

油菜 脂肪酸組成 改良育種에 관한 研究  
第21報 脂肪酸組成 改良品種 普及地域에서의 油質과 今後對策

李正日\* · 鄭東熙\* · 柳守魯\*

Breeding for Improvement of Fatty Acid  
Composition in Rapeseed  
XXI. Oil Quality of Fatty Acid Improved Varieties  
in Cheju Area and Future Production Strategy

Jung Il Lee\* · Dong Hee Jung\* and Su Noh Ryu\*

**ABSTRACT** : High quality rapeseed cultivars including Nojeokchae, Yeongsanyuchae Hallayuchae and Tamrayuchae have been released and recommended as a zero erucic acid variety to Cheju famers for 13 years, where is a major rapeseed production area in Korea. However, rapeseeds produced in Cheju island in 1992 and 1993 contained 47.7% and 37.0% of erucic acid respectively resulting in poor quality oil being not adequate for edible oil.

It was considered that the zero erucic acid varieties did not have an opportunity to be cultivated in Cheju island by farmers living in the Island. Thus, the new rapeseed varieties without erucic acid should be bred and recommended to the farmers of southern area of Korea as a multiple cropping crop just after rice harvest, and for large scale mechanized and labour-serving rapeseed culture.

The change of rapeseed breeding goal would be desirable for fatty acid composition improvement of rapeseed to develop varieties adaptable to southern part of Korea, and to produce rapeseed oil directly used as an edible oil safely.

**Key word** : Oil quality, Fatty acid improved variety, Rape seed

食用油 需要가 미구에 70萬t에 육박하는 急增勢  
임에도 自給率은 不過 5% 以下로 減少되고 있어 完  
全 外國產 依存型으로 치달고 있는게 現實이다<sup>7,16)</sup>.

筆者등은 國內 栽培 油脂作物중 單位 面積當 收  
油量이 가장 많고 二毛作 등의 利點이 큰 油菜

로 食用油 自給度向上을 圖謀코자<sup>14,15,17)</sup> 油質에서  
는 脂肪酸組成 改良을<sup>1,4,8)</sup>, 飼料用粕에서는 有害物  
質인 Glucosinolate 除去<sup>7,13,15,16)</sup>를 目標로 한 油菜  
成分 改良育種을 實施하여 油質에서 無에루진산  
低 구루코지노레이트 品種 7品種을 育成<sup>1,6,10,14,16)</sup>

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

〈'94. 3. 7 接受〉

1978년부터 繼續 農家 普及하여 오늘에 이르고 있다.

그럼에도 油菜 主產地인 濟州道에서 生産되는 油菜種實에 不良脂肪酸인 에루진酸이 多量 含有되어 있어서 食用油로서의 利用이 困難하다는 食用油 加工業體의 引受 拒否反應이 '92産 濟州道 政府 收買油菜에서 提起된바 있다.

그동안 政府는 油菜栽培를 獎勵하는 뜻에서 國際價格보다 高價로 生産물을 收買한 후 國際價格과 收買價格과의 差額을 報償, 搾油業體에 配定하는, 施策을 펴 왔다. 따라서 政府收買 油菜의 油質이 국제 규격<sup>5)</sup> 未達을 理由로 引受拒否에까지 이르게된 事態는 昨今の 農産物 開放化에 비추어 불때 價格 競争力의 劣勢를 論外 하더라도 油質 競争에서 이미 完敗할 수 밖에 없는 實情이라고 할 수 있겠다.

만일 收買 油菜가 高含有 에루진酸 品種일 境遇에 에루진酸 含量을 3~5% 以下<sup>5)</sup>의 原料만으로 搾油 加工하도록 制限하고 있는 점을 考慮할 때 濟州道에서의 기름목적 油菜 栽培는 이제 栽培해야 할 意味를 잃고 있는 것이라 하겠다.

筆者는 이에 대한 眞상을 把握하기 위해 農林水産部와 함께 出張 調査를 한 바 있다. 이에 그 調査結果를 分析究明하고 새로운 油菜 生産 및 研究方向을 再定立하는 契期를 摸索하고자 '92年産 收買種實의 試料와 '93年産 油菜의 收穫前 圃場試料를 中心으로 脂肪酸 分析을 實施한 結果, 無에루진酸 改良品種들을 育成 普及한 效果를 全然 찾아볼 수 없었다. 本稿에서는 蒐集된 材料의 조사분석한 結果를 考察하고 이에 대한 今後의 改善策을 提案하고자 한다.

## 材料 및 方法

供試材料는 다음과 같이 구성되었다. 첫째, 1992年 6월에 濟州道 農家에서 수확한 유채종실을 7個 地域 10個 農協창고에서 收買時 包裝別 檢査用으로 採取한 種子를 모아둔 것에서 倉庫당 각 1.1kg씩 총 10.1kg과 7個地域 각기 1개 倉庫마다 5包裝에서 包裝別로 1.1kg씩 總 35.7kg 合計 45.7kg의 試料를 농가 生産 試料로 供試했으며 둘째, 濟州道 油菜 獎勵品種인 漢拏油菜<sup>18)</sup>, 耽羅油菜<sup>6)</sup>의 '92産 原種과 지금

까지 濟州道에 獎勵되었던 濟州在來<sup>17)</sup>, 아사히<sup>17)</sup>, 木浦 11호<sup>3)</sup>, 露積<sup>9)</sup>, 榮山油菜<sup>10)</sup>, 漢拏油菜<sup>18)</sup>, 耽羅油菜<sup>6)</sup> 등 9品種의 종자('92年에 作物試驗場 木浦支場 油菜 品種保存圃에서 生産), 그리고 濟州道에 所在하는 製油工場에서 搾油原料로 導入된 油菜種子에서 中國産 3.0kg, 캐나다産 2.0kg 등 모두 14.0kg을 試料로 供試하였다.

셋째, '92年 가을에 秋播하여 '93年 5月 중순에 農家 圃場 15個 地域에서 開花 結實中인 油菜를 各 地域別로 1個圃場씩 無作為로 選定 總 15.0kg을 攪拌 採取하여 試料로 만들어 供試하였다. 따라서 脂肪酸 分析에 供試한 材料는 總 74.0kg이 供試되었다. 脂肪酸分析은 島津製 GC-6A Gaschromatography 機種을 使用 하였고 試料조제 및 分析 條件은 筆者들이 確立한 油菜 標準脂肪酸 分析法<sup>8)</sup>에 따라 實施 하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 濟州道 장려 油菜品種 및 '92年産 濟州收買油菜의 脂肪酸 組成.

濟州道에 油菜栽培가 시작된 것은 1960年代 初 6.25 以後부터라고 할 수 있겠다. 當初에 栽培된 것은 어디서 어떤 經路로 들어왔는지 確實치 않으나 日本에서 들어왔을 것으로 推定되며 단일品種, 아니면 몇 개 品種이 들어와 混系상태로 栽培되었는 지에 대해서도 알 수 없었고 品種이름 조차도 없었다. 1962年 筆者가 作物試驗場 木浦支場에서 油菜 研究를 시작할 때 品種比較試驗을 하면서 濟州道에서 蒐集한 것을 濟州在來, 全南望雲지역에서 蒐集한 種子를 望雲在來 등으로 이름을 붙인데서 濟州在來種이란 이름이 붙여지게 되었다. 따라서 日本 導入種인 아사히가 選拔普及되기 전까지는 이 濟州在來가 대표적이었으며 그 후 아사히를 거쳐 1977年에 交配育種에 의해 처음으로 育成된 木浦 11號가 普及되었으나<sup>3)</sup> 가장 많이 栽培되었던 品種은 여전히 아사히 品種이었다.

1970년부터 筆者가 脂肪酸組成 改良育種을 시작하여 濟州道에 최초로 育成普及된 品種은 表 1에서 보는 바와 같이 露積이 1978년부터 普及되었고<sup>9)</sup>

이어서 柏까지 改良된 榮山油菜<sup>10)</sup>, 漢拏油菜<sup>18)</sup>, 耽羅油菜<sup>6)</sup> 順으로 育成普及됨으로써 無에루진산 品種은 '78년부터 오늘까지 15年間 獎勵普及된 셈이 된다. 특히 榮山油菜부터는 種子 更新체계에 依해 無에루진산 品種의 普及種을 생산하여 全栽培農家를 대상으로 해마다 100t 以上 供給해 왔다<sup>11,12)</sup>. 脂肪酸 改良品種이 普及되기전의 濟州道 獎勵品種들은 에루진산 含量이 47~52%였으나 15年間이나 無에루진산 改良品種을 獎勵普及한 '92年產 濟州 收買 油菜의 脂肪酸組成은 當然히 國際規格 限度<sup>5)</sup>인 에루진산 含量 3~5% 以下로 낮아져야 하는데 實際는 表 2에서 보는 바와 같이 에루진산 含量이 여전히 높았다.

表 2의 分析試料는 한덕면, 구좌읍, 성산읍, 표선

Table 1. Fatty acid composition of rapeseed leading variety popularized since 1962 in Jeju

Varietis	leading year	Fatty acid composition						
		Pal.	Ste.	Ole.	Lin.	Lnl.	Eic.	Eru.
Local Jeju	1962	3.1	1.0	10.8	13.7	10.4	8.8	52.2
Asahi	1967	3.2	1.1	14.5	13.8	10.8	9.2	47.4
Mokpo #11	1977	3.2	1.2	17.4	9.7	10.2	11.6	46.7
Nojeokchae	1978	3.1	1.0	57.3	28.1	10.5	0.0	0.0
Yeongsanyuchae	1980	3.9	1.6	66.0	18.1	9.2	1.2	0.0
Hallayuchae	1985	4.0	1.7	64.9	19.1	9.6	0.7	0.0
Tamrayuchae	1990	4.1	2.1	58.4	22.4	11.2	1.8	0.0

Table 2. Fatty acid composition of the government buing rapeseed produced in Jeju(1992)

Varietis	Fatty acid composition						
	Pal.	Ste.	Ole.	Lin.	Lnl.	Eic.	Eru.
Hamduck Myun	3.1	1.0	15.1	14.1	9.0	8.5	49.2
Guzua Town 1	2.5	0.8	14.9	12.4	9.5	9.5	50.4
" 2	2.5	0.8	16.0	12.5	9.3	9.4	49.5
Seongsan Town 1	2.4	1.1	16.1	13.6	8.9	9.8	48.0
" 2	2.8	0.8	15.1	13.3	9.7	9.9	48.4
Pyosun Myun 1	2.3	1.2	16.5	13.0	7.9	10.9	48.2
" 2	2.5	1.1	17.0	12.6	9.1	10.3	47.4
Aewol Town	3.0	1.1	20.8	14.4	9.0	9.2	42.5
Anduck Myun	3.4	0.9	16.6	11.9	9.9	10.1	47.2
Hankyung Myun	2.8	0.9	17.7	13.4	8.2	10.1	46.9
Mean	2.7	1.0	16.6	13.1	9.1	9.8	47.7
Hallayuchae	3.7	1.9	63.9	23.4	6.5	0.6	0.0

면, 애월읍, 안덕면, 한경면 등 10개 地域에서 收買 場所所在 農協倉庫에 保管중인 것으로 收買時 農產物 檢査所 檢査要員들이 包袋마다 檢査할때 색대로 採取한 것을 모아놓은 것에서 試料를 취해 分析한 것이므로 倉庫내 입고된 모든 油菜種實을 代表하는 試料로 볼 수 있을 것이다. 에루진산 含量을 보면 最低 42%에서 最高 52%까지 平均 47.7%의 높은 含量을 보여 에루진산 改良前에 栽培했던 高에루진산 品種들의 에루진산 含量과 별 차이가 없었다. 즉 15 年間 無에루진산 改良品種을 獎勵普及한 效果가 전혀 나타나지 않고 있었다. 따라서 濟州道 油菜種實 로부터 採取한 기름을 에루진산 3~5% 以上 함유된 기름은 食用에 利用하지 않도록한 國際規格에서 보면 멀리 미치지 못하는 不良油 原料를 濟州에서 生産하고 있으므로 食用油加 工業體에서 인수를 주저하는 것은 오히려 당연하다고 할 것이다.

筆者는 現場試料 採取함에 있어 收買油菜 全體의 平均적인 의미를 갖는 綜合試料(색대 檢査試料)外에도 政府가 獎勵한 良質의 無에루진산 品種을 栽培하는 農家가 있을 것으로 期待하고 구자, 함덕, 성산, 표선, 애월, 안덕, 한경면 等 油菜栽培 7個 地域의 倉庫에 收買되어있는 油菜種實을 無作爲로 倉庫당 5包袋에서 各 1点씩 試料를 採取하여 總 35包袋의 試料를 分析한 結果 表 3에서 보는 바

Table 3. Fatty acid composition of buing rapeseed according to the region and farmhouse in Jeju region('92)

Region and farmhouse		Fatty acid composition						
		Pal.	Ste.	Ole.	Lin.	Lnl.	Eic.	Eru.
Guzua	A	3.0	1.0	16.7	13.6	8.7	9.7	47.3
"	B	2.7	0.9	17.0	12.6	9.1	10.2	47.6
"	C	2.9	0.8	15.0	12.5	10.2	9.4	49.2
"	D	3.1	0.8	16.7	13.4	10.7	9.6	45.7
"	E	3.2	0.9	16.2	10.9	9.8	9.1	49.9
"	Mean	3.0	0.9	16.3	12.6	9.7	9.6	47.9
Hamduck	Mean	2.7	0.6	14.4	13.8	10.2	9.1	49.2
Seongsan	Mean	2.5	0.8	14.2	12.7	9.9	9.7	50.2
Pyosun	Mean	2.8	1.1	16.3	13.4	9.1	9.3	48.0
Aeweol	Mean	2.9	0.9	17.2	13.1	9.8	9.5	46.9
Anduck	Mean	2.1	0.8	12.4	11.0	9.0	8.5	56.2
Hankyung	Mean	3.2	0.9	14.3	13.4	9.8	9.6	48.8
Total(35)		2.7	0.9	15.0	12.9	9.6	9.3	49.6
Hallayuchae(check)		3.7	1.9	63.9	23.4	6.6	0.6	0.0

와 같이 에루진산 함량 45.7~56.2%, 平均 49.6%나 되는 높은 에루진산을 함유하고 있어서 綜合試料의 平均함량보다도 3%나 더 높게 나타났다. 이 結果로부터 濟州道 油菜栽培 農家は 無에루진산品種을 栽培하고 있지 않음을 알 수 있었다.

## 2. '92 秋播油菜의 農家圃場 登熟中 試料의 脂肪酸組成

濟州道에서 栽培되는 油菜의 脂肪酸 組成을 확실하게 再確認하기 위해 '92年 가을에 秋播한 油菜가 圃場에서 開花登熟중인 '93年 5月 중순에 濟州道 애월, 안덕, 구자, 표선, 성산, 서귀포, 한경면 등의 7개 地域 15개 油菜圃場에서 일찍 開花하여 成熟이 完了된 꼬투리를 採取하여 脂肪酸 分析한 結果 表 4에서 보는 바와 같이 最低 에루진산 함량은 25%로부터 最高 48.5%까지 다양한 含量差異를 보여주었다. 이들 農家圃場의 試料 平均함량은 37.3%로 높기는 하나 앞의 表 2, 表 3의 收買油菜의 47.7~49.6%보다는 10%이상 낮았다. 따라서 油菜 主產地인 표선면 성읍, 토산에서와 구자읍 평대등의 에루진산 30% 以下の 포장산은 脂肪酸改良 以

Table 4. Fatty acid composition of maturing period(May. 19. 1993) in winter growing nature rapeseed

Region	Fatty acid composition						
	Pal.	Ste.	Ole.	Lin.	Lnl.	Eic.	Eru.
Aewol Sanga	3.99	1.18	14.33	12.96	9.10	10.01	48.46
· Jangjeon	3.92	1.38	22.95	13.97	4.59	12.90	40.31
Anduck Seokwang1	4.04	1.49	17.92	14.70	8.80	11.76	41.32
· Seokwang2	3.49	1.87	17.23	14.00	8.84	10.62	43.98
· Ducksu	3.97	1.28	16.17	14.60	10.38	9.62	44.00
Guzua Pyungdae1	5.57	2.92	23.30	16.95	7.78	11.98	30.63
· Pyungdae2	5.50	2.00	15.98	16.62	9.86	9.64	40.43
· Handong	5.19	3.00	21.71	15.38	5.48	11.09	38.19
· Handong	5.17	4.75	2.93	26.59	15.62	8.67	13.08
Pyosun Seongeup	6.12	3.02	23.58	18.69	10.60	12.87	25.16
· Tosan 1	5.22	3.81	20.54	15.71	12.14	13.00	29.58
· Tosan 2	4.84	2.50	24.63	18.76	9.29	12.08	27.92
Seongsan Susan	3.70	1.43	16.52	13.51	7.81	9.67	47.39
Hankyung Juji	3.21	1.64	20.64	18.07	9.09	14.63	32.74
Seoguipo Dongmoon	3.98	1.84	17.21	14.24	9.01	13.43	40.31
Total mean(15)	4.50	2.15	20.01	15.58	8.76	11.7	37.25
Hallayuchae	5.08	2.52	61.04	23.04	7.54	0.78	-

前的 기존 品種에서는 찾아 볼 수 없는 에루진산 含量이라는 点으로 미루어 보아 濟州道 油菜栽培 農家가 직접 生産한 油菜種實은 '92年産 油菜를 收買한 油菜와는 다르다고 생각되었다. 政府收買油菜가 濟州産 油菜가 아닌 濟州以外에서 生産된 高含有 에루진산品種이 어떤 經路를 통해 出荷되었을 可能性도 排除할 수 없는 것으로 보여진다. 이 같은 可能性은 過去 油菜아닌 다른 政府收買作物 에서도 종종 있었던 일이다. 이를 뒷받침하는 것으로는 實際로 濟州道에 所在한 食用油 加工會社에서 상당한 量의 中國産 油菜와 캐나다에서 輸入한 油菜를 착유하고 있었던 바 그 試料를 분석한 結果 에서도 表 5에서 보는 바와 같이 中國産은 에루진산 含量이 46.6%였고 캐나다에서 들어온 油菜種實은 에루진산 含量이 50%의 것이 있는가 하면 4%인 것도 있었다. 따라서 外國에서 輸入된 값싼 高含有 에루진산 油菜原料가 濟州 農家産 收買油菜로 둔 갑 出荷되었을 可能性은 충분히 豫想되는 일이라 하겠다.

현재 濟州道에서 栽培되고 있는 油菜는 每年 面積이 減少되고 있고 그나마 栽培되는 圃場條件이 들담으로 둘러친 소규모여서 構造改善이나 대형 機械化栽培가 어려운 点을 감안할 때 中國産이나 캐나다産 油菜와의 競爭이 不可能할 뿐만 아니라 힘들여 育成한 新品種이 전혀 獎勵되지 않은 것으로 보아 濟州道の 油菜栽培는 限界点에 到達해 있다고 보아야 할 것이다.

더욱이 지금같이 消費者의 水準이 品質을 優先하는 現實에서는 品質이 不良한 濟州油菜를 食用

Table 5. Fatty acid composition of rapeseed introduced from China and Canada

Source	Fatty acid composition							
	Pal.	Ste.	Ole.	Lin.	Lnl.	Eic.	Eru.	
China	A	2.7	1.1	19.1	14.2	8.1	10.1	40.7
	B	2.2	1.4	17.5	14.3	8.0	9.9	46.7
	C	3.1	0.9	16.0	13.9	6.2	11.6	48.3
Mean	3	2.7	1.2	17.5	14.1	7.4	10.5	46.6
Canada	A	1.7	0.8	18.2	12.8	6.7	9.7	50.1
	B	3.8	1.8	61.4	19.7	5.7	3.6	3.9
Korea (Hallayuchae)	4.0	1.7	64.8	19.1	9.7	0.7	0.0	

으로 製油하려는 食用油業體나 먹으려는 消費者가 있을 것 같지 않다는 사실도 留意할 필요가 있다. 따라서 作物試驗場 木浦支場이 遂行하고 있는 油菜 育種事業도 이제는 濟州道를 대상으로 하는 育種은 계속해야 할 아무런 意味도, 價値도 찾아 볼 수 없을 것으로 생각된다. 앞으로는 果敢히 정리하고 新政府가 推進하고 있는 耕地構造改善事業에 발맞추어 南部畝 2모작 地帶에서 大型 機械化栽培를 前提로 하는 油菜育種, 栽培를 目標로 方向을 時急히 轉換해야 할 때라고 考察된다.

이길만이 國內產 油菜栽培가 캐나다產이나 中國產 油菜와의 競爭에서 勝負를 겨룰 수 있는 길일뿐만 아니라 不足되는 食用油의 自給度를 높여서 外國產 의존형으로부터 벗어날 수 있는 唯一無二한 길이라는 것을 確信하는 바이다.

## 摘 要

油菜 脂肪酸組成改良 및 무독막 成分改良育種의 成果로 13年前부터 無에루진酸 良質品種을 獎勵普及한 濟州道產 油菜가 에루진酸 含量이 높아 食用油로 의 利用이 어렵게 됨에 따라 '92年產 政府收買 油菜種子와 '93年產 油菜의 圃場登熟中 試料의 에루진酸 含量을 分析, 그 原因을 추적確認함과 동시에 금후의 油菜 研究方向을 再定立하고자 이 試驗을 遂行하였다. 그 結果를 要約하면

1. 濟州道 '92年產 政府收買油菜는 에루진酸 平均含量에서 전체平均 47.7% 含有되어 있어 油菜油의 國際品質規格의 에루진酸 含量 3~5% 보다 10배나 높으므로 食用油로는 不適한 것으로 判斷되었음.
2. 濟州道 '93年產 油菜의 農家圃場 登熟中 試料를 採取, 分析한 結果 圃場에 따라 에루진酸이 最低 25%로부터 48.5%까지 平均 37% 함유하고 있어 濟州道의 農家圃場에서는 無에루진酸 獎勵品種이 栽培되지 않음이 確認되었음.
3. 濟州道에는 中國產 油菜와 캐나다產 製油用 油菜種實原料가 導入되어 있는바 中國產은 46.6%의 高含有 에루진酸 原料였고 캐나다酸은 50%인 것과 4% 에루진酸을 含有한 원료가 導入되

어 있었음.

4. '92 政府收買油菜가 '93 圃場農家油菜보다 에루진酸 含量이 훨씬 높고 高含量 에루진酸의 外國產 油菜 導入이 되고 있는 점으로 미루어 값싼 外國產 高에루진酸 導入油菜가 農家收買油菜에 包含되었을 可能性이 있음.
5. 濟州道產 油菜는 品質로나 經營的인 面에서 競爭力을 갖출 可能性이 없고 無에루진酸 成分改良 品種의 受容에 無關心하므로 現在의 濟州道 대상 油菜育種은 中斷하고 南部地域의 構造改善 2毛作畝를 대상으로 한 大型機械化 油菜栽培 適應品種育成으로 方向을 轉換함이 바람직하다.

## 引用文獻

1. 方鎮淇, 李正日, 金基駿, 朴來敬. 1991. 油菜品種의 기름含量과 脂肪酸組成. 韓作誌. 36(6):62-78.
2. 蔡永岩, 李正日. 1985. 特用作物의 種子 更新 現況과 問題點. 韓育誌. 17(3):239-252.
3. 崔鉉玉, 金一海, 李正日. 1977. 油菜 早熟 安全 多收性 新品種 "木浦 11號". 農試研報. 19(C):65-68.
4. Crop Experiment Station R.D.A. 1988. Rapeseed breeding and Agronomy in Korea:1-80.
5. D.H.Scarisbrick and R.W.Daniels. 1986. Oilseed Rape. Sons Co Ltd, London:1-307 (290-291)
6. 張永錫, 朴洪在, 成炳列, 鄭東熙, 李正日, 朴來敬, 方鎮淇. 1991. 油菜 良質多收性 新品種 "耽羅油菜". 農試論文集(田. 特作篇). 33(2):50-54.
7. 權臣漢, 李正日, 洪殷熙. 1988. 開放化에 따른 油料 生産戰略. 韓國農業科學協會 심포지움:64-74.
8. 李正日, 高柳謙治, 志賀敏夫. 1974. ナタネの 脂肪酸組成 改良育種に 關する研究. 1. アジア. ヨロッパ產 ナタネ 品種의 脂肪酸組成. 日本農技研報告(D) 25號:1-16.

9. 李正日, 權炳善, 金日海. 1980. 油菜 良質 多收性 新品種 “露積菜”. 農試研報 22(C):183-187.
10. 李正日, 權炳善, 金日海, 咸永秀. 1981. 油菜 良質油, 良質粕 品種 “榮山油菜”. 農試研報 23(C):183-187
11. 李正日, 權炳善, 金祥坤, 方鎮淇, 盧承杓. 1985. 油菜 脂肪酸 組成改良 育種에 關한 研究. X IX. 高에루진酸 含有 油菜品種의 隔離 程度에 따른 脂肪酸組成 變化. 韓育誌 17(1):53-58.
12. 李正日, 方鎮淇, 權炳善. 1987. 油菜 脂肪酸組成 改良育種에 關한 研究. X X. 成分改良 品種들의 農家 生産 種實 成分組成과 雜穗除去. 韓育誌 19(1):20-27.
13. 李正日, 金光鎬. 1988. 21世紀를 向한 育種 戰略(油菜). 育種學會 創立 20주년 紀念 심포지움. 韓育誌 20 別號:30-37.
14. 李正日, 方鎮淇, 權炳善, 姜光熙. 1988. 油菜 品質 研究現況과 問題點 및 方向. 韓作誌 33권 別號(品質研究 1號):98-114.
15. 李正日, 方鎮淇, 張永錫, 盧承杓. 1989. 油菜의 研究成果와 今後의 戰略. 農振심포지움 8. 油料作物 生産과 利用. 53:72.
16. 李正日. 1993. 特用作物 栽培 現況과 開放化 時代의 對應 및 展望. 白雲 金晉鎬 總長 華甲 紀念論文集:123-140.
17. 農村振興廳. 1985. 참깨·땅콩·油菜栽培. 標準 營農教本 18:1-85.
18. 盧承杓, 方鎮淇, 李正日, 金祥坤, 朴來敬, 權炳善. 1986. 油菜 良質 多收性 新品種 “漢拏油菜”. 農試研報(作物) 28(1):208-211.