

栽植密度 差異가 藥用作物 紅花의 收量에 미치는 影響

朴 鍾 先 *

Effect of Row-width and Plant-spacing within Row on Yield in Safflower, *Carthamus tinctorius* L.

Park, Jong Sun*

ABSTRACT

This study was conducted to examine the best population density and agronomic characteristics affected by different row-widths and planting-spaces within row in safflower.

As both row-width and spacing were narrowed, plant height and height to first branch were increased, and the number of branch per plant showed decrease. Plant height showed negative correlation with row-width, height to first branch showed negative correlation with row-width x spacing, and number of branch per plant had positive correlation with row width, and row-width x spacing but negative correlation with plant height.

Yield was affected by spacing and row-width x spacing. In spacing, 5 cm plot performed the best yield, and 30 x 5 cm population density was the best cultural method to increase safflower yield. Yield had negative correlation with spacing and row-width x spacing, but positive correlation with height to first branch.

緒 言

人類는 古代로 부터 疾病의 治療와 健康增進을 爲하여 長久한 經驗을 通하여 植物類, 動物界 및 礦物界의 自然産物에서 藥用資源을 探求 利用하여 왔으며 우리나라에서도 生藥은 古代로부터 唯一한 醫藥品으로서 國民 保健上 크게 貢獻하여 왔고 現代醫藥이 高度로 發達된 今일에 있어서도 漢藥材로서는 勿論 洋藥의 原料로서 莫大한 量이 消費되고 있다.

漢藥材로 많이 利用되는 紅花는 에집트 原産의 一年草 혹은 二年草^{4,9,14,17)}로서 世界 各國에 分布되어 있으며 주로 油脂 資源원료로 栽培되고 있으나 韓國, 日本, 中國 등지에서는 漢藥材로 利用하기 위

하여 栽培되어 오고 있다. 花器의 管狀花를 採集하여 말린 것을 紅花라고 하는바 이에 是 Carthamin ($C_{21}H_{22}O_{11}$)이 많이 包含되어 있어서 活血行瘀藥으로서 吐血, 産後瘀血, 月經不順, 腹中瘀血, 鐵痛, 多用破血, 少用活用, 潤燥, 止痛, 通經血暈, 殺虫, 脂死鐵中, 打撲傷^{1,9,14,17)} 등에 有效하다. 특히 近年에 와서는 그 需要가 激增하고 있으며 每年 外國에서 輸入에 의존하고 있는 形편이다. 이처럼 紅花는 主要한 藥用作物의 하나임에도 不拘하고 이에 對한 栽培法이나 그 特性에 관한 研究가 거의 이루어지지 않고 있던 實情이었으나 1975~1976年에 筆者에 依해서 수행된 一連의 實驗結果가 報告된바 있다.

本 研究에서는 1975~1976年에 관찰된 結果를 기준으로 하여 畦幅 및 株間의 수준을 달리하였을

* 尙志大學 農學科

* Sangji College, Wonjoo 210, Korea.

때 紅花의 生育 및 收量이 어떻게 달라지는가를 究明하기 위하여 실시하였다. 本 研究는 産學協同財團의 研究費 支援(1980年度)을 받았읍니다.

研究 史

紅花는 菊花科에 속하며 잇꽃, 黃藍, 紅藍花^{1,4,14,16)}로서도 傳하여 오고 있으며 利用部位는 꽃, 種子^{4,15,21,26,30)}로서 花는 오래 전부터 染色料 및 無害紅色 및 黃色着色料^{4,14,16,18)}로서 使用되고 있는 紅色素 Carthamin ($C_{21}H_{22}O_{11}$)이며, 이 物質은 黃色의 花辨에 含有되어 있는 黃色素($C_{24}H_{30}O_5$)로 前驅物質의 酵素的 酸化^{1,14)}에 의해서 生成된다. 이와같은 物質은 開花後 4~5日이 되면 藥用으로 利用할 수 있는 橙紅色^{4,9,26)}에 도달한다고 말하고 있다. 또한 種子是 脂肪油 20~30%를 含有하고 있으며 콜레스테롤을 대사를 正常化시키며 동맥경화증 예방 및 치료약으로 使用되고 있는 리놀레인酸을 66~75%^{1,4,16,25)} 정도 含有하고 있다고 한다.

竹崎³¹⁾에 의하면 秋播를 하였을 경우에 10月中旬~11月上旬이 適期이고 9月中旬에 播種하였을 경우에는 서리가 내릴때까지 生育期間이 길므로 첫서리 피해가 크고 春播를 2月7日 또는 3月3日에 할 경우에는 充分히 生育하기 前에 開花期에 도달한다고 하였다. 또한 秋播를 할 경우가 春播에 比하여 모든 生育이나 收穫이 훨씬 많아졌다고 하였다. 紅花의 施肥基準은 基肥로서 反當 推肥 300貫, 硫安 5貫, 過石 6貫, 염가 2.5貫을 그리고 追肥로는 硫安 3貫을 施用하고 있다. 또한 모로코의 施肥基準은 反當 硫安 2.7~4.0貫, 過石 8.0~10.7貫, 염가 1.3~4.0貫이다 라고 하였다. 小林¹⁶⁾ 등은 紅花의 栽培型으로써 春播와 秋播의 型이 있는데 "亞熱帶地域에서는 11月末부터 1월에 걸쳐 播種한다"라 하였고 보통 寒地에서는 春播를 하나 暖地에서는 秋播를 한다. 秋播할 때는 氣溫이 하강할 때이므로 되도록 빨리 播種하여 發芽가 빨라지도록 하여야 年內에 어느정도 生育이 진전된 후에 越冬하도록 植物體를 만들지 않으면 안된다 하였으며 栽培上 年平均 氣溫 14~15°C 地帶를 基準으로 播種時期를 설정하면 秋播地帶의 適期는 10月中旬이고 그후 11月中旬경 까지 播種을 끝내면 越冬은 가능하나 減收率은 크다고 하였으며 發芽所要日數는 10月中旬 播種區는 1週정도 되나 11月播種區는 2週정도 이상으로 되어 發芽所要積算溫度는 130°C

~150°C 정도 된다고 하였다. 또한 꽃을 收穫할 때 가시에 췌린 아픔을 피하기 爲한 時間으로 摘花作業 所要時間은 10a當 150時間 정도라고 하며 花를 따는데 必要한 勞力을 栽培所要 勞力中에 거의 80%를 차지한다. 그러므로 今後 紅花栽培를 일층 권장할 때에는 필연적으로 가시없는 品種을 必要로 할 것이라고 하였다. 또한 施肥에 對하여는 三要素中 가장 肥效가 높은 것은 窒素이고 施肥量과 함께 施肥時期가 生育收量에 큰 影響을 끼친다. 따라서 窒素施肥量은 10a當 10~15kg, 施肥法은 基肥 2/3정도로 하고 1/3은 남겨 追肥로 하고 施用適期는 抽台期前(3月中旬)이고 인산과 가리는 5~7kg 정도를 全量基肥에 施用하면 좋고 石灰의 施用도 效果의이다. 森泉²⁰⁾은 紅花의 花芽形成은 溫度보다도 日長時間에 影響되어 13.5時間 이상의 長日이 주어지면 花芽가 形成되는 것으로 생각된다고 하였다. 또한 花芽形成에서 開花까지는 反對로 日長보다도 高溫으로 말미암아 影響되는 것으로 생각되고 種子春化處理에 依해 다소 花芽形成은 促進되나 開花는 거의 影響을 받지 않는다고 하였다.

西川²¹⁾은 發芽溫度와 栽培地의 最高, 最低氣溫에서 種子의 發芽性은 14°C에서 4日, 10~15°C에서 5日만에 發芽를 한다고 말하였다. 따라서 東京附近의 播種適期가 秋播로는 10月中旬~11月上旬 春播로는 3月下旬~4月上旬이며 秋播하는 便이 生育, 收量에 좋고 또 秋播는 直播과 移植 두가지 中에서 直播하는 편이 좋은 성적이었다.

材料 및 方法

本 實驗은 1980年 江原道 原州市 牛山洞 所在 尙志大學 實習園場에서 實施하였다. 紅花品種은 藥草栽培 篤農家에서 入手한 品種을 供試하였고, 播種은 1980年3月30日에 主區에 畦幅을, 細區에 株間을 配置한 分割區法에 依하여 1區面積 3.3㎡로 하고 畦幅 4水準(20cm, 30cm, 40cm 및 50cm) 株間 3水準(5cm, 15cm 및 25cm) 3反復으로 실시하였고, 株當 4粒씩 點播하여 發芽後 2~3回 畝우기를 하여 1本씩 남겼다. 肥料는 10a當 完熟한 堆肥 11.25kg 外에 硫安:過石:鹽加를 13-36-9kg/10a 水準으로 全量基肥로 施用하였으나 硫安만은 2回 追肥 施用하였다. 生育期間中 진딧물의 防除를 위하여 殺虫劑 D. D. V. P 1000倍 액을 10日에 1回씩 撤布하였다.

發芽에 관한 調査는 發芽始부터 發芽가 끝날때까지 每日 發芽된 個體數를 調査하였는데 그림 1에서 나타난 바와 같고 生育狀況은 사진과 같다. 또한 草長, 分枝數 및 地面에서 첫째分枝까지의 높이는 收穫時 區當 30個體씩 調査하여 平均値로 表示하였고, 收量은 花의 色澤이 橙黃色인 時期 즉 開花後 7~8日인 時期에 採取하여 測定하였고 其他 管理는 作物試驗場 藥用作物 標準栽培法에 準하였다.

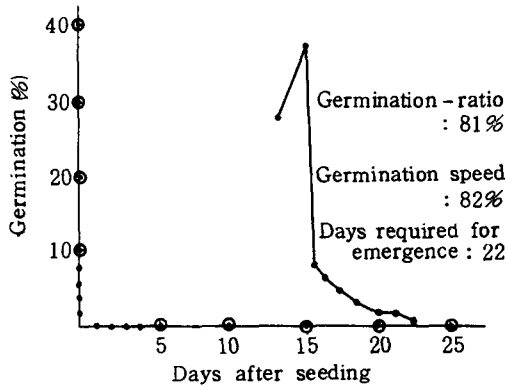


Fig. 1. Germination status of seeds sown on March 30.

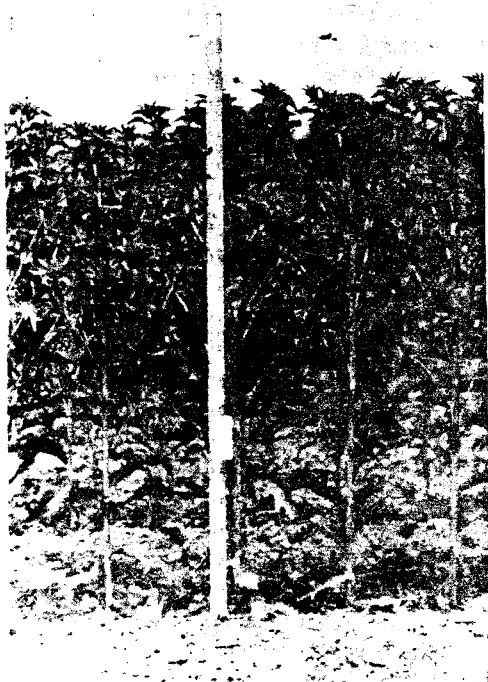


Photo. Growth status of safflower.

結果 및 考察

1. 栽植密度에 따른 各形質의 變異

栽植密度에 따른 草長의 變異를 보면 表 1에서와 같이 畦幅, 株間距離, 이들 兩者의 相互作用등에서 모두 有意性이 認定되었는데 畦幅에 있어서는

Table 1. Mean value variation of plant height under the different population density in Safflower

Row width, (Main plot(A))	Spacing, (Sub plot(B))			Average
	5 cm	15 cm	25 cm	
20 cm	91	92	88	90
30	55	86	82	84
40	81	81	78	80
50	78	75	74	75
Average	84	83	81	-

L. S. D (5%) $a_1 - a_2 = 7.07, b_1 - b_2 = 1.24$

$a_1 b_2 - a_2 b_1 = 2.48$

$a_2 b_1 - a_1 b_2 = 7.35$

$a_2 b_1 - a_1 b_2 = 7.35$

20cm區에서 草長 90cm로 가장 크고, 50cm區에서 75cm로 가장 짧아 畦幅이 좁을수록 草長이 길어지는 것으로 나타났다. 株間에 따른 草長의 變異에 있어서는 5cm區, 15cm區, 25cm區가 各各 84cm, 83cm, 81cm로 역시 株間이 좁을수록 草長이 길어지는 것으로 나타났으며, 이들 相互作用에 따른 變異를 보면 畦幅과 株間距離를 20cm × 5cm區, 20cm × 15cm區가 各各 草長이 91cm 및 92cm로 가장 길었고, 50cm × 25cm區가 74cm로 가장 짧은 것으로 나타났다. 따라서 本 試驗에서는 栽植密度가 좁을수록 草長이 길어지는 것으로 해석되어진다.

다음 栽植密度에 따른 株當 分枝數의 變異를 보면 表 2에서와 같이 畦幅 및 株間距離에서 各各 有意性이 認定되었는데 畦幅이 좁아짐에 따라 分枝數가 減少하여 50cm區에서 7.3個가 20cm區에서는 5.6個로 1.7個의 減少를 보여주었고, 株間에 따른 變異에 있어서는 5cm區에서 6個, 15cm區 및 25cm區에서 各各 6.6個를 나타내어 栽植密度가 좁아짐에 따라 株當 分枝數가 減少함을 보여주고 있다.

地表面에서 第 1分枝까지의 높이에 있어서의 變異는 表 3에서와 같이 株間을 달리했을때 有意性이 認定되었는데 株間이 5cm인 區에서 52cm로 15

Table 2. Mean value variation of the number of branch per plant under the different population density in Safflower.

Spacing, Sub Row plot(B) width, Main plot(A)	5 cm	15 cm	25 cm	Average
20 cm	5.6	5.7	5.4	5.6
30	5.9	5.9	5.9	5.9
40	6.2	7.0	7.2	6.8
50	6.3	7.6	7.9	7.3
Average	6.0	6.6	6.6	-

L. S. D (5%) $a_2 - a_1 = 0.81$
 $b_2 - b_1 = 0.43$

Table 3. Mean value variation of the height from soil surface to the lowest branch under the different population density in Safflower.

Spacing, (Sub Row plot(B)) width, (Main plot(A))	5 cm	15 cm	25 cm	Average
20 cm	58	40	38	45
30	56	40	38	45
40	48	38	35	40
50	44	38	34	39
Average	52	39	36	-

L. S. D (5%) $b_2 - b_1 = 4.0$

cm區, 25 cm區의 39 cm, 36 cm보다 13 cm 및 16 cm씩
 各各 높은 것으로 나타나, 株間이 좁을수록 第1分
 枝의 위치가 높은 것으로 해석되며, 畦幅에 있어서
 는 유의성은 보이지 않았으나 株間이 5 cm區에서는
 畦幅間에 差異가 큰 傾向을 보여주고 있다. 10 a
 當 收量에 있어서는 畦幅, 株間 이들 兩者의 相互
 作用 등에서 모두 統計的 有意성이 認定되었는데

Table 5. Correlation coefficient between agronomic characters, yield and population density in Safflower.

	1	2	3	4	5	6	7
1) Row width	-						
2) Spacing	-	-					
3) Row width X Spacing	-	-	-				
4) Plant height	-0.729	-0.169 ^{NS}	-0.500	-			
5) No. of Branch per plant	0.732	0.271 ^{NS}	0.667	-0.502	-		
6) Height from soil surface to the lowest Branch	-0.287 ^{NS}	-0.712	-0.665	0.131 ^{NS}	-0.290 ^{NS}	-	
7) Yield (kg/10a)	0.056	-0.892	-0.685	0.061 ^{NS}	-0.168 ^{NS}	0.792	-

All significant at 1% except NS remark.

먼저 畦幅에 따른 10 a 當 收量의 變異를 보면 (表
 4) 20 cm區에서 22.4 kg, 30 cm區에서 24.3 kg, 40
 cm區에서 26.0 kg, 그리고 50 cm區에서 22.3 kg으로
 40 cm區에서 가장 增收되었으며 다음이 30 cm區였
 다. 한편 株間에 따른 收量의 變異에 있어서는 5
 cm區에서 41.4 kg, 15 cm區에서 18.2 kg, 25 cm區에서
 11.8 kg으로 5 cm區에서 현저히 增收되었음을 보여

Table 4. Mean value variation of the yield(kg/10a) under the different population density in Safflower.

Spacing, Sub Row plot(B) width, Main plot(A)	5 cm	15 cm	25 cm	Average
20 cm	42.2	15.1	9.8	22.4
30	44.6	17.4	11.0	24.3
40	43.1	21.4	13.7	26.0
50	35.6	18.9	12.7	22.3
Average	41.4	18.2	11.8	-

L. S. D (5%) $a_2 - a_1 = 25$, $b_2 - b_1 = 1.4$,
 $a_1 b_2 - a_1 b_1 = 2.8$
 $a_2 b_1 - a_1 b_1$
 $a_2 b_1 - a_1 b_2$ } = 3.4

주고 있다. 또한 兩要因의 相互作用에 따른 收量
 의 變異를 보면 5 cm區에서 44.6 kg으로 가장 높았
 고, 20×25 cm區에서는 9.8 kg으로 가장 적은 것으
 로 나타났다. 따라서 栽植密度에 따른 收量의 變異
 는 株間에 의해 크게 影響을 받는 것으로 나타났
 으며 本 試驗에서는 30 cm×5 cm로 하는 것이 가장
 增收되었고 다음은 40×5 cm區, 20×5 cm區의 順으
 로 높았다.

2. 形質, 收量 및 要因間의 關係

草長은 表 5에 나타난 바와 같이 畦幅과 負의 相

關을 가지며 畦幅×株間과도 負의 相關을 보이고 있었다. 分枝數는 畦幅, 畦幅×株間과 各各 0.732**, 0.667**의 正相關을 가지며 草長과는 -0.502**의 負相關 關係를 보이고 있다. 第1分枝의 높이와는 株間, 畦幅×株間과 負相關을 보이고 있다. 한편 收量과 畦幅, 株間の 關係를 보면 그림 2와 3에서 보는 바와 같이 株間, 畦幅×株間과 -0.892**와 -0.685**의 負相關을 갖고 있으며, 收量과 第1分枝의 높이와는 正相關을 갖고 있는 것으로 나타났다. 따라서 畦幅은 草長에 負의 影響을 주고 株當分枝數에는 正의 影響을 주며 株間距離는 第1分枝

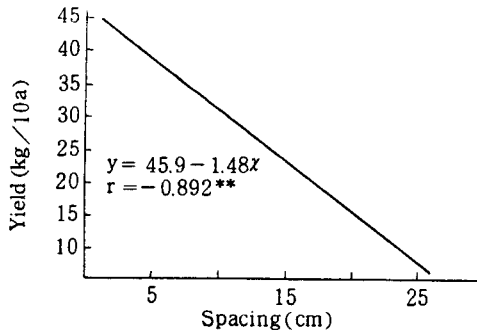


Fig. 2. Relationship between yield and spacing in safflower.

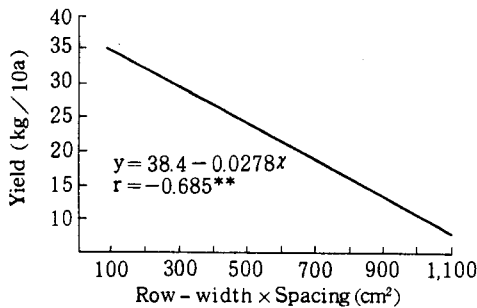


Fig. 3. Relationship between yield and row-width x spacing in safflower.

높이와 收量에 負의 影響을 주며 畦幅×株間은 草長, 第1分枝까지의 높이 및 收量에 負의 效果를 줌과 동시에 株當分枝數에는 正의 效果를 주는 것으로 해석할 수 있다. 結局 10a當 收量은 栽植密度가 높으며 特히 株間이 좁으며 이로 因해서 第1分枝의 위치가 높게되는 狀態에서 增收되는 것으로 생각되는데 이는 한 植物體 單位로 볼때는 植物體當 收量이 減少하는 條件이지만 密植에 依해 10a當 收量을 增加시키는 것으로 해석된다.

摘 要

紅花增收을 위한 알맞은 栽植密度를 究明하고 그에 따른 收量 및 農業 形質의 變異를 調査하기 위하여 1980年 3月부터 10月30日까지 江原道 原州 尙志大學 實習圃場에서 實驗을 실시하여 얻은 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 草長은 畦幅과 株間이 좁을수록 커지는 것으로 나타났으며 이들 兩者에 依해 影響을 받았다.
2. 株當分枝數는 畦幅과 株間이 좁아짐에 따라 減少하였으며 이들 兩要因에 依해 影響을 받았다.
3. 地表面에서 第1分枝까지의 높이는 株間에 依해 影響을 받으며, 좁을수록 그 위치가 높아졌다.
4. 草長은 畦幅과 負의 相關을 가지며, 草長과 第1分枝까지의 높이는 畦幅×株間과 負相關을 갖는다. 또한 株當分枝數는 畦幅, 畦幅×株間과는 正相關, 草長과는 負相關을 보였다.
5. 收量은 株間, 畦幅×株間에 對하여 負相關을 가지며 第1分枝의 높이와는 正相關을 가졌다.
6. 收量은 株間에 依해 크게 影響을 받으며 다음은 株間×畦幅이 影響하는 것으로 나타났다. 畦幅은 收量에 크게 影響하지 않으나 30cm 또는 40cm區가 가장 增收되었으며 株間은 5cm區가 가장 增收되어 30cm×5cm區, 또는 40cm×5cm區가 紅花의 增收을 위한 적절한 栽植密度인 것으로 나타났다.

引 用 文 獻

1. 安德均, 陸昌洙(1975) 現代 本草學. 高文社 : 358~359.
2. Abel, G. H. (1975) Growth and yield of safflower in three temperature regimes. *Agr. J.* 67(5), 639-642.
3. Chika Kuroda (1929) Constitution of carthamin. *11. Proc. Imp. Acad. (Tokyo)* 5, 82-5.
4. 藤田早苗之助(1974) 藥用植物栽培全科, 農山漁村文化協會 : 176~180.
5. G. S. Dhote and D. K. Ballal (1964) Effect of N, P, and K on growth and composition of safflower. *Indian J. Argon.* 9(3), 20-13
6. Georges Sag (1950) Cultivation of safflower

- in the Gironde region. Rev. intern. botan. appl. et agr. crop. 30, 216-22.
7. Guggolz, Jack; D. D., Rubis and V. V. Herring (1969) Composition of several types of safflower seed. Oils Oilseeds J. 21(8), 4-9 (Ing). Sco. CA 70 : 848c.
 8. Guido Bargellini and S. M. Zoras (1934) The constitution of carthamin. Gazz. chim. ital. 64, 202-12.
 9. 韓榮求 (1968) 藥草栽培と 利用法. 松園文化社 : 162~165.
 10. Jones, (1900) *Chem Ztg.* 24 : 272~273.
 11. Knowles, P. F. (1975) Safflower and sunflower, and cotton. J. Am. Oil Chem. Soc. 52(9), 374-6.
 12. Kochi, Ryujiro and S. Hatlori (1972) Isolation of carthamin yellow. Kokai 73~81.
 13. Kametaka, T. and A. G. Perkin (1897) Carthamin. J., Dyer, 13, 158.
 14. 刈米達夫・木村雄四郎 (1965) 最新和漢藥用植物, 廣川書店: 10~11.
 15. 久保田眞種 (1961) 藥用植物事典. 東京高橋書店 : 173~174.
 16. 小林甲壹他 (1975) ペニペナのとげなし品種と栽培. 農業及園藝 50(2) : 284~286.
 17. 口沖太七郎 (1960) 藥用植物學提要. 醫齒藥出版 : 89.
 18. 木村庚一 (1958) 總天然色 日本の藥用植物(I). 廣川書店: 89.
 19. 村越三千男 (1962) 藥用植物事典. 福村書店: 176~178.
 20. 森泉文雄 (1962) ペニペナの花成に及ぼす環境要因. 農業及園藝 37(9) : 1505.
 21. 西川五朗 (1960) 工藝作物學. 農業圖書 : 282~284.
 22. _____, 三上藤之朗. 黒田昭太郎 (1957) ペニペナの形態と生育に關する研究. 日作記 26(9) : 51.
 23. Nasr, H. G., N. Katkhuda and I. Tannir (1978) Effects of N-fertilization and population rate-spacing on safflower yield and other characteristics. Agron. J. (70). 683-685.
 24. Obara, H. and J. Onodera (1979) Structure of carthamin. Chem. Lett. (2), 201-4.
 25. 朴在柱 (1972) 最新藥用植物栽培論. 梨花文化社 : 274~276.
 26. 朴在熙, 鄭容福 (1974) 藥草栽培華學社 : 108~110.
 27. Roy, B. and B. N., Chatterjee (1972) Effect of soil conditioners with and without NPK fertilizers on the utilization of soil potassium. J. Indian Soc. Soil Sci. 20(3), 271-80.
 28. Seshadri, T. R. and R. S. Thakur (1960) The coloring matter of the flowers of *Carthamus tinctorius*. Current Sci. (India) 29, 54-5.
 29. Szabo, Laszo G. (1973) *Carthamus tinctorius* as a medical, oil-producing, and staining plant. Gyogyszereszet 17(11), 411-13.
 30. 外山章夫 (1971) 食品加工用 “天然物便覧”. 食品と科學社 : 92.
 31. 竹崎通善 (1956) 新油料作物サシノフラワーの特性と栽培. 農業及園藝 31(12) : 1679~1680.
 32. 谷本禹次郎 (1953) 藥草の利用と栽培法 泰文館株式會社 : 413.
 33. 和田水 (1953) Proc. Jap. Acad. 29 : 218, 351
 34. 山口一孝 (1963) 植物成分 分析法(上). 南江堂 : 260~265.
 35. Zimmerman, L. H. (1978) Selection of safflower for tolerance to temperature and humidity stresses during flowering. Crop Sci. 18(5), 755-757.