차지하였다.

尹⁽²¹⁾은 들깨종자의 유리지방질에서 chloroform에 용출되는 중성지방질은 全粒들깨와 脫皮들깨에서 각각 87.6 및 88.2%로서 유리지방질의 대부분을 차지하였고 acetone 및 methanol에 용출되는 당지방질 및 인지지방질은 전립들깨 및 탈피들깨 모두다 같이 각각 8% 및 4%로 당지방질이 인지지방질보다 약 2배 정도 많이 함유되어 있다고 보고하였는데 본 시료의 들깨잎에서는 중성지방질보다 당지방질이 더 많이 함유되어 들깨종자와는 현저한 차이를 보였다.

중성 및 극성지방질의 조성

TLC chromatogram으로 분리하고 TLC scanner에 의하여 정량한 중성 및 극성지방질의 함량은 Table 4와 같다.

먼저 중성지방질 획분을 TLC로 분리하였을 때 GPL과 VPL에서 다같이 10개의 spot가 나타났으나 그중 7개만 확인할 수 있었다. 즉 sterol esters and hydrocarbons, triglycerides, free fatty acids, 1,3-diglycerides, free sterols, 1,2-diglycerides 및 monoglycerides 등이었다.

이들 중성지방질의 성분 중에서 보면 GPL과 VPL 양쪽 모두에서 sterol esters-hydrocarbon이 58.07~58.54%로 가장 많이 함유되었고 그 다음 triglyceride가 14.8~14.9% 함유되었다.尹⁽²¹⁾이 보고한 들깨종자 지방질에서는 중성지방질에서 6개의 획분으로 분리되었으며 triglyceride의 조성비가 74.5%로서 본 실험의 들깨잎에서 보다는 현저히 높은 함량을 보였다. 극성지방질에서(Table 4), 당지방질 획분에서는 TLC상에서 10개의 spots가 나타났으나 4개만 확인할 수 있었으며 이들 4개의 spots는 GPL과 VPL 모두 esterified steryl glycosides, monogalactosyl diglyceride, sterol glucoside 및 digalactosyl diglyceride로서 이중 monogalactosyl diglyceride가 42.41~44.86%로 가장 많이 함유되었는데, 이 monogalactosyl diglyceride는 식물체 잎에서 엽록체의 막을 구성하는 주성분으로 작용한다고 생각된다⁽²²⁾.

Mackender 등⁽²³⁾도 콩과식물인 *Vicia faba* L.의 잎엽록체소기관에서 분별한 당지방질중 monogalactosyl diglyceride와 Digalactosyl diglyceride 등이 membrane fraction의 주유지방질로서 lamellae lipid의 92%를 차지한다고 하였다.尹⁽²¹⁾이 보고한 들깨종실 중의 당지방질에서도 esterified steryl glycosides, monogalactosyl diglyceride, sterol glucoside 및 digalactosyl diglyceride 등 4가지 spots가 확인되어 본 들깨잎 시료에서와 같은 양상을 보였으나 본 시료에서 나타난 6개의 미확인 성분은 검출되지 않았다.

인지지방질획분에서는 TLC상에 10개의 spots가 분리되었으나 그중 6개만을 확인할 수 있었다. 이들은 phosphatidic acid, phosphatidyl ethanolamine, phosphatidyl glycerol, phosphatidyl serine, phosphatidyl choline 및 phosphatidyl inositol로서 이중 phosphatidyl ethanolamine이 GPL에서는 40.08%, VPL에서는 45.03%로 가장 많이 함유되었으며 그 다음 phosphatidyl glycerol이 GPL과 VPL에서 각각 13.14 및 12.86%로 함유되어 인지지방질의 주성분을 이루었다.

Mackender 등⁽²³⁾은 콩과식물인 *Vicia faba* L.의 잎엽록체에서 phosphatidyl choline과 phosphatidyl glycerol이 잎 membrane의 주요 인지지방질로서 phosphatidyl choline이 envelope에 phosphatidyl glycerol이 lamellae의 주요 인지지방질이라고 하였다.

尹⁽²¹⁾은 들깨종실중 인지지방질을 TLC로 분석하였을 때 lyso-phosphatidyl choline이 나타나 본 시료인 들깨잎과는 약간 다른 양상을 보였다.

녹색잎(GPL)과 자색잎(VPL)간의 총지방질 및 동일 지방질내 구성분의 조성유사도를 상관계수로 보면 총지방질과 중성지방질에서 $r=1.00$, 인지지방질에서 $r=0.997$ 인지지방질에서 $r=0.968$ 로 적어져서 양에서 가장 차이가 적었던 인지지방질(Table 3)에서 구성성분의 차이가 컸다.

지방산 조성

총지방질의 구성지방산을 GLC에 의하여 분리, 정량한 결과는 Table 5와 같다.

GPL과 VPL에서 linolenic acid가 각각 62.04 및 63.68%로 가장 많고 palmitic, linoleic, oleic 및 myristic acid의 순으로 함유되었으며 이들중 불포화지방산인 linolenic, linoleic 및 oleic acid의 3종 지방산만으로 GPL에서는 77.82%, VPL에서는 80.33%나 차지하였다.

尹⁽²¹⁾이 보고한 들깨종실지방질 중에서는 linolenic acid가 54.2%, oleic acid가 17.0% 및 linoleic acid가 15.7%의 조성비로 나타나 본 시료인 들깨잎에서와는 약간 다른 경향을 나타내었다.

Mackender 등⁽²³⁾은 콩과식물인 *Vicia faba* L.의 잎엽록체에서 linolenic acid가 chloroplast envelope와 lamellae 등 막지방질 중의 63.7~82.9%나 차지하는 주요 지방산이라고 하였다.

총지방질의 1/3을 차지하는 중성지방질의 지방산조성

Table 4. Percent composition of neutral lipids, glycolipids and phospholipids from perilla leaves

Components	Neutral lipids		Components	Glycolipids		Components	Phospholipids	
	GPL	VPL		GPL	VPL		GPL	VPL
Sterol esters & hydrocarbons	58.07	58.54	Esterified steryl glycosides	6.00	6.16	Phosphatidyl ethanolamine	40.08	45.03
Unknown I	5.11	5.36	Unknown I	3.54	3.56	Unknown I	10.51	5.87
Triglycerides	14.94	14.88	Monogalactosyl diglyceride	44.86	42.41	Phosphatidyl glycerol	13.14	12.86
Unknown II	3.22	2.43	Unknown II	2.48	2.73	Unknown II	5.51	10.56
Unknown III	4.94	4.64	Sterol glucoside	9.30	10.26	Unknown III	3.94	6.92
Free fatty acids	2.87	2.43	Unknown III	5.20	5.47	Phosphatidic acid	5.26	5.35
1,3-Diglycerides	3.12	3.42	Unknown IV	7.22	5.81	Phosphatidyl serine	6.83	2.20
Free sterols	2.63	2.93	Unknown V	6.33	6.16	Phosphatidyl choline	5.26	4.50
1,2-Diglycerides	1.70	1.71	Digalactosyl diglyceride	13.37	15.39	Phosphatidyl inositol	4.21	1.37
Monoglycerides	3.40	3.66	Unknown VI	1.70	2.05	Unknown IV	5.26	5.34
Total	100.00	100.00	Total	100.00	100.00	Total	100.00	100.00

Table 5. Percent fatty acid composition of total lipids, neutral lipids, glycolipids and phospholipids from perilla leaves¹⁾

Fatty acids		GPL				VPL			
		TL	NL	GL	PL	TL	NL	GL	PL
Lauric	12:0	0.39	2.50	0.86	trace	0.46	2.96	0.22	0.05
Myristic	14:0	3.91	14.88	0.53	0.19	4.40	14.39	0.20	0.14
Palmitic	16:0	11.71	15.22	7.95	22.37	10.35	15.16	5.20	22.49
Palmitoleic	16:1	2.86	0.70	1.14	7.87	1.14	trace	0.61	7.66
Stearic	18:0	1.17	1.84	0.84	2.31	1.06	1.74	0.35	1.61
Oleic	18:1	5.78	3.35	8.04	3.06	7.29	4.12	10.84	3.59
Linoleic	18:2	10.00	9.73	5.47	22.58	9.36	8.41	2.98	25.39
Linolenic	18:3	62.04	42.22	74.64	39.12	63.68	43.23	79.36	36.40
Arachidic	20:0	0.93	1.72	0.09	1.99	0.58	1.37	0.03	1.65
Behenic	22:0	0.59	3.83	0.14	0.20	0.79	3.98	trace	0.07
Erucic	22:1	trace	trace	0.15	trace	trace	trace	0.13	0.24
Tricosanoic	23:0	trace	trace	trace	trace	trace	trace	trace	0.17
Lignoceric	24:0	0.62	4.01	0.15	0.31	0.89	4.64	0.08	0.54
T.S.F.A. ²⁾		19.32	44.00	10.56	27.37	18.53	44.24	6.08	26.72
T.U.F.A. ³⁾		80.68	56.00	89.44	72.63	81.47	55.76	93.92	73.28

¹⁾TL: total lipid, NL: neutral lipid, GL: glycolipid, PL: phospholipid

²⁾T.S.F.A.: Total saturated fatty acids

³⁾T.U.F.A.: Total unsaturated fatty acids

을 보면 linolenic acid가 GPL과 VPL에서 각각 42.22, 43.23%로 가장 많이 함유되었고 그 다음 palmitic과 myristic acid의 순이었다.

총지방질의 절반을 차지하는 당지방질의 지방산 조성비를 보면 linolenic acid가 GPL과 VPL에서 각각 74.64%, 79.36%로 가장 높은 함량을 보였고, 그 다음 oleic, palmitic acid의 순이었다. 당지방질에서는 총지방산중 불포화지방산의 함량비가 GPL과 VPL에서 각각 89.44%, 93.92%로서 중성지방이나 인지지방질에 비해 현저히 높게 나타났다.

Mackender 등²³⁾도 콩과식물인 *Vicia faba* L.의 잎엽록체 중 당지방질의 지방산 조성에서 linolenic acid가

68.80%로 가장 많이 함유된다고 하여 본 시료와 같은 경향이였다.

인지지방질에서는 linolenic acid 함량이 GPL과 VPL에서 각각 39.12%와 36.40%로 가장 높았으며 그 다음이 linoleic acid와 palmitic acid가 22.37~25.39%의 범위로 비슷한 함량을 보였다.

Pearcy(24)는 명아주과의 *Atriplex Lentiformis* wats의 잎 지방질중 인지지방질의 지방산조성에서 linolenic acid가 25.4±1.5%로 가장 많이 함유된다고 하여 본 시료보다 그 함량은 낮았으나 경향은 같았다.

총지방질 및 각 지방질의 지방산 구성의 유사도는 Table 6과 같다. 잎색이 다른 즉 GPL과 VPL간에 총지방

Table 6. The similarity of fatty acid composition between total lipid and lipid fractions of GPL and VPL

	GPL				VPL				
	TL	NL	GL	PL	TL	NL	GL	PL	
GPL	TL	-	0.948	0.992	0.876	0.999	0.952	0.984	0.837
	NL		-	0.917	0.850	0.946	0.999	0.901	0.816
	GL			-	0.821	0.906	0.926	0.998	0.775
	PL				-	0.857	0.838	0.788	0.996
VPL	TL					-	0.952	0.989	0.817
	NL						-	0.912	0.800
	GL							-	0.740
	PL								-

및 중성지방질의 지방산 구성유사도는 r=0.999로 유사하며 당지방질에서도 r=0.998로 총지방질과 유사하나 인지지방질은 r=0.996으로 감소하였다. 따라서 서로 다른 지방질간에는 일의 색이 다를 때 특히 인지지방질과의 구성유사도에 차이가 있었다.

이러한 결과는 들깨잎의 색소는 인지지방질대사와 관련이 크다는 것을 알 수 있다.

요 약

근래에 와서 널리 식용되고 있는 2종류의 들깨잎 즉 잎 뒷면이 녹색을 띠는 들깨잎(GPL)과 자색을 띠는 들깨잎(VPL)을 시료로 하여 이들의 지방질 및 지방산 조성을 비교 측정하였다. 총지방질 함량은 건중량 GPL에서는 5.24%, VPL에서는 5.02%로 두 시료간에 차이가 거의 없었다. 총지방질중 중성지방질은 34.67~36.36%, 당지방질은 49.06~50.94%, 인지지방질은 14.39~14.58%로 함유되어 VPL에서는 중성지방질과 인지지방질이 GPL에서는 당지방질이 약간 높게 함유되었다.

중성지방질의 주요성분은 sterol ester-hycho carbons (58.07~58.54%)과 triglyceride (14.9%)였으며 당지방질에서는 monogalactosyl diglyceride(42.4~44.9%) digalactosyl diglyceride(13.4~15.4%)였고 그리고 인지지방질에서는 phosphatidyl ethanolamine(40.1~45.0%)이었으며 이들 함량은 GPL과 VPL간에 유의적인 차이가 없었다. GPL과 VPL간에 구성분의 유사도는 중성지방질(r=1.00), 당지방질(r=0.997) 그리고 인지지방질(r=0.968)의 순으로 감소되었다. 총지방질 및 각 지방질획분의 구성 주요지방산은 총지방질 중에는 linolenic acid(62~64%), palmitic(10~12%) linoleic acid(9~10%)였고, 중성지방질에는 linolenic acid(42.2~43.2%), palmitic acid(15.2%), myristic acid(14.4~14.9%). 당지방질에는 linolenic acid(74.6~79.4%), oleic acid(8.0~10.8%), palmitic acid(5.2~7.9%), 인지지방질 중에는 linolenic acid(36.4~39.1%), linoleic acid(22.6~25.4%), palmitic acid(22.4~22.5%)였다. 불포화지방산의 비율은 VPL의 당지방질에서 가장 높았다. GPL과 VPL간에 지

방산 구성유사도는 인지지방질에서 가장 작았고, 인지지방질과 다른 지방질 획분간에도 그러하였다.

문 헌

1. 정현배, 태희성 : 한국자원식물. 미도문화사, p.901(1983)
2. 이선범인 : 흰색판 일본약용식물대사전. 성문당신평사, p.123(1980)
3. 조재선 : 식품재료학. 아카데미서적, p.288(1979)
4. 윤평섭 : 한국원예식물도감. 지식산업사, p.493, 824(1989)
5. 이창복 : 대한식물도감. 향문사, p.659(1982)
6. 이성우 : 한국식생활사연구. 향문사, p.239(1978)
7. 한국화학연구소 : 한국유용식물자원연구총람, p.475(1988)
8. 홍영표, 김성렬, 최우영 : 들깨잎의 수확 후 품질 및 성분변화. 한국식품과학회지, 18, 255(1986)
9. 한국영양학회 : 한국인 영양권장량, p.78(1987)
10. 성환상 : 재래종 들깨의 성분배에 관한 연구. 한국영양학회지, 5, 69(1976)
11. Hirsch, J. and Ahrens, Jr., E.H.: The separation of complex lipids mixtures by the use of silicic acid chromatography. *J. Biol. Chem.*, 233, 311(1958)
12. Rouser, G., Kritchevsky, G. and Simon, G.: Quantitative analysis of brain and spinach leaf lipids employing silicic acid column chromatography and acetone for elution of glycolipids. *Lipids*, 2, 37(1967)
13. 신효선, 이민웅 : 인삼의 지방질 성분배에 관한 연구. 한국식품과학회지, 12, 185(1980)
14. Pruthi, T.D. and Bhatia, I.S.: Lipids in cereals. (1) Pennisetum typhoideum. *J. Sci. Fd Agric.*, 21, 419 (1970)
15. Lepage, M.: Identification and composition of turnip root lipids. *Lipids*, 2, 244(1967)
16. Lepage, M.: The lipid components of white potato tubers. *Lipids*, 3, 477(1968)
17. Lee, S.Y. and Shin, H.S.: Studies on the lipid components of potato tubers. (III) Composition of polarlipids in free and bound lipids. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 11, 304(1979)
18. Metcalfe, L.D., Schmitz, A.A. and Pelka, J.R.: Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 38, 514(1966)
19. 최강주 : 홍삼 및 백삼의 지방질성분의 항산화성분에 관한 연구. 고려대학교 대학원 박사학위논문 (1983)
20. Lee, S.Y. and Shin, H.S.: Studies on the lipid components of potato tubers. (III) Composition of neutral lipids in free and bound lipids. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 11, 298(1979)
21. 윤석권 : 들깨 지질에 관한 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문 (1983)
22. 박 훈, 조병구 : 인삼잎의 지질조성에 주는 재배온도의 영향. 한국인삼학회지, 11, 39(1987)
23. Mackender, R.O. and Pachel M. Leech: The Galactolipid, Phospholipid, and Fatty Acid Composition of the Chloroplast Envelope Membranes of *Vicia faba* L.. *Plant Physiol.*, 53, 496(1974)
24. Robert W. Percy: Effect of Growth Temperature on the Fatty Acid Composition of the Leaf Lipids in Atri-

plex lentiformis(Torr.) Wats., *Plant Physiol.*, **61**, 484 (1978)

dica., 379(1987)

25. Misra, L.N. and Husain, A.: The Essential Oil of *Perilla ocimoides*: A Rich Source of Rosefuran. *Planta me-*

(1992년 11월 20일 접수)