

## 잇꽃의 播種期와 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響

姜昇遠·李章雨·朴景烈\*

### Effect of Sowing Date and Planting Density on Growth and Yield in Safflower

Seung Weon Kang, Jang Woo Lee and Kyeong Yeol Park\*

**ABSTRACT** : This experiment was carried out in the field to investigate the effects of sowing date and planting density under non - or P. E. - mulching cultivation on growth and yield of safflower.

The optimum sowing date for safflower in the central and northern area of Korea was March 20th directly after thawing of frozen soil.

P. E. - mulching cultivation was profitable with increasing the kernel yield 20% higher than in non - mulching cultivation. With respect to the the planting density, non - mulching 50×10cm (20, 000plants per 10are) and P. E. - mulching 50×15cm (13, 330 plants per 10 are) were optimum respectively.

**Key words** : Sowing date, P. E. Mulching cultivation, planting density, safflower

菊花科 (Compositae) 에 屬하는 잇꽃 (*Carthamus tinctorius* L.) 은 이집트 原産인 1m 內外의 一年生草本으로서 花瓣은 生藥 및 色素로 利用되고 主成分으로는 Carthamin, safflower yellow, Carthamidin, 脂肪油 等이며, 種實은 紅花子라고 하여 脂肪油와 生藥으로 利用되며 主成分으로는 脂肪油, linoleic acid, glyceride, lignan의 tracheloside가 含有되어 있다고 報告되어 있다<sup>2, 5, 13, 15)</sup>. 花瓣 및 種子의 藥理作用은 活血, 驅療血, 鎮痛, 子宮收縮, 解毒, 血壓 降下, 血管擴張 等으로 主要治療로는 閉經, 月經困難, 産後惡露不下, 瘀血腹痛, 血行障礙, 打損傷, 中風, 動脈硬化症 等

에 利用<sup>1, 12, 14)</sup> 되고 最近 民方에서 잇꽃種實은 破骨, 折骨, 碎骨時 骨折連接의 效果가 認定되어 그 需要가 增加추세에 있다. 紅花는 韓國醫藥品輸出協會 資料<sup>7)</sup>에 의하면 '92年 總輸入量이 145천ton程度로 '90년에 比하여 約 61% 增加하고 있으나 國內에서는 一部地域에서만 小規模로 栽培되고 있어 增加되는 需要量을 供給할 수 없는 實情인바 앞으로 알맞는 栽培技術을 開發 普及한다면 生藥輸入 代替 效果와 더불어 農家所得 增大에도 寄與할 것으로 생각된다.

잇꽃의 播種時期에 대하여 日本의 경우 東北以北地方에서는 解氷直後인 4月下旬에<sup>8, 9)</sup>, 韓國에서

\* 京畿道 農村振興院 (Kyonggi Provincial Rural Development Administration, Hwasong, Korea)

는 3月末부터 4月下旬까지로 報告된바 있고<sup>10,11)</sup> 栽植距離는 日本의 藥草栽培 教本에서<sup>9)</sup> 60×15cm로 栽培하며 肥沃地는 60×20~25cm로 言及된바 있으나 國內에서는 30×15cm, 40×5cm가 適切하다<sup>12)</sup> 고 하는 等 研究結果가 매우 적은 實情이다.

따라서 本研究는 잇꽃의 標準栽培技術 確立의 一環으로 安全 多收穫을 위한 中北部地域 播種期 設定과 P. E. 被覆 및 栽植距離에 따른 잇꽃의 生育 和 種實收量 反應을 究明코자 遂行하였으며 이에 얻어진 結果를 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 在來種 잇꽃을 供試하여 1991年은 播種期 試驗, 1993年은 P. E. 被覆 및 栽植距離 試驗을 京畿道農村振興院 特作圃場에서 實施하였다.

### 〈試驗 1〉 播種期에 따른 生育 및 收量 反應

播種期는 3月 20日, 3月 30日, 4月 10日, 4月 20日의 4時期로 하였으며 栽植距離는 30×15cm로 播種하여 出芽後 1株 2本으로 調整하였다.

施肥量은 10a當 N 10kg을 基肥로 播種期에 7kg, 追肥로 6月에 3kg을 施用하였으며, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>은 7kg, K<sub>2</sub>O을 7kg, 그리고 堆肥 1,000kg을 各各 全量基肥

로 施用하였고 試驗區配置는 亂塊法 3反復으로 하였다.

### 〈試驗 2〉 P. E. 被覆 및 栽植密度에 따른 生育 및 收量 反應

試驗區는 主區로 P. E. 被覆과 無被覆, 細區로 栽植距離를 畦幅 100cm에 條間 70+30cm 2列로 하여 株間距離 10(20株/m<sup>2</sup>), 15(13.3株/m<sup>2</sup>), 20(10株/m<sup>2</sup>) cm 3處理로 하여 分割區配置 3反復으로 試驗하였다. 播種은 3月 23日에 하였고 各栽植距離의 栽植本數는 株當 2本으로 하였으며, 施肥量은 10a當 질소, 인산, 가리를 成分量으로 각각 10, 7, 7kg씩, 그리고 堆肥 1,000kg을 全量基肥로 施用하였다.

試驗圃場 管理는 草長 7cm와 15cm때 2回에 걸쳐서 숙음과 除草 및 培土를 兼하여 하였고, 主要 生育特性 및 收量, 收量構成要素 調査는 作物試驗場 藥用作物 標準調査 基準에 準하였다. 地中 5cm 部位에서 土壤溫度를 測定하였고, 土壤水分 含量은 乾土重量法으로 測定하였으며 試驗前 土壤의 化學的 性質은 表 1과 같다.

試驗1에서 잇꽃의 播種期間중 氣象은 表 2에서 보는 바와 같다. 平年에 비하여 平均氣溫은 3월 20日부터 4月 10日까지 1~4℃ 內外 높게 經過되었

Table 1. Chemical properties of soil before experiment.

Experiment for	pH (1:5)	OM (%)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ex. cation (me/100g)			C. E. C (me/100g)
				K	Ca	Mg	
Sowing date	6.0	0.85	322	0.68	5.19	1.71	11.44
Planting density	6.7	0.58	142	0.42	5.25	0.77	8.42

고 4月 20日 以後는 비슷하였다. 最高氣溫은 平年과 本年에 있어 다소 差異는 있으나 3월 20日부터 10℃ 以上을 維持하며 經過 되었고 最低氣溫은 3月 20日頃부터 零上으로 回復되어 밭 圃場의 解氷이 이루어졌다. 잇꽃이 低溫에 比較的 強한 作物임을 고려할 때 溫度面에서 發芽 및 出芽狀態는 큰 障害

없이 순조롭게 進行되었다<sup>5,13)</sup>.

3月 中·下旬의 總 降雨量은 平年에 比하여 大差 없었으나 4月初旬은 過乾狀態로 持續되어 3月 30日 播種區의 發芽가 不良하였고, 4月 11日 以後는 降雨로 發芽는 順調로운 傾向이었다.

Table 2. Air temperature and precipitation of the crop year compared with those of 10-year average. (Hwasong, Korea)

Item	Year	March				April			
		11~15	16~20	21~25	26~31	1~5	6~10	11~15	16~20
Mean temperature (°C)	'81~'90	4.0	3.7	5.9	6.2	7.7	10.0	11.0	11.9
	'91	2.0	6.8	7.6	6.9	6.9	14.8	15.6	11.8
Maximum temperature (°C)	'81~'90	10.8	11.1	13.3	12.8	18.3	17.9	18.0	18.7
	'91	7.2	12.0	14.3	10.6	13.0	23.5	19.6	18.5
Minimum temperature (°C)	'81~'90	-0.1	-0.6	1.7	0.9	2.5	4.5	5.1	6.2
	'91	-1.2	1.8	4.3	2.5	1.4	7.8	9.2	5.4
Precipitation (mm)	'81~'90	9.0	4.6	5.0	8.4	4.2	3.6	10.1	12.2
	'91	16.0	0.1	0.0	13.5	0.0	0.0	15.9	35.0

## 結果 및 考察

### 1. 播種期에 따른 生育 및 收量反應

播種期에 따른 잇꽃의 生育反應은 表 3에서와 같다. 出芽期는 早播할수록 빨라 해빙기인 3月 20日에 播種하였을때 出芽所要日數는 18日에 比하여 播種期가 10日씩 늦을수록 出芽所要日數는 3~4日씩 짧아지는 경향이였다. 鄭<sup>4)</sup> 등은 白芷, 朴<sup>11)</sup>은

紅花에서 播種期가 늦어짐에 따라 發芽所要日數가 短縮된다는 보고와 類似한 傾向을 보였는데 이는 氣溫上昇에 기인한 것으로 생각된다.

早播일수록 開花期는 2일, 成熟期는 1~2일 단축되었으며 主莖長, 分枝長은 길어졌고, 株當分枝數는 增加되는 傾向이었으며 莖直徑도 3月 播種에서 현저히 굵어지는 傾向을 나타내었다. 그러나 開花期以後 成熟期의 氣象은 低溫, 多雨狀態로 경과되어 圃場過濕으로 인한 濕害가 播種期에 관계없

Table 3. Growth characteristics of safflower under different sowing date.

Sowing date	Budding date	Days required for emergence	Flowering date	Maturing date	Stem height (cm)	Length of branch (cm)	No. of branches (per hill)	Stem diam. (mm)	Damage of moisture (0~9)
Mar. 20	Apr. 7	18	Jul. 1	Aug. 30	133	34.4	7.2	7.5	3.3
Mar. 30	Apr. 14	15	Jul. 3	Aug. 1	120	33.4	7.1	7.5	3.3
Apr. 10	Apr. 22	12	Jul. 5	Aug. 2	126	28.8	5.6	6.6	3.0
Apr. 20	Apr. 28	8	Jul. 7	Aug. 3	112	27.2	5.7	5.7	2.3

이 심하게 發生되었고 이는 잇꽃種實의 粒數를 減少시키고 登熟에 支障을 초래하여 收量減少에 크게 影響을 미쳤다.

收量構成要素 및 收量を 表 4에서 보면  $m^2$ 當 株數는 3月 30日 播種이 15.8株로 가장 적었는데 이것은 播種後 過乾으로 인하여 立毛確保가 적었던 때문이며 그外 各 播種期는 19株 以上の 株數를 確保하였다. 早播할수록 株當花頭數, 花頭當粒數가

많았고, 100粒重이 무거울 뿐만 아니라 登熟比率도 높아 種實收量도 播種期가 빠를수록 增收되어 3月 20日 播種에서 10a當 86kg으로 가장 많았는데 이러한 結果는 播種期를 3月末에서 4月末까지로 한 報告<sup>10,12)</sup>에 比하여 10~40日 以上 빨랐으며, 植防風 無被覆 栽培에서 播種期가 빠를수록 生育 및 收量이 良好하였다는 鄭<sup>3)</sup> 등의 報告과 類似한 傾向이었다.

Table 4. Yield components and yield of safflower at different sowing dates.

Sowing date	No. of hills (per $m^2$ )	No. of flower heads (per hill)	No. of kernels (per flower head)	Wt. of 100 kernels (g)	Maturing kernel ratio (%)	Kernel yield (kg/10a)
March 20	19.7	12.4	21.0	3.46	70.0	86.0
March 30	15.8	11.8	19.0	3.41	68.0	72.8
April 10	19.5	10.3	18.2	3.38	65.1	68.4
April 20	19.7	9.5	16.7	3.32	61.9	61.9
L. S. D (5%)	0.9	1.6	0.6	0.06	0.6	15.3

따라서 잇꽃의 播種期는 生育 및 收量構成要素面에서 有利할 뿐만 아니라 10a當 種實 收量도 많은 解氷直後인 3月 20日頃이 우리나라 中北部地方의 播種適期로 생각된다.

2. P.E. 被覆 및 栽植密度에 따른 生育 및 收量反應  
가. 地溫 및 土壤水分變化  
生育初期 P.E. 被覆에 의한 土壤溫度의 上昇과

Table 5. Change in soil temperature and soil moisture according to mulching materials.

Division	Mulching materials	Measured date						
		Mar. 25	Apr. 7	Apr. 15	Apr. 27	May 6	May 14	May 26
Soil temperature <sup>1)</sup> (%)	Non-mulching	5.1	5.7	7.5	12.1	14.3	15.9	16.0
	P. E. mulching	8.9	9.6	11.3	13.8	15.1	16.9	16.1
	Contrast	3.8	3.9	3.8	1.7	0.8	1.0	0.1
Soil moisture (%)	Non-mulching	17.7	15.9	13.5	20.3	13.1	21.7	16.0
	P. E. mulching	16.4	17.1	15.9	17.8	15.6	18.1	16.5
	Contrast	-1.3	1.2	2.4	-2.5	2.5	-3.6	0.5

<sup>1)</sup> Measured in under ground at 5cm depth

土壤水分維持效果는 表5와 같다.

地溫은 播種 直後인 3月 25일부터 4月 15일까지 P. E. 被覆이 無被覆 보다 3.8~3.9℃ 높은 傾向이 었으나 그 後부터는 점차 地溫差가 적어졌으며 5月 26日에는 被覆有無에 關係없이 地溫差가 없었고, 土壤水分의 境遇 無被覆은 降雨에 의해 水分含量이 달라져 13.1~20.3%로 變化幅이 컸으나, P. E. 被覆은 15.9~18.1%로 變化가 적었다.

나. 生育 및 收量

잎꽃의 P. E. 被覆과 株間距離에 따른 生育形質의 特性은 表6과 같다. 出芽期는 無被覆 4月 13日에 比하여 P. E.被覆이 3일 빨랐고 開花期와 成熟期

도 같은 傾向으로 無被覆에 比하여 2日 빠른경향이 었으나 株間距離間에는 差가 없었다.

主莖長, 分枝長은 無被覆(74cm, 26.6cm)보다 P. E. 被覆이 각각 9.6cm, 3.5cm 긴 傾向이었고 株間距離間에는 株間距離가 짧을 수록 길어지는 傾向이었다. 株當分枝數는 無被覆 6~8個보다 P. E. 被覆이 平均 1.1個 많았으며 株間距離間에는 株間距離가 길어질수록 增加하는 傾向이었다. 大部分의 藥用作物은 20℃程度에서 出芽가 良好한 것으로 알려져 있는데<sup>6)</sup> 無被覆과 달리 P. E. 被覆에서 出芽期가 빠르고 生育이 좋았던 點은 前述한 바와 같이 播種直後 地溫이 無被覆보다 3.8~3.9℃ 높

Table 6. Growth characteristics of safflower on mulching materials and spacing in the row.

Treatment		Budding	Flowering	Maturing	Stem	Length of	No. of	Stem
Mulching	Spacing in	date	date	date	height	branches	branch	diameter
materials	the row				(cm)	(cm)	(per/hill)	(mm)
Non-mulching	10cm	Apr. 13	Jun. 23	Jul. 22	76.4	26.2	6.2	7.0
	15cm	Apr. 13	Jun. 23	Jul. 22	71.7	26.3	6.7	7.1
	20cm	Apr. 13	Jun. 23	Jul. 22	73.8	27.5	7.7	7.6
	Mean	Apr. 13	Jun. 23	Jul. 22	74.0	26.6	6.9	7.2
P. E. mulching	10cm	Apr. 10	Jun. 21	Jul. 20	86.1	28.7	6.6	7.5
	15cm	Apr. 10	Jun. 21	Jul. 20	82.3	31.3	8.1	8.5
	20cm	Apr. 10	Jun. 21	Jul. 20	82.4	30.3	9.2	8.7
	Mean	Apr. 10	Jun. 21	Jul. 20	83.6	30.1	8.0	8.2

았고 土壤含水量의 變化가 적었기 때문인 것으로 推定되는데 이는 一般的으로 P. E. 被覆 栽培時 地溫上昇과 土壤 水分維持가 作物의 初期生育을 促進시킨다는 報告<sup>4,8)</sup>와 같은 樣相을 나타내었다.

P. E. 被覆 및 株間距離에 따른 收量構成要素와 種實收量은 表7과 같다. 收量構成要素인  $m^2$ 當 株數와 株當花頭數는 被覆有無와 株間距離間에 有意差를 보였고 이들 相互作用에서 모두 統計의 有意性이 認定되었다.  $m^2$ 當株數는 無被覆 平均 14.3 株

에 比하여 P. E. 被覆이 0.8 株 적었으나 株間距離間에는 株間距離가 길수록 적었으며, 株當花頭數는 無被覆 平均 13.6 個에 比하여 P. E. 被覆이 1.5 個 많았고 株間距離間에는 株間距離가 짧을수록 많아졌다. 또한 粒數, 百粒重 및 登熟率은 被覆有無間에는 有意差가 認定되지 않았고 栽植距離間에는 有意差를 보였다. 대체로 無被覆에 比하여 P. E. 被覆은 粒數가 많고 百粒重이 무거웠으며 登熟率이 높은 傾向이었고, 株間距離間에는 株間距離가 길

Table 7. Yield components and kernel yield of safflower on mulching materials and spacing in the row.

Treatment		No. of hills	No. of flower heads	No. of kernels	Wt. of 100 kernels	Maturing kernel ratio	Kernel yield	Index
Mulching materials	Spacing in the row	(per m <sup>2</sup> )	(per hill)	(per flower head)	(g)	(%)	(kg/10a)	
Non-mulching	10cm	19.6	12.1	31.2	3.42	93.1	184.5	103
	15cm	13.2	13.2	38.7	3.52	94.0	179.0	100
	20cm	10.0	15.5	38.3	3.66	95.0	170.3	95
	mean	14.3	13.6	36.1	3.53	94.0	177.9	(100)
P. E. mulching	10cm	18.0	11.6	37.5	3.54	94.1	212.8	119
	15cm	13.1	15.7	40.8	3.70	95.0	220.7	123
	20cm	9.9	16.3	42.7	3.79	96.0	204.9	114
	mean	13.5	15.1	40.1	3.68	95.0	212.8	(120)
LSD (5%)	Main plot (M)	0.50	0.75	NS	NS	NS	24.28	
	Sub plot (S)	0.70	1.85	3.58	0.13	2.11	NS	
	MoSo - MoS <sub>1</sub>	0.98	2.62	5.07	0.18	NS	NS	
	MoSo - M <sub>1</sub> So	0.92	2.24	NS	0.16	NS	35.22	

수확 粒數가 많았고 百粒重이 무겁고 登熟比率이 높았다.

種實收量은 無被覆(177.9kg/10a)에 비하여 P. E. 被覆 20%增收가 統計的 有意性이 認定되었는데 이는 生育初期에 被覆으로 인한 保溫效果와 保濕效果로 인해 無被覆 보다 出芽가 빠르고 生育이 助長되었기 때문으로 생각된다. 株間距離間 種實收量을 보면 無被覆에서는 株間距離 15, 20cm보다 收量構成要素는 적었으나 密植에 의한 m<sup>2</sup>當株數 確保가 많았던 10cm에서 3%增收되었으며, P.

E. 被覆에서는 株間距離 15cm에서 가장增收되었는데 이는 20cm보다 收量構成要素는 多少적었으나 m<sup>2</sup>當 株數가 많았고 10cm보다는 m<sup>2</sup>當 株數는 적었으나 收量構成要素가 많았던 關係로增收된것으로 나타났다.

以上の 結果에서 볼때 P. E. 被覆栽培는 無被覆栽培에 비하여 20%增收效果가 있었으며 條間距離 70+30cm 2列로 하였을 때 株間距離는 無被覆栽培時 10cm(20千株/10a) P. E. 被覆栽培時 15cm(13.3千株/10a)가 適正한 栽植距

Table 8. Direct effect of yield component to safflower kernel yield under non or P. E. mulching cultivation.

Mulching Materials	No. of hills per m <sup>2</sup>	No. of flower heads per hill	No. of kernels per flower heads	Wt. of 100 kernels	Maturing kernel ratio
Non-mulching	3.28	-1.24	0.15	0.95	0.20
P. E. mulching	23.56	-6.28	11.77	-0.24	-0.02

離로 생각된다.

다. 被覆有無에 따른 收量構成要素와 收量과의 關係

表 8은 被覆有無에 따른 收量構成要素가 種實收量에 미치는 直接效果를 經路係數로 分析한 結果이다. 收量構成要素가 收量에 미친 直接效果를 보면 無被覆 栽培에서는  $m^2$ 當 株數와 100粒重이 컸으나 P. E. 被覆 栽培에서는  $m^2$ 當 株數, 花頭當 粒數가 크게 나타나 被覆有無에 關係없이  $m^2$ 當 株數의 確保는 收量에 미치는 影響이 큰것으로 나타났다.

### 摘 要

잇꽃의 安全多收穫 栽培技術 確立 一環으로 京畿道農村振興院 特用作物 試驗 圃場에서 中北部地域 播種期 設定과 P. E. 被覆 栽培 및 適正 栽植距離를 究明코자 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 播種期가 10일 빠를수록 出芽所要日數는 3~4日, 開花期는 2日, 成熟期 1~2日 빨랐고 株當花頭數와 花頭當粒數가 많았으며 100粒重도 무거웠다.

2. 播種期別 種實收量은 早播할수록 많아 播種適期는 解氷直後인 3月20日頃으로 10a當 種實收量은 86.0kg이었다.

3. P. E. 被覆 栽培는 無被覆에 比하여 出芽期, 開花期가 2~3日 빠르며, 主莖長, 分枝長이 길고 株當分枝數도 많은 傾向이었다.

4. P. E. 被覆이 無被覆보다  $m^2$ 當 株數와 株當花頭數는 많아 統計의 有意差가 認定되었고 栽植距離間에는 모든 收量構成要素가 有意差를 보였다.

5. 10a當 種實收量은 P. E. 被覆이 無被覆(177.9kg/10a)에 比하여 20% 增收되어 P. E. 被覆栽培가 有利하였고, 條間距離 70+30cm 2列로 할때 株間距離는 無被覆 栽培時 10cm(20千株/10a), P. E. 被覆 栽培時 15cm(13.3千株/10a)가 適正 栽植距離로 생각된다.

### 引用文獻

1. 지형준, 이상인. 1988. 大韓藥全外 漢藥規格

集 주해서. 한국메디칼 인덱스사 PP. 637.

2. 최영진. 1992. 香料, 藥味, 香辛料 植物百科, 五星出版社 P. 261~266.

3. 鄭相煥, 金基才, 徐東煥, 李光錫, 崔富述. 1994. 植防風의 播種期, 被覆 栽植密度에 따른 生育과 收量變化. 藥作誌 2(2) : 121~126.

4. 鄭相煥, 徐東煥, 黃亨伯, 權鐘洛, 李相百, 崔大雄. 1991. 白芷의 栽培時 被覆材料와 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(田·特作篇) 33(1) : 71~76.

5. 藤田早苗之助. 1981. 藥用植物 栽培全科. 農山漁村文化協會 P. 176~180.

6. 鄭洪道. 1990. 主要 藥用作物栽培技術. 農振會 P. 157~160.

7. 1992年度 醫藥品等 輸出入 實績表. 1993. 韓國醫藥品輸出入協會

8. 金奎眞, 李孝承, 李正日. 1979. 참깨 初期生育促進이 收量形質에 미치는 影響. 農試報告 21輯(作物) : 161~166.

9. 森下德衡. 1983. 藥草栽培教室. 富民協會 P. 35~48.

10. 朴仁鉉, 安相得, 李相來, 宋沅燮. 1991. 增補 藥用植物栽培. 先進文化社 P. 207~209.

11. 朴鐘先. 1981. 播種期 移動 및 窒素肥料 水準 差異가 紅花의 生育, 收量에 미치는 影響. 韓作誌 26(1) 96~102.

12. 朴鍾先. 1981. 栽植密度 差異가 紅花의 收量에 미치는 影響. 韓作誌 26(4) : 357~362.

13. Weiss E. A. 1983. Oilseed crops. Longman P. 216~281.

14. 陸昌洙, 金成萬, 鄭律徐, 鄭明淑, 金定禾, 金勝培. 1982. 漢藥의 藥理, 成分, 臨床應用. 癸丑文化社 P. 637~639.

15. 朱有昌. 1989. 東北藥用植物. 黑龍江 科學技術出版社 P. 1152~1154.