

油菜의 脂肪酸組成育種에 관한 研究

IV. 栽培場所를 달리하여 栽培한 油菜油의 脂肪酸組成變化

李正日*, 志賀敏夫**, 高柳謙治**

* 作物試驗場 木浦支場

** 日本農林省 農業技術研究所

Breeding for Improvement of Fatty Acid Composition in Rapeseed, *Brassica napus* L.

IV. Changes of the Fatty Acid Composition of the Rapeseed Oil by the Different Places.

Jung Il Lee,* Toshio Shiga** and Kenji Takayanagi**

* Mokpo Branch Station, Crop Experiment Station

** National Institute of Agricultural Science, Japan

ABSTRACT

Difference of fatty acid composition of rapeseeds from different regions in Korea and Japan were found. Erucic acid content of the rapeseeds produced in Korea, particularly in Mokpo, was higher than that produced in Japan. While, the contents of oleic and linoleic acids produced in Korea were lower than those produced in Japan. It was considered being due to temperature, amount of precipitation and hours of sunshine during the maturing period.

緒言

우리나라 食用油의 大宗을 이루고 있는 油菜油는 當面한 國內食用油脂自給과 畜高度利用에 의한 所得 增大面에서 有望視되는 作物이다. 그러나 食用油의 品質과 價値는 기름의 95%^{25,26)} 이상을 차지하는 脂肪酸의 種類와 各 脂肪酸의 含有比率에 따라 決定된다고 한다. 그런데 油菜油는 10a當 收油量이 國內에서 生産되는 다른 食用油料作物보다 2-3倍 以上 많으면

서도^{21,22,25,27)} Erucic acid를 비롯한 長鎖脂肪酸 含量比率이 높기 때문에²²⁾ 高級食用油에 속하지 못한다. 만일 油菜種子에서 Olive oil이나, 棉實油, 참깨 기름과 같은 良質脂肪酸組成을 가진^{21,22)} 기름이 生産된다면 油菜種實의 價値는 참깨와 같이 높게 評價될 것이며 油菜의 收益은 現在보다 더욱 向上될 것이므로 油菜脂肪酸改良育種이^{18,19,22)} 우리나라에서도 推進해야 할 추세에 놓여있다. 따라서 같은 秋播型品種을 栽培하는 大陸性氣候인 우리나라와 海洋性氣候인 日本을 比較하고 國內에서는 氣溫, 土質, 降水量 등의 環境差異가 뚜렷한 3個地域에 供試하여 이들各 地域에서 栽培된 油菜油의 脂肪酸組成變異를 調査하여 우리나라에서 油菜의 成分育種을 추진키 위한 基礎資料를 얻음과 同時에 아직도 明確히 밝혀지지 않은 油菜脂肪酸組成變動原因을 밝히고자 實驗한바 몇 가지 結果를 얻었기에 여기에 報告코자 한다.

材料 및 方法

地域差를 究明하기 위해 日本에서는 福島農事試驗場(郡山)油菜圃場에 1972年 9月播種, 1973年 6월에 採種한 種子를 우리나라에서는 同年 作物試驗場木浦

支場, 濟州道 農村振興院(濟州) 및 江原道 農村振興院(江陵)의 油菜試驗圃場에서 1972年 秋播하여, 19

73年 6月에 採種한 種子를 各各 供試하였다.

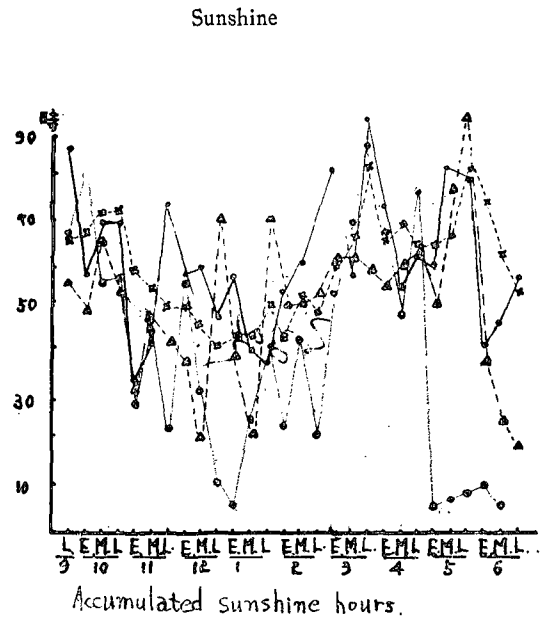
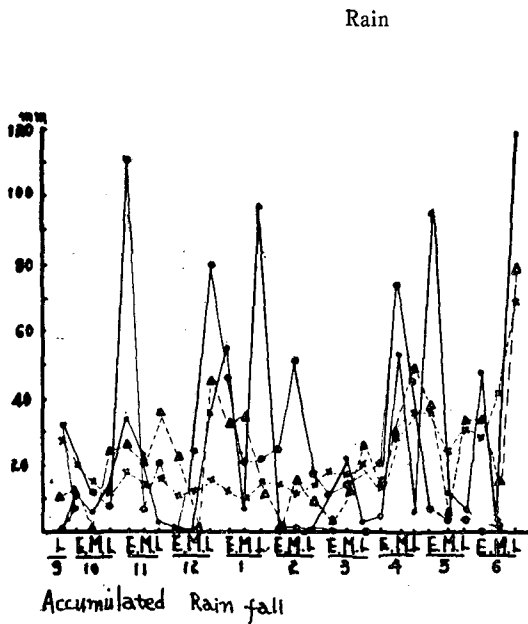
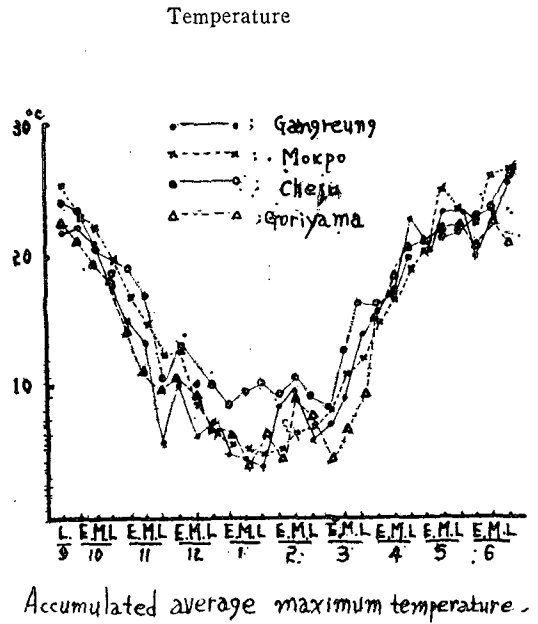
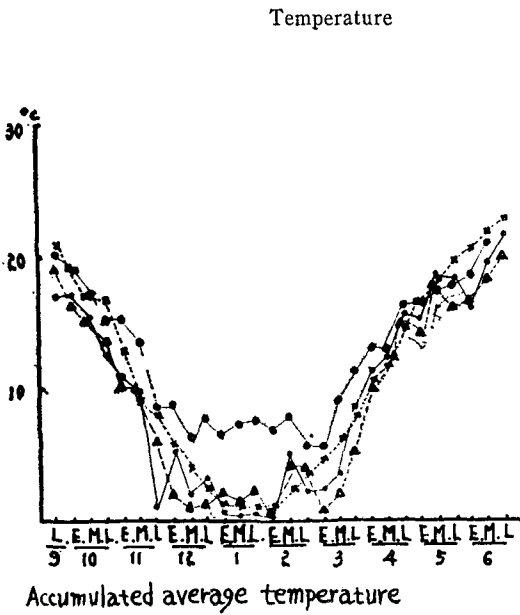


Fig. 1. Climatic conditions at Gangreung, Mokpo, Cheju and Goriyama.

栽培方法은 日本福島農試(郡山) 9月 14日播種, 10月 26日移植, 江原道農村振興院(江陵) 9月 15日播種, 10月 25日移植, 作物試驗場木浦支場(木浦) 9月 20日播種, 11月 1日移植, 그리고 濟州道農村振興院(濟州)

도 9月 30日播種, 11月 15日移植으로서 모두 移植栽培를 하였다. 其他 管理는 各 試驗地의 油菜標準耕種法에 따랐다. 脂肪酸組成分析方法是 油菜脂肪酸改良育種에 關한 研究의 前報(I, II) (19, 20, 21)와 같다.

Table 1-1. Maturing date and flowering date of rape varieties used in the experiment.
3 regions in Korea

Variety	Mokpo		Cheju		Gangreung	
	Flowering Date.	Maturing Date.	Flowering Date.	Maturing Date.	Flowering Date.	Maturing Date.
Yudal	4.9	6.2	4.6	6.5	4.20	6.14
Gorozanski	4.19	6.10	4.12	6.18	4.30	6.25
Skrzeszowicki	4.18	6.5	4.6	6.20	5.1	6.24
Willa	4.6	6.1	—	—	4.24	6.20
No. 16	4.2	5.28	—	—	4.21	6.17
Rapol	4.17	6.11	—	—	4.30	6.28
Asahi	4.6	5.31	4.10	6.13	—	—
Rang	4.18	6.8	4.17	6.20	—	—
Malchower	4.17	6.12	4.17	6.17	—	—
Dairyu	4.2	6.1	4.3	6.4	—	—
Fall	4.9	6.2	—	—	4.22	6.19

Table 1-2. Korea and Japan

Variety	Mokpo (Korea)		Goriyama (Japan)		
	Flowering Date.	Maturing Date.	Flowering Date.	Maturing Date.	
Norin. 14		3.25	5.24	4.21	6.25
" 16		4.2	5.28	4.22	6.24
" 18		3.30	5.23	4.15	6.23
" 20		3.25	5.22	4.22	6.21
" 24		3.30	5.25	4.22	6.22
" 25		4.1	5.26	4.22	6.24
" 28		3.20	5.21	4.14	6.19
" 30		4.6	5.31	4.21	6.24
" 31		3.25	5.23	4.21	6.21
Aomori 1		4.15	6.10	4.23	6.25

實驗結果

우리나라의油菜栽培地域間의油菜油의脂肪酸組
成差를比較하면表2와같이脂肪酸組成의地域에
따른變化는品種과脂肪酸의種類에따라差異가
있다.

Table 2. Variation of fatty acid Component under each district in Korea.
(1) Between Mokpo and Cheju.

Variety	Location	Fatty acid composition (%)								
		16:0	18:0	18:1	18:2	18:3	20:1	20:2	22:1	22:2
Yudal	Mokpo	2.33	0.79	9.54	11.87	8.61	7.66	0.74	58.48	1.30
	Cheju	2.58	2.05	12.95	16.12	11.53	7.48	0.45	46.84	—
Gorozanski	Mokpo	3.17	1.05	14.00	13.52	7.71	9.77	0.74	50.04	—
	Cheju	3.46	0.77	13.58	14.93	10.28	10.18	0.91	45.89	—
Skrzeszowicki	Mokpo	3.16	1.21	11.21	14.54	8.84	7.99	0.69	51.05	—
	Cheju	3.65	0.77	13.30	14.49	12.75	10.25	0.90	42.26	1.62

Asahi	Mokpo	2.76	1.01	12.69	12.54	8.36	7.96	0.66	53.12	0.50
	Cheju	3.77	0.81	12.67	14.54	12.10	9.60	0.79	44.15	1.58
Rang	Mokpo	3.62	1.18	14.04	14.34	9.75	10.33	0.67	46.07	—
	Cheju	3.37	0.55	13.46	15.03	10.79	10.22	1.15	45.43	—
Malchowder	Mokpo	1.70	1.14	11.20	10.74	8.02	10.07	0.63	55.16	—
	Cheju	3.31	0.85	13.12	15.38	9.99	8.19	0.52	48.62	—
Dairyu	Mokpo	2.81	0.86	10.51	10.66	8.89	8.99	0.70	55.37	0.80
	Cheju	2.82	0.78	13.73	15.57	11.14	8.46	0.68	46.81	—
Average	Mokpo	2.79	1.03	11.88	12.60	8.60	8.97	0.69	52.76**	
	Cheju	3.28	0.94	13.26	15.15	11.23	9.2	0.77	45.71	

** Significant at the 1% level.

(2) Between Mokpo and Gangreung.

Variety	Location	Fatty acid composition (%)								
		16 : 0	18 : 0	18 : 1	18 : 2	18 : 3	20 : 1	20 : 2	22 : 1	22 : 2
Yudal	Mokpo	2.33	0.79	9.54	11.87	8.61	7.66	0.74	58.48	1.30
	Gangreung	3.25	1.12	17.64	18.15	8.85	9.17	0.86	40.97	—
Gorzanski	Mokpo	3.17	1.05	14.00	13.52	7.71	9.77	0.74	50.04	—
	Gangreung	3.74	0.83	15.22	14.76	8.89	11.34	0.61	42.39	2.22
Skzeszowicki	Mokpo	3.16	1.21	11.21	14.54	8.84	7.99	0.69	51.05	—
	Gangreung	3.60	0.69	16.93	15.86	7.65	10.11	0.97	43.19	1.60
Willa	Mokpo	3.60	1.18	15.42	14.73	8.74	10.64	1.07	45.17	—
	Gangreung	3.45	0.90	16.23	15.77	9.98	10.62	0.68	41.07	1.29
Norin 16	Mokpo	3.45	1.01	9.08	14.67	12.91	5.52	—	50.72	2.64
	Gangreung	4.33	0.67	12.24	15.95	10.28	6.99	0.36	46.26	2.92
Rapol	Mokpo	3.80	1.01	11.96	16.70	8.97	9.70	0.79	47.09	—
	Gangreung	3.12	0.51	14.07	18.13	7.73	10.25	1.07	42.22	2.90
Fall	Mokpo	2.27	1.22	14.35	13.68	10.02	10.04	0.94	47.48	—
	Gangreung	2.43	1.71	17.78	14.92	9.24	9.58	1.20	43.14	—
Average	Mokpo	3.11	1.07	12.22	14.24	9.40	8.76	0.71	50.01**	1.97
	Gangreung	3.42	0.92	15.73	16.21	8.95	9.72	0.74	42.75	2.17

** Significant at the 1% level.

一般的으로 脂肪酸含量이 높은 脂肪酸일수록 地域間的 差異가 컸다. 即 含量이 낮은 Palmitic acid, Stearic acid, Eicosenoic acid, 및 Docosadienoic acid 에 있어서는 變異幅이 적으나 含量이 높은 脂肪酸인 Oleic acid, Linolenic acid 및 Erucic acid에서는 地域差異에 따라 相當히 큰 變異幅을 보여주고 있다. 가장 뚜렷한 事實은 大部分의 供試品種들이 濟州, 江陵에서 栽培된것보다 木浦에서 栽培된 油菜種子에서 Erucic acid 含量이 높고 江陵에서 栽培된것이 가장 낮았다.

木浦에서 栽培된 全品種의 平均 Erucic acid 含有率은 51.4%, 濟州에서는 45.7%, 江陵에서는 42.8% 로 다른 栽培地域에 비해 木浦가 多少 높은 便이었

다. 또한 木浦(韓國)와 群山(日本福島農試)에서 同一品種을 同一年度に 栽培한 油菜油의 脂肪酸組成을 調査한 結果는 表 3과 같다. 兩國間에서 栽培된 油菜에는 크게 두가지의 傾向으로 나누어 지는데 Oleic acid 및 Linoleic acid 含量은 韓國보다 日本에서 栽培된것이 높으며 반대로 Linolenic acid와 Erucic acid 含量은 日本보다 韓國에서 栽培한 油菜油가 含量이 높은 傾向을 보여주고 있다. 韓國과 日本에서 各各 다른 環境下에 栽培된 油菜種子の 含量差가 큰 脂肪酸은 Erucic acid 含量으로서 平均 4.0%라 木浦가 높으며 Oleic acid 含量에서는 2.8%, Linoleic acid 1.5%는 오히려 日本이 높았다.

Palmitic acid로 부터 Linoleic acid까지의 短鎖脂肪

Table 3. Variation of Fatty acid component in Korea (Mokpo) and Japan (Goriyama).

Variety	Location	Fatty acid composition (%)								
		16:0	18:0	18:1	18:2	18:3	20:1	20:2	22:1	22:2
Norin. 14	Goriyama	4.02	1.12	12.42	15.54	10.06	10.20	0.41	47.01	0.23
	Mokpo	3.13	0.97	10.62	14.30	11.62	8.29	0.78	49.18	1.11
Norin. 16	Goriyama	3.49	1.16	14.51	16.60	9.30	6.98	—	50.79	—
	Mokpo	3.45	1.01	9.08	14.67	12.91	5.52	—	47.95	2.64
Norin. 18	Goriyama	2.86	0.94	14.21	16.86	9.88	9.47	0.84	45.94	—
	Mokpo	3.51	0.88	11.09	14.09	10.26	9.95	1.02	49.27	—
Norin. 20	Goriyama	3.21	0.90	12.65	17.44	8.56	9.53	1.07	46.64	—
	Mokpo	3.11	0.91	9.40	15.45	10.76	7.29	0.57	48.26	1.25
Norin. 24	Goriyama	3.04	1.06	16.50	14.14	9.42	9.96	0.45	45.44	—
	Mokpo	2.55	0.93	13.08	13.84	10.12	8.95	0.45	48.97	1.63
Norin. 25	Goriyama	4.74	1.08	13.76	15.87	9.82	9.36	0.42	43.53	1.42
	Mokpo	3.07	1.16	10.41	15.21	10.05	10.44	0.87	48.79	—
Norin. 28	Goriyama	3.14	1.08	14.13	14.32	6.10	7.18	0.24	48.38	0.43
	Mokpo	2.31	0.73	9.89	10.82	7.56	8.59	0.58	58.96	0.56
Norin. 30	Goriyama	4.76	0.96	16.53	15.96	7.43	7.11	0.53	46.27	0.50
	Mokpo	2.76	1.01	12.69	12.54	8.36	7.96	0.66	53.12	0.50
Norin. 31	Goriyama	3.02	0.76	14.34	14.78	9.43	10.81	0.38	46.36	0.12
	Mokpo	2.91	1.21	12.20	12.46	9.56	9.12	0.57	50.49	0.75
Aomori	Goriyama	4.17	1.16	15.21	16.10	9.25	10.38	—	43.73	—
	Mokpo	3.23	1.04	12.34	13.23	10.87	11.69	—	47.29	—
Average	Goriyama	3.44	1.02	14.33	15.41	9.03	9.30	0.43	46.1	0.22
	Mokpo	3.00	0.99	11.58	13.96	10.41	8.70	0.55	50.1**	0.84

** Significant at the 1% level.

酸과 Linolenic acid를 포함한 長鎖脂肪酸과의 사이에는 $r = -0.994^{**}$ (韓國), $r = -0.58^{**}$ (日本)의 높은 相關關係를 나타냈었다.

考 察

國內의 3個栽培地는 緯度, 氣象, 土壤型 등의 差異가 甚한 Typical한 地域을 選擇했다.

濟州는 島嶼로서 우리나라의 最南端에 位置하며 年中 平均氣溫 15.3°C, 土壤은 火山灰土로 되어있다.

木浦는 陸地部の 南端으로 年平均氣溫 13.4°C 砂壤土인데 대해서 江陵은 國內 油菜栽培地域 北限地帶로 年平均氣溫 12.1°C로서 土壤은 壤質土였다.

이와같이 環境條件이 다른 場所에서 栽培된 油菜油의 脂肪酸組成의 差異는 木浦에서 栽培된 大部分 品種의 Erucic acid 含有率이 江陵과 濟州에서 栽培된 것보다 높았다. 이와같은 地域間差異의 原因을 供試品種의 開花期 이후 成熟期까지의 平均氣溫의 積算溫度, 最高氣溫, 降水量 및 日照時數 등의 氣象條件

으로 考察하여 보면 表 4에서 보는 바와 같이 木浦에서 栽培했을 때의 積算溫度가 濟州, 江陵보다 훨씬 낮아서 平均 180.8°C로, 92.1°C가 낮은 것으로 되어 있으며 木浦와 濟州間, 그리고 木浦와 江陵間에서는 뚜렷한 差가 있었다. 이들 3個 地域의 最高氣溫을 積算하여 比較하였든 바 地域間의 差는 平均氣溫의 積算溫度境遇보다도 더욱 큰 差로 木浦가 濟州보다 250°C 江陵보다 185°C나 낮아서 兩地域間 差가 있었다.

降水量은 木浦가 다른 地域에 比하여 훨씬 多雨여서 濟州보다 82mm 江陵보다 165mm 많으며 兩地域이 다함께 뚜렷한 差가 있었다.

日照時數에서도 木浦가 濟州, 江陵보다 적었다.

登熟期間의 各 環境要因과 Erucic acid 含量과의 사이에는 그림 2에서 보는 바와 같은 높은 相關關係를 갖이고 있었다.

即 Erucic acid와 平均氣溫積算溫度와의 사이에는 $r = -0.516^{**}$, 最高氣溫積算溫度와는 $r = 0.580$, ** 降

Table 4. Climate condition of during seed maturation under different regions in Korea.

(1) Between Mokpo and Cheju.

Climate	Location	Variety							Average
		Yudal.	Gorzan-ski	Skrzesz-owicki.	Asahi.	Rang.	Malchor-wer.	Dairyu	
Accumulated average temperature.	Mokpo	919.5	959.5	858.0	922.5	924.4	922.5	981.0	926.7
	Cheju	992.2	1,151.8	1,298.0	1,090.9	1,140.3	1,076.2	1,002.8	1,107.5*
Accumulated rainfall.	Mokpo	325.5	277.9	268.8	337.2	277.9	324.0	337.2	306.9**
	Cheju	236.2	214.2	245.4	225.1	158.5	258.5	236.2	224.9
Accumulated sunshine hours.	Mokpo	308.5	297.5	275.1	319.1	288.0	307.7	960.7	308.1
	Cheju	402.8	477.5	515.6	462.2	469.6	446.8	420.8	456.5**
Accumulated average maximum temperature.	Mokpo	1,075.0	1,114.5	1,002.0	1,083.0	1,076.0	1,186.5	1,157.0	1,099.0
	Cheju	1,217.8	1,410.4	1,569.7	1,335.8	1,372.6	1,301.8	1,235.2	1,349.0**

(2) between Mokpo and Gangreung.

Climate	Location	Variety							Average
		Yudal.	Gorzan-ski	Skrzesz-owicki.	Willa.	Norin. 16.	Rapol	Fall	
Accumulated average temperature.	Mokpo	919.5	959.5	858.0	945.0	899.0	914.5	919.5	916.3
	Gangreung	973.4	1,031.5	988.1	1,017.6	1,014.4	1,087.6	1,037.2	1,021.4*
Accumulated rainfall.	Mokpo	325.5	290.5	268.8	337.2	304.1	304.1	335.3	309.4**
	Gangreung	136.2	176.2	174.9	141.2	192.6	176.2	170.7	166.8
Accumulated sunshine hours.	Mokpo	308.5	297.5	275.1	326.9	326.5	304.4	341.5	311.5
	Gangreung	370.7	346.5	316.4	368.9	373.3	380.4	372.3	361.2**
Accumulated average maximum temperature.	Mokpo	1,075.0	1,114.5	1,002.0	1,107.3	1,065.5	1,164.0	1,075.0	1,086.2
	Gangreung	1,217.1	1,276.2	1,224.4	1,276.5	1,263.3	1,346.3	1,291.5	1,270.7**

** significant at the 1% level. * significant at the 5% level.

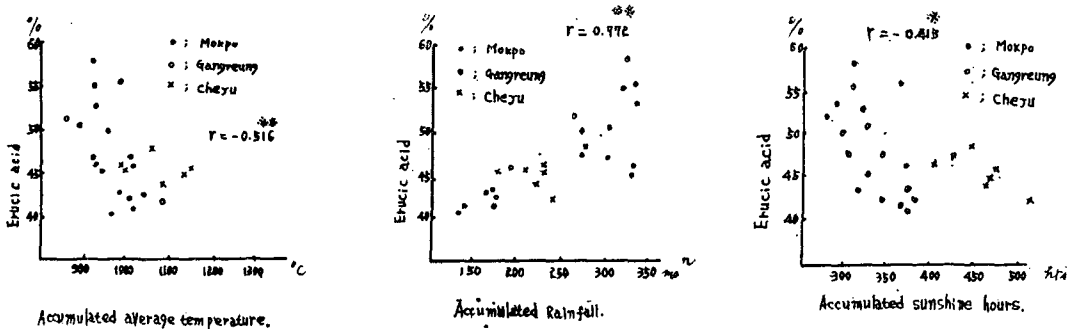


Fig. 2. Relationships between climate and Erucic acid under different regions in Korea.

수량과의 사이에는 $r=0.772^{**}$ 로 모두 高度의 有意 相關을 보이고 있으며 日照時數와의 사이에도 $r=-0.415^{*}$ 로 有意相關을 나타냈었다.

韓國(木浦支場)과 日本(福島農試)에서 各各栽培된 油菜油의 脂肪酸組成差異에는 木浦에서 栽培된 것이 日本에서 栽培된 것보다 Erucic acid 含量이 높은

傾向을 보였다.

이 原因 亦是 登熟期間中の 積算溫度, 降水量 및 日照時數等으로 檢討하여 본바 表 5와 같이 韓國은 日本에 比하여 積算溫度는 200°C 以上 낮고 降水量은 2 倍程度 많으며 日照時數는 100時間 적은 條件이어서 모두 뚜렷한 差가 있었다.

Table 5. Comparison with climate condition during the seed maturation between Korea and Japan.

Climate	Location	Variety									Average	
		Norin 14.	Norin 16.	Norin 18.	Norin 20.	Norin 24.	Norin 25.	Norin 28.	Norin 30.	Norin 31.		Aomori
Accumulated average temperature.	Goriyama	1,115.8	1,059.9	1,078.0	1,130.1	1,126.0	1,134.2	1,193.5	1,115.8	1,070.1	1,123.4	1,114.7**
	MokPo	899.8	863.5	869.5	877.0	922.5	910.0	852.5	876.0	892.0	995.3	895.7
Accumulated rainfall.	Goriyama	157.1	152.0	153.7	160.6	160.7	158.8	171.8	157.1	155.7	155.2	158.3
	Mokpo	304.1	325.5	297.0	349.5	337.2	322.5	283.0	277.0	325.5	222.8	304.4**
Accumulated Sunshine hours.	Goriyama	454.8	426.3	434.4	472.9	464.3	463.8	486.5	454.8	435.8	453.7	454.7**
	Mokpo	316.1	349.4	327.7	371.9	324.9	371.7	328.9	318.9	327.7	388.7	342.6

** Significant at the 1% level.

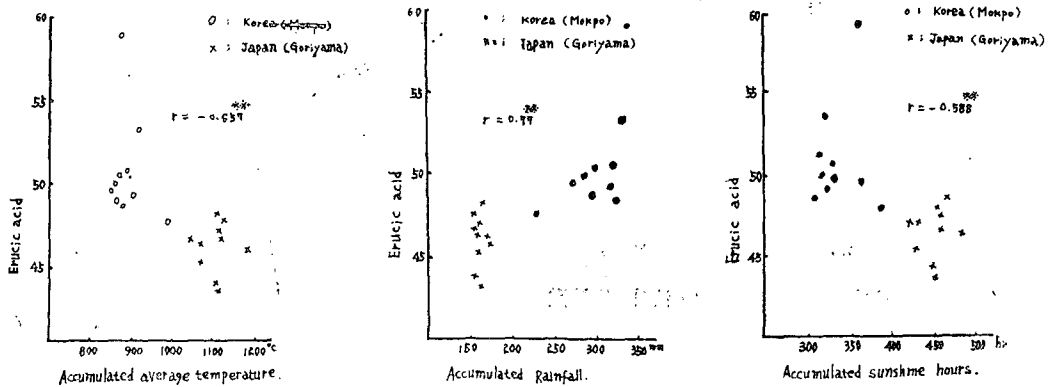


Fig. 3. Relationships between climate and Erucic acid during the seed maturation in Korea and Japan

또한 氣象條件과 Erucic acid 含量과의 相關에서도 그림 3에서와 같이 Erucic acid와 積算溫度와는 $r = 0.657^{**}$, 降水量과의 사이에는 $r = 0.771^{**}$, 日照時數와는 $r = -0.598^{**}$ 로 高度의 有意的인 相關을 나타내므로 國內의 3個地域에 栽培한 油菜油의 脂肪酸 組成差에서 보여준 것과 完全히 一致된 傾向을 보여 주었다. 따라서 油菜登熟期間의 溫度가 낮고 降水量이 많으며 日照時數가 낮은 條件일수록 Erucic acid 含量이 높은것으로 認定되었다. 끝으로 至今까지 이 方面에 대한 研究結果를 살펴보고 本 實驗結果와 比較 考察하여 보면 다음과 같다.

油菜 以外的의 油料作物에서 보면 亞麻, 大豆, 사후라와, 해바라기, 피마자 등에서 報告되어 있다. Ivanov(1929)⁹⁾는 Oleic acid는 溫暖한 氣象下에서, Linoleic acid와 Linolenic acid는 冷涼한 氣象下에서 增加한다고 하였으며 Dillman(1943)⁸⁾은 亞麻에서 Linolenic acid와 氣溫과는 負相關이, Oleic acid와는 正相關이 있다고 報告하였다. Barker(1950)^{2,3)}는 해바라기에서 Oleic acid와 Linoleic acid는 地域間에 따라 6~8%의 差異가 있는데 其原因은 栽培期間差에 依한다고 하였으며, Howel(1957)^{12,13,14)}는 大豆의 Linoleic acid와 Linolenic acid는 高溫에서 減少한

다고 하였으며 Collince(1957)⁴⁾도 같은 結果를 報告했다. Canvin(1964)⁷⁾도 亞麻와 해바라기에서 高溫條件은 Oleic acid가 增加하는 代身 Linoleic acid는 減少한다고 報告하고 사후라와와 피마자에서는 脂肪酸變化를 認定할수 없었다고 하였다.

一般的으로 이들은 高溫에서 Oleic acid가 增加하는 때는 一致하고 있으며 Linoleic acid와 Linolenic acid는 減少하는 것으로 報告되어 있다.

한편 油菜에서는 Craig(1959, 1960)^{5,6)}가 캐나다의 22個地域에서 栽培된것을 分析한 結果 Erucic acid含量에 有意差가 있음을 報告하였으나 原因은 밝혀지 않았다. Canvin(1964)⁷⁾에 依하면 Erucic acid 含量은 16°C까지는 增加하나 其 以上の 高溫에서는 減少함과 同時에 Oleic acid가 增加한다고 하였으며 Appeqvist(1971)^{1,25)}는 低溫, 乾燥한 條件에서 栽培된 油菜油가 Erucic acid含量이 높았다고 報告하여 本 實驗登熟期間의 積算溫度가 낮은 경우 Erucic acid含量이 높았던 結果와 대체로 같은 傾向이었다. 그러나 油菜油의 生成은 開花後 種實의 形成과 함께 이루어지는 것으로부터 登熟期間의 氣象이 미치는 影響이 絕對的인것이 確實하며 播種-開花間의 溫度는 關係없을 것으로 보인다.

이것은 그림 1에서 說明되듯이 木浦보다 Erucic acid含量이 적었던 韓國의 江陵과 日本의 郡山の 播種부터 開花까지의 氣溫이 木浦보다 훨씬 낮음에도 不拘하고 登熟期間만은 木浦보다 氣溫이 높았던 것으로도 明白하다. 또한 本 實驗結果 登熟期間의 多兩條件에서 Erucic acid含量이 높았던것도 Appelqvist의 研究結果¹⁾와는 큰 差가 있었다. 한편 至今까지의 研究는 거의가 溫室과 같은 制限된 條件하에서 比較하였을 뿐 實際圃場에서 氣象 各要因과 關連하여 調査된 研究報告는 없었다. 그런 뜻에서 油菜登熟期間에 限하여 圃場狀態에서 一般的인 氣象條件으로 比較檢討하고 그 原因을 밝혔으며 또한 本 實驗結果 油菜의 脂肪酸改良種은 登熟期間에 低溫, 多雨, 寡照의 處에서 Erucic acid含量이 높아지기 쉬운 環境에서 選拔하는 것이 登熟期間의 高溫, 寡雨, 多照地域의 Erucic acid含量減少를 試圖하는데 有利할 것으로 認定되었다.

摘 要

1. 環境條件을 달리하여 栽培한 油菜油의 脂肪酸組成은 品種과 脂肪酸의 種類에 따라 다르나 一般的으로 含量이 낮은 脂肪酸에서는 含量差가 적은데 對해서 含量이 높은 Erucic acid에서는 뚜렷한 差가 있었다.

2. 國內의 3個地域에서 栽培된 油菜品種의 脂肪酸組成은 木浦가 濟州, 江陵보다 Erucic acid含量이 높으며 Oleic acid含量이 낮았다.

3. 韓國(木浦)과 日本(郡山)의 地域差에 따른 油菜油의 脂肪酸組成差는 韓國이 日本보다 Erucic acid含量이 높으며 Oleic acid와 Linoleic acid含量은 낮았다. 어느 境遇나 短鎖脂肪酸과 長鎖脂肪酸과의 사이에는 높은 負의 相關이 있었다.

4. 木浦에서 栽培된 油菜種子가 Erucic acid含量이 높았던 原因은 登熟期間의 積算溫度가 낮고 降水量이 많으며 日照時數가 적은데 있으며 이들 環境條件과 Erucic acid含量과의 사이에는 各各 높은 相關關係가 있으며 이같은 傾向은 韓國과 日本의 地域差에서도 같은 原因과 相關關係가 成立되었다.

5. 脂肪酸改良育種은 登熟期間의 溫度가 낮고 降水量이 많으며 日照量이 적어서 Erucic acid含量이 높아지기 쉬운 地域에서 育種하는것이 效果的이다.

References

1. Appelqvist, L. -A. 1963. The effect of growth temperature and stage of development on the

fatty acid composition of levels, siliques and seeds of zero-erucic acid breeding lines of *Brassica napus*. *Physiol. plant* 25:493-502.

2. Barker, C., and T.P. Hilditch. 1950. The influence of environment upon the composition of sunflower seed oils. I. Individual varieties of sunflowers grown in different parts of Africa. *J. Sci. Food Agric.* 118-121.

3. ———, ———. 1950. II. composition of the seed oils of sunflowers grown in English gardens from five specimens of different African sunflower seed. *J. Sci. Food Agric.* 140-144.

4. Collins, F.I., and V.E. Sedgwick. 1956. A rapid spectrophotometric method for determining the linoleic acid and linolenic acid components of soybean oil. *J. Am. oil chem. Soc.* XXX III: 149-152.

5. Craig, B.M., and L.R. Wetter. 1959. Varietal environmental effects on rapeseed. II. Fatty acid composition of the oil. *Can. J. Plant Sci.* 39: 437-442.

6. ——— and ———. 1961. Varietal environmental effects on rapeseed. III. Fatty acid composition of 1958 Varietal test. *Can. J. Plant Sci.* 41:204-210.

7. Canvin, D.T. 1964. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. *Can. J. Botany.* 43:63-69.

8. Dillman, A.C., and T.H. Hopper, 1943. Effect of climate on the yield and oil content of flaxseed and on the iodine number of linseed oil. *U.S.D.A. Tech. Bull.* 844.

9. 藤井定吉. 1963. ナタネ子實の油脂生成に關する生態學的研究. 大阪府立大學紀要 14:1-26.

10. Grindley, D.N. 1952. Sunflower seed oil the influence of temperatures on the composition of the fatty acid. *J. Sci. Food Agr.* 3:82-86.

11. 鎌田・金英治・馬場知. 1967. なたねの登熟に關する研究. 栽培地栽培を異にした場合の莢及び子實の發育. 日作紀東北支報. 9:40-42.

12. Howell, R.W., and J.L. Carter 1953. Physiological factors affecting composition of soybeans. *Agron. J.* 45:526-528.

13. ———. ———. J.L. 1958. Response of oil and other constituents of soybeans to temperature under controlled conditions. *Agron. J.* 50:664-667.
14. ———. and F.I. Collins. 1957. Factors affecting linolenic acid content of soybean oil. *Agron. J.* 49:593-597.
15. Harris, P., and A.T. James. 1969. The effect of low temperatures on fatty acid biosynthesis in plants. *Biochem. J.* 112:325-330.
16. ———. 1969. The effect of low temperatures on fatty acid biosynthesis in seeds. *Bio phys. Acta.* 187:13-18.
17. 李正日. 1971. 油菜種實의 貯藏期間에 따른 油分含量과 油質. *Res. Rep. O.R.D.* 14(C): 71-76.
18. ———. ———. 1973. 開花後 油菜種實의 發育과 油分含量 및 油質의 消長에 關한 研究. *Res. Rep. O.R.D.* 15(C): 111-118.
19. 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. I. アジア産・ヨーロッパ産ナタネ品種の脂肪酸組成. *農技研報 D.* 25:1-16.
20. ———. 志賀敏夫, 高柳謙治. 1974. ナタネの脂肪酸組成改良育種に關する研究. II. 日本品種への zoro-erucic acid 遺傳子の導入. *農技研報 D.* 25:17-30.
21. ———. 1974. 市場性이 좋은 油菜增收栽培. *Res. Gui. O.R.D.* 69:31-34.
22. ———. 1974. A studies on oil content and the fatty acid composition of edible oil source crops for edible oil self-sufficiency in Korea. *Res. Rep. O.R.D.* 16(C):
23. 志賀敏夫. 1965. なたねの含有脂肪酸の育種. *農業技術* 20(10):416-464.
24. 戸川義次, 三上藤三郎. 1956. 菜種油の生成並に品貴に及ぼす環境に關する研究. *農林漁業應用試驗研究報告.* 1-17.
25. Appelqvist, L. A., and R. Ohlson. 1972. Rape seed. 101-142.
26. 今井陽, 坂上利夫. 1973. 脂質の生化學. 2-8, 12-14, 371-377.
27. 農水産部. 1973. 農林統計.

the varieties grown under different environmental conditions were different according to the kind of fatty acids. In general, the fatty acid of low content showed little difference while that of high content i.e. erucic acid showed significant difference at the 1% level.

2. Erucic acid content of the rapeseeds produced in Mokpo was higher than that produced in Cheju or Gangreung. However, the contents of oleic acid and linoleic acid produced in Cheju and Gangreung were higher than those produced in Mokpo.

3. Erucic acid content of the rapeseeds produced in Korea was higher than that produced in Japan, while the contents of oleic acid and linoleic acid in the rapeseeds produced in Japan were higher than those produced in Korea.

In either cases of the rapeseeds produced in Korea or Japan, the fatty acid composition between the short-chained and the long-chained showed negative correlation.

4. The high content of erucic acid in the rapeseeds produced in Korea was attributed to the low temperature during the period of maturity period, the high amount of precipitation, and to the short day length. There was positive correlation coefficient between erucic acid content and environmental conditions.

5. It was considered that rape breeding for improvement of fatty acid compositions would be effective in the region of low integrated temperature, high amount of precipitation, and the short hours of sunshine during the period of maturity in rapeseeds.

Summary

1. Composition of fatty acids in rapeseed oil of