

들깨 地方蒐集種의 기름함량 및 오메가 脂肪酸 組成 差異

柳守魯* · 李正日* · 李孝承* · 朴忠範* · 成炳列**

Varietal Difference of Oil Content and Omega Fatty Acid Composition in Korea Local Perilla

Su Noh Ryu* · Jung Il Lee* · Hyo Sung Lee*
Chung Berm Park* and Byung Ryeol Sung**

ABSTRACT : This study was conducted to obtain basic information for breeding materials on the oil quality improvement of perilla seeds. Oil contents and omega(ω)fatty acid compositions of seeds were investigated to 317 varieties of domestic perillas. Oil contents of 317 perilla varieties ranged from 35.6 to 55.3 with 44.5% of varietal mean.

The major omega fatty acids contained in the oil were oleic acid(ω -9) 15.2%, linoleic acid(ω -36) 13.9% and linolenic acid(ω -3) 63.1% in the mean value. Varietal variation of ω -9,6 and 3 fatty acids ranged of 9.5~21.4%, 9.1~20.4% and 50.6~70.5% respectively. Unsaturated fatty acid were averaged 92.2% of seed oil in fatty acid composition.

The ratios of ω -6 to ω -3 ranged of 0.13~0.34%(0.22% in mean value). The highest linolenic acid variety was Yecheonjong being 70.5%. The lowest variety in rations of ω -6 to ω -3 was Goseongjong being 0.13%.

Oil content showed positive correlation with stearic acid and linolenic acid, while the negative correlation with oil content and linoleic acid. On the other hand, A significant negative correlation were showed between lionolenic acid and the ratios ω -6 / ω -3 fatty acid, saturated fatty acid.

Saturated fatty acid was highly correlated with unsaturated fatty acid negatively being $r = -0.723^{**}$

Key word : Perilla, Omega fatty acid, ω -6, ω -3

必須脂肪酸은 생체내 燐脂質의 필수요소로 prostaglandin과 thromboxan의 전구물질이며, 이들 불飽和脂肪酸의 첫번째 二重結合의 위치에 따라 α -리놀렌酸은 오메가(ω)-3 脂肪酸으로, 리놀酸과

(γ)-리놀렌酸은 오메가(ω)-6 脂肪酸, 올레인酸은 오메가(ω)-9 脂肪酸으로 分類하여 이들 脂肪酸에 대한 영양학적 特性에 關해 새로운 研究結果가 계속해서 발표되어 크게 주목을 끌고 있다.^{1,4,10,11,13)}

*作物試驗場(Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea)

** 農業遺傳工學研究所(Agricultural Biotechnology Institute, RDA, Suwon 441-707, Korea)

〈'94. 1. 24. 接受〉

이들 脂肪酸중 ω -9계열과 ω -6계열 脂肪酸은 비교적 일찍 연구가 되었으나 ω -3계열 脂肪酸은 최근에 생리적효과나 대사산물이 ω -6 脂肪酸과는 달리 혈소판 응집능력을 감소시키므로서 순환기 질환을 예방할 수 있고 脂肪組織의 α -리놀렌酸 含量이 1% 증가할 때 혈압이 5mmHg 낮아지며 ω -3 脂肪酸 섭취가 유아의 망막과 뇌발달에 필수적이라고 보고된⁵⁾ 이후 이들의 연구가 더욱 활기를 띠고 있다^{3,11-16)}.

α -리놀렌酸은 生體內 代謝를 통하여 에이코사엔타엔산(EPA)을 경유, 도코사헥사엔산(DHA)으로 전환된다⁴⁾. ω -6계의 리놀酸과 ω -3계의 리놀렌酸은 동물체내에서는 상호 전환되지 않고 또 생성되지 않기 때문에 각각 식품에서 섭취하여야 한다.

알파리놀렌酸 유래의 EPA와 DHA의 生理的 機能성이 밝혀짐에 따라 筆者등은⁹⁾ 含油率이 43.5%이며, 脂肪酸 組成에 있어 α -리놀렌산이 63%로 종실중에 28%나 함유되어 있는 들깨를 ω -3 脂肪酸 資源作物으로 活用하기 위한 研究를 積極推進하고 있다.

本 研究는 이 같은 들깨의 ω -3 脂肪酸 原料로서의 利用度 向上을 目標로 새로 蒐集된 地方種의 脂肪酸 組成 특히 高 α -리놀렌酸 遺傳資源을 深索하고자 實施하였던 바 그 結果를 報告코자 한다.

材料 및 方法

供試品種은 全國에서 蒐集된 在來種 317品種(강원 28, 경기 28, 충북 36, 충남36, 전북 35, 전남 35, 경북 35, 경남 36, 제주 35, 기타 13등)을 選定하여 1993년 作物 試驗場 特用作物科 圃場에서 5月 30日에 播種하였다. 栽植密度는 畦幅 60cm×株間 20cm로 1株 1本씩 栽培하였다. 施肥는 成分量으로

10a當 窒素 4kg, 磷酸 3kg, 가리 2kg, 堆肥 1,000kg을 全量基肥로 施用하였으며, 기타재배는 들깨 標準耕種法에 따랐다.

기름 含量은 soxhlet법을 改良한 soxtec法에 의해 hexane을 용매로 하여 90℃로 1.5時間 抽出하여 調査하였다. 들깨 脂肪酸分析은 島津製 GC-6A 機鍾을 使用하였고 試料調製 및 GLC 分析條件은 李 등⁶⁾ 이 確立한 油菜 標準 脂肪酸 分析法에 준하였다.

結果 및 考察

1. 기름 含量의 品種間 差異

들깨 317 供試品種의 熟期別 기름 含量 頻道에 따른 品種數와 平均기름 含量은 44.5%로 36.1~54.4% 範圍에 있었다. 9月 1日 以前에 開花한 早熟種은 37品種으로 平均기름 含量이 42.9%였으며, 最低 36.1%에서 最高 48.2%로 12.1%의 變異幅을 보였다. 中熟種인 187品種의 平均기름 含量은 44.9%이며 最高 54.3%, 최저 39.3%로 15%의 差異가 있었다.

9月 11日 以後에 開花한 晩熟種은 93品種으로 기름 含量은 平均 45.4% 最高 54.4%, 최저 39.2%로 變異가 가장 컸다. 이와같이 기름 含量은 早熟種보다 晩熟種에서 다소 높은 傾向이었다. 李 등⁶⁾도 油菜에서 早生種보다 晩熟種일수록 含油率이 높은 傾向이라고 밝힌 바 있다.

우리나라 在來種 들깨의 기름含量에 대한 研究는 李 등⁸⁾이 기름 含量은 34.8%~54.1%의 範圍에 分布되었고 早熟種보다는 中晩熟種이 다소 높은 傾向이며 種皮色은 褐色種 品種이, 1,000粒重은 小粒種일수록 그 含量이 높다고 報告하는 등 매우 제한적으로 研究되었다.

Table 1. Frequency distribution of oil content in maturity of perilla varieties

Variety group	Oil content(%)				No. of vars	Mean(%)	Min(%)	Max(%)
	36~40	41~45	46~50	51~55				
Early	3	19	54	—	37	42.9	36.1	48.2
Medium	6	69	104	8	187	44.9	39.3	54.3
Late	9	9	57	18	93	45.4	39.2	54.4
Total	18	97	176	26	317	44.5	36.1	54.4

2. 오메가 지방산의品種間 差異

들깨의 지방산組成 差異를 調査한 바 表 2 에서 보는바와 같이 飽和 지방산인 palmitic acid와 stearic acid는 각각 6.5%, 1.75%로써 平均 8.2%이며 不飽和 지방산 含量은 92%로 나타났다. 不飽和 지방산이면서 ω -9 지방산系統인 올레인산은 平均 15.2%, 最高 21.4%, 最低 9.5%로 11.9%의 변이폭을 보였다. ω -6 지방산系인 리놀산은 平均 9%이며 最高 20.4%, 最低 9.1%로 11.3%의 變異 보였다. 한편 ω -3 지방산系인 α -리놀렌산은 平均 1%, 最高 70.5%, 最低 50.6%로써 變異의 정도가 19.9%로 매우 컸다.

오메가-3 지방산의 含量分布를 보면, 그림 1에서와 같이 대체로 平均치 63.1%를 중심으로 正規分布하는 것을 알 수 있으며 66%이상의 高 오메가-3 지방산含有品種도 39점이 分類되었다. 또한 生理的 疾病 誘因物質로 알려진 오메가-6 지방산인 리놀산에 대한 生理的 疾病 抑制物質로 알려진 오메가-3 지방산의 比率는 表 2에서와 같이 0.13~0.34%로 品種間 差異가 컸다. 특히 경북 예천종은 오메가-3 지방산含量이 70.5%이며 ω -6/ ω -3 지방산의 比率도 0.18%로 낮아서 良質의 油質條件을 가진 들깨 品種으로 나타났으며 경남 고성종은 오메가-3 지방

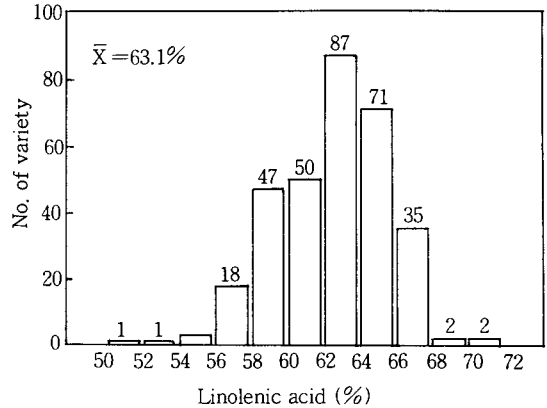


Fig. 1. Varietal frequency distribution of linolenic acid content in perilla.

산은 68.7%로 다소 낮으나 ω -6/ ω -3 지방산의 比率가 0.13으로 낮아 가장 우수한 들깨 品種중의 하나였다.

들깨기름의 오메가-3 지방산이 成人病, 癌 등을 비롯한 각종질병을 豫防, 抑制하고 學習能力向上과 壽命延長에 탁월한 效果와 生理的 機能性이 알려지면서 오메가-3 지방산 資源으로서 들깨, 아마, 자소에 대한 관심이 높아지는 시점에서 高含有 오메가-3 지방산含有 品種의 育成은 切實하다고 생각된다.

들깨의 熟期別 오메가-3 지방산含有 差異를 調査한 바 表 3에서 보는바와 같이 早熟種 37品種의 平均은 62.9%로 最低 53.4%, 最高 67.2%로 13.8%의 變異幅을 보였다. 반면에 晩熟種 93品種의 平均은 64.5%로 最低 54.1%, 最高 69.5%로 15.4%의 變異幅을 보였다. 따라서 早熟에서 晩熟으로 갈수록 그 含量은 다소 增加하였다.

供試된 317品種의 千粒重을 5個群으로 分類하여 linolenic acid을 調査한 結果 表 4와 같다. 千粒重

Table 2. The fatty acid composition of perilla germplasms

Variable	No. of vars	Mean±SD	C V (%)	Max	Min
Palmitic acid	317	6.5±0.68	10.3	9.98	4.06
Stearic acid	-	1.7±0.46	26.1	4.13	0.63
Oleic acid(ω 9)	-	15.2±2.23	14.8	21.37	9.50
Linoleic acid(ω 6)	-	13.9±1.43	10.3	20.39	9.11
Linolenic acid(ω 3)	-	63.1±2.95	4.71	70.5 ¹	50.6
ω 6/ ω 3	-	0.22±0.03	13	0.34 ²	0.13 ³

1) YecheonJong 2) HadongJong 3) GoseongJong

Table 3. Frequency distribution of linolenic acid content in maturity of 317 perilla varieties

Variety group	ω -3 fatty acid (%)						No. of vars	Mean (%)	Min (%)	Max (%)
	50.1~54	54.1~58	58.1~62	62.1~66	66.1~70	70.1~74				
Early	2	6	10	48	11		37	62.9	53.4	67.2
Medium		6	44	112	23	2	187	63.2	54.3	70.5
Late		9	43	38	3		93	64.5	54.1	69.5
Total	2	21	97	158	37	2	317	63.1	54.3	67.3

Table 4. Frequency distribution of ω -3 fatty acid in 1,000 seed weight of perilla varieties

1,000 seed wt(g)	ω -3 fatty acid (%)						No. of vars	Mean (%)	Min (%)	Max (%)
	50.1~54	54.1~58	58.1~62	62.1~66	66.1~70	70.1~74				
< 3.00		10	37	47	13		107	63.4	54.2	68.5
3.01~4.00	2	5	33	78	8	2	128	63.3	50.6	70.5
4.01~5.00			23	25	12		60	63.1	58.0	69.5
5.01~6.00		5	4	8	3		20	63.4	54.6	68.4
6.01 <		1			1		2	61.9	54.2	69.6
Total	2	21	97	158	37	2	317	63.1	50.6	70.5

Table 5. Correlation coefficients among oil content, five fatty acids, ω -6/ ω -3 fatty acid ratio, saturated and unsaturated fatty acids of perilla varieties

Variable	Oil content	Palmitic acid	Stearic acid	Oleic acid(ω -9)	Linoleic acid(ω -6)	Linolenic acid(ω -3)	ω 6/ ω 3 acid ratio	SFA
Palmitic acid	-0.0249							
Stearic acid	0.1942*	0.2018*						
Oleic acid(ω -9)	0.0427	0.0901	0.3325**					
Linoleic acid(ω -6)	-0.2142*	0.2645**	0.1056	-0.0279				
Linolenic acid(ω -3)	0.2472*	-0.4185**	-0.5018**	-0.7303**	-0.5084**			
ω -6/ ω -3 ratio	0.1998	0.3545**	0.2648**	0.2324**	0.9524**	-0.7425**		
SFA	0.567	0.8612**	0.6714**	0.2406**	0.2549**	-0.5770**	-0.2056*	
UFA	-0.0942	-0.6743**	-0.1768	0.0943	0.9427	0.6143**	0.7142**	-0.7234**

SFA : Saturated fatty acid, UFA : Unsaturated fatty acid, ω 6/ ω 3 ratio : ω 6 fatty acid / ω 3 fatty acid ratio, *, **: significant at 5% and 1% level, respectively.

의 差異에 따라서 오메가-3 脂肪酸의 差異는 크지 않았으나 극대립종(6.01g이상)에서 다소 낮았다. 그러나 3.00g이하의 小粒種에서 오메가-3 脂肪酸 含量이 가장 높았다.

李 等⁸⁾은 대립종에서 stearic acid와 oleic acid는 낮고, palmitic acid는 대립종에서 낮고 극대립종에서 가장 높았으며 리놀렌산은 중립종에서 다소 낮을 뿐 큰 差異가 없다고 報告한 바 있다. 따라서 오메가-3 脂肪酸 含量은 극대립종보다는 중립, 소립종에서 다소 높은 것으로 考察된다.

3. 기름 含量과 脂肪酸 및 ω 6/ ω 3 脂肪酸 比率間의 相關

들깨의 脂肪酸 組成 改良育種 목표는 기름 含量과 들깨기름을 特征지어주는 오메가-3 脂肪酸 含量이 많고 ω -6/ ω -3 脂肪酸 比率이 낮은 脂肪酸을 가진 品種을 育成하는 것이 重要的 研究課題의 하나이다.

기름 含量과 脂肪酸 및 ω -6/ ω -3 脂肪酸 比率간

의 相關 程度는 表 5에서와 같다. 오메가-6 脂肪酸은 오메가-3 脂肪酸과 高度로 유의한 負의 相關을 보였고, ω -6/ ω -3 脂肪酸 比率과는 高度로 유의한 正의 相關을 보였다.

한편 오메가-3 脂肪酸은 ω -6/ ω -3 脂肪酸 比率 및 飽和脂肪酸과 高度로 유의한 負의 相關을 나타내고 不飽和脂肪酸과는 高度로 유의한 正의 相關을 나타내었다. 따라서 良質脂肪酸인 不飽和脂肪酸中 오메가-3 脂肪酸이 增加하면 飽和脂肪酸이 減少되는 關係를 볼 수 있다. 이 같이 良質脂肪酸은 대부분의 油料作物에서 飽和脂肪酸과 負의 相關이 있음이 李 等의 報告⁷⁾에 의하여 밝혀졌고 本 研究에서도 같은 傾向이며 今後 들깨 高오메가-3 脂肪酸 含有 들깨 品種은 ω -6/ ω -3 脂肪酸의 比率이 낮은 品種을 遺傳子源으로 積極活用해야 할 것으로 思料된다.

摘 要

우리나라 들깨 蒐集 在來種 317品種을 供試하여

기름 함량과 오메가 지방산組成등을 分析 調査하여 高含有 오메가-3 지방산 品種育成에 필요한 基礎資料를 얻고자 試驗을 實施하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 供試들깨 317品種의 기름 함량은 35.6~55.3% 範圍에 있으며 平均値는 44.5%이었다.
2. 供試 317品種의 總 不飽和脂肪酸은 92.2%였으나 飽和脂肪酸 含量은 7.8%였으며 脂肪酸組成은 ω -9 脂肪酸 (Oleic acid)含量變異는 9.5~21.37% (平均 15.2%), ω -6 脂肪酸 (linoleic acid) 含量變異는 9.1~20.4%(平均 13.9)이었으며 ω -3 脂肪酸(linolenic acid)은 50.6~70.5%(平均 63.1%)의 變異를 보였다.
3. ω -6/ ω -3脂肪酸의 比率는 0.13~0.34%(平均 0.22%)의 變異를 보였다.
4. ω -3系 脂肪酸 含量은 경북 예천종이 70.5%로 가장 많으면서 ω -6/ ω -3 脂肪酸의 比率이 0.18로 낮아 가장 品種이 우수한 品種으로 생각되었다.
5. 경남 고성종은 ω -6/ ω -3 脂肪酸의 比率이 0.13으로 그 含量差異가 가장 큰 것으로 나타났다.
6. 기름 함량과 stearic acid와 ω -3系 脂肪酸과는 有意的인 正 相關이었으며 ω -6系 脂肪酸과는 高度의 有意한 負의 相關을 보여주었다. ω -3系 脂肪酸은 ω -6/ ω -3 脂肪酸 比率 및 飽和脂肪酸과 高度로 有意한 負의 相關을 보였으며 飽和脂肪酸과 不飽和脂肪酸間에는 高度의 有意的인 負의 相關이 認定되었다.

引用文獻

1. 안태희, 김종수, 박성준, 김현위, 박기문, 최춘연. 1991. 들기름의 酸化安全性에 미치는 레시틴의 酸化防止作用. 韓國食品科學會誌. 251-255.
2. Coscina, D.V., S. Yehuda, L.M.Dixon., J.Kish and C.E. Leprohon-Green Wood 1986. Learning is improves by a soybean oil diet in rats. Life Sci., 38, 1789
3. Hashimoto, A., M.Katagiri., S.Toril., J. Dainaka., A.Ichigawa., and H.Okuyama. 1988. Effect of the dietary linolenate / linoleate balance on the leukotriene production and histamin release in rats. Prostaglandins, 36.3
4. 磯田好弘, 崔春彦. 1990. α -리놀렌酸의 生理機能. 食品科學과 産業. 23(4) 58-66.
5. 金三洙. 1993. 肉鷄의 生産性과 脂肪酸組성에 있어서 牛脂, 大豆油 및 植物種實 結與效果. 慶尙大學校 博士學位論文.
6. 李正日, 桂鳳明. 1970. 油菜油의 抽出時間이 油質에 미치는 影響. 農試論文集. 13(1): 89-94.
7. 李正日. 1974. 우리나라 食用油脂資源作物의 油脂含量과 脂肪酸組成에 關한 研究. 農試研報. 16(C):53-64
8. 李正日, 方鎮淇, 李奉鎬, 金光鎬. 1991. 들깨의 成分改良研究 1. 들깨 種實의 기름 함량과 脂肪酸組成의 品種間 差異. 韓作誌. 36(별호). 48-61.
9. 李正日, 柳守魯. 1994. 國內生産 可能的인 오메가-3 脂肪酸 含有資源作物. 韓育誌26(1), 인쇄중
10. 이양자. 1990. 油脂營養의 問題點과 改善方向, 食品科學과 産業.23(2):13-30.
11. 成澤富雄, 高橋政弘, 目下尚志, 山崎好日兒. 1990. ω -3 多價不飽和脂肪酸 α -리놀렌酸 高度 含有織物油脂, 시소油によるラツ(Rat)ト大腸發癌の抑制, 醫學のあゆみ. 153,103.
12. Neuringer, M., W.E.Conner., C.V.Petten and L.Bastard, 1984. Dietary omega-3 fatty acid deficiency and visual loss in infant Rhesus Monkeys. J. Clin, Invest., 73, 272
13. 野口泰久. 1990. ミソ油と α -リルソ酸の生理機能, 油脂 43(5):44-49
14. 박현서, 한선화. 1988. 사람에서 n-3系 不飽和脂肪酸이 Serum Lipoprotein과 脂質組成에 미치는 影響. 韓國營養學會誌. 21, 61.
15. Shimokawa, T., A.Moriuchi., T.Hori., M. Saito., Y.Naito., H.Kabasawa., Y.Nagae and M.Matsubara. 1988. Effect of dietary α -linolenate /linoleate balance on mean

survival time, incidence of stroke and blood pressure of spontaneously hypertensive rats. *Life Sci.*, 43, 2067

16. 윤철석, 한찬규, 이복희, 김윤지. 1993. 畜産物의 營養的 特性과 人體健康에 미치는 影響에 대한 考察. *食品技術* 6(3). 3-14.