

## 한국 중부지방에서 홍화 2기작 재배 가능성

김민자\*, 김인재, 남상영, 이철희

충북농업기술원

### The Possibility of Double Cropping of Safflower (*Carthamus tinctorious* L.) in the Middle Parts of Korea

Min-Ja Kim\*, In-Jae Kim, Sang-Young Nam, and Cheol-Hee Lee  
Chungcheongbuk-do ARES, Cheongwon 363-880, Korea

#### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the possibility of double cropping of safflower(*Carthamus tinctorious* L.) in vinyl house for rainshield culture. Planting methods, i.e., direct seeding as the first crop and direct seeding and transplanting as the second crop, were investigated. Growth characters and establishment were better in the first crop than in the second crop. Between direct seeding and transplanting of the second crop, growth was not significantly different, but establishment was much higher in direct seeding than in transplanting. Seed yield of the second crop was lower 30~74% than that of the first crop. In planting methods of the second crop, seed yield was higher in direct seeding than in transplanting. Therefore, optimum method of the second crop for double cropping of safflower in the middle parts of Korea was estimated as direct seeding.

**Key words** : safflower, direct seeding, double cropping, rainshield culture, transplanting

#### 서언

홍화(Safflower, *Carthamus tinctorious* L.)는 국화과(Compositae)에 속하는 1년생 초본으로, 6~7월에 꽃이 피며 7~8월에 결실하는데 꽃과 종실은 모두 약용으로 쓰인다(김, 1992). 꽃은 주요 성분으로 홍색색소(carthamin), 황색색소(safflor yellow), 지방유 등을 함유하는데, 황색에서 홍적색으로 변할 때에 채취한 다음 햇볕이나 그늘에서 건조시켜, 예로부터 적색

염료, 화장품 착색료 및 여성들의 통경(通經)이나 어혈(瘀血)을 푸는 약재로 한방에서 널리 사용해왔다(김, 1996; 진, 1990; 중약대사전 편찬위원회, 1998). 또한 종실은 기름용과 생약으로 이용되는데 지질 함량이 높고 특히 양질의 불포화지방산인 linoleic acid 함량이 75% 정도로 높아, 동맥경화증의 예방과 치료에 유용할 뿐만 아니라(한, 1988; 이와 최, 1998; Kim et al., 1999), 골절 및 골다공증에 치유 및 예방 효과가 인정되어(Kim et al., 1998; Seo et al., 2000) 최

\*교신저자 : E-mail : mj6671@cbares.net

근 민간에서 수요가 증가하는 추세이다.

우리나라 중부 지방에서 홍화 파종은 주로 3월 중·하순에 하는데, 생육기간이 120일 내외로 짧아, 7월 중·하순에 수확이 이루어진다(농촌진흥청, 1999). 후작물로 주로 들깨나 김장채소를 재배하게 되나 소득이 낮아, 농가 소득을 높일 수 있는 작부체계로서 홍화 2기작 재배기술이 요구되는 실정이다. 1기작 수확후 2기작 파종시기인 7월 중·하순은 장마철이 시작되는 시기로, 잦은 강우로 인하여 노지 재배에서는 입모가 불가능할 뿐 아니라 탄저병 발생이 심하여 비가림 재배가 요구된다. 홍화 재배시 현재 가장 문제가 되는 것은 탄저병(anthraxnose)으로, 감염될 경우 심각한 수량 감소를 초래하여 재배 농가에 치명적인 피해를 준다.

홍화에 관한 연구로는 파종기와 재식밀도(Park, 1981a, 1981b; Kang et al., 1995), 수확시기(Choi et al., 1997), 비가림 재배(Kim et al., 1999), 탄저병 약제 선발(Kim et al., 2002), 잡초발생 경감을 위한 피복재배(Kim et al., 2000) 등 재배기술 확립에 관한 보고가 다수 있으나, 2기작 재배에 관한 연구는 미미한 실정이다. 따라서 본 시험은 중부지방에서 비닐하우스를 이용한 비가림으로 홍화 2기작 재배 가능성을 검토하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

본 시험은 2001년에 충북농업기술원 특작 시험포장에서 수행하였다. 시험전 토양은 표 1과 같이 산도 6.4, 유기물 함량 0.7%, 인산 함량 76 mg/kg으로 유기물과 인산 함량이 다소 낮은 화학적 특성을 보였다. 시비는 10 a당 질소-인산-가리를 10-7-7 kg, 완숙퇴비 1,000 kg을 전량 기비로 시용한 후 점적관수 시설을 설치한 다음 조간거리 30 cm, 주간거리 15 cm로 구

멍이 뚫려 있는 참깨용 유공배색(有孔配色) 비닐로 피복하였다.

시험재료는 청주재래종을 사용하여 1기작은 3월 27일에 구멍당 3~4립씩 파종하고 4~5엽기에 1주 1분이 되도록 솟아 주었다. 2기작은 1기작 수확후 비닐을 제거하고 경운, 시비한 후 점적관수 시설을 설치한 다음 참깨용 유공배색(有孔配色) 비닐로 피복하였다. 2기작은 종자 직파 외에 작기 단축을 목적으로 20, 30, 40일묘를 각각 육묘하여 7월 21일에 정식하였다. 육묘는 파종일을 기준으로 육묘일수를 각각 계산하여 16구 연결포트에 구당 4~5립씩 파종하고 4~5엽기에 1주 1분이 되도록 솟아 주었다. 시험구 배치는 2기작 정식방법별 난괴법 3반복으로 하였다.

비닐 하우스를 비가림 시설로 이용하여 파종부터 수확까지 비가림 방식으로 재배하였는데, 1기작 재배시는 하우스 측면을 개폐기를 이용하여 완전히 개방시켰고, 2기작 재배시에는 10월 중순까지는 하우스 측면을 개방하였으나, 10월 중순 이후에는 측면을 폐쇄시켰다. 기타 주요 관리는 약용작물 표준재배법에 준하여 실시하였다.

홍화의 지상부 생육은 작형과 2기작 정식방법별 개화기에 구당 20주를, 수량구성요소는 각 수확시기에 10주를 각각 조사하였고, 종실수량은 전구를 수확하여 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 작형별 출현, 활착율, 개화 및 수확시기

작형에 따른 파종기, 출현기 및 출현 소요일수는 표 2와 같다. 출현 소요일수는 1기작에서 9일, 2기작에서 4~5일로써 1기작에 비하여 2기작에서 출현기간이 단축되었는데, 이는 파종기의 상대적 고온에 기인된 것으로 생각되며, 홍화(Park, 1981a; Kang et

Table 1. Soil chemical properties of field before cultivation.

pH (1:5)	O.M. (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex. cation(cmol(+)/kg)			CEC (cmol(+)/kg)
			K	Ca	Mg	
6.4	0.7	76	0.1	4.8	1.4	9.5

Table 2. Emergence date and days required to emergence of safflower according to cropping pattern and planting method.

Cropping	Planting	Seeding date	Emergence date	Days required to emergence
1st	Direct	Mar. 27	Apr. 5	9
2nd	40 days old seedling	Jun. 11	Jun. 16	5a*
	30 days old seedling	Jun. 21	Jun. 26	5a
	20 days old seedling	Jul. 1	Jul. 6	5a
	Direct	Jul. 21	Jul. 25	4a

\* Comparison within the same column by 0.05 probability of DMRT.

Table 3. Establishment, flowering, and harvest date of safflower according to cropping pattern and planting method.

Cropping	Planting	Establishment (%)	Flowering date	Harvest date
1st	Direct	98.4	Jun. 14	Jul. 20
2nd	40 days old seedling	33.7d*	Jul. 30	Sep. 26
	30 days old seedling	48.0c	Aug. 12	Oct. 11
	20 days old seedling	72.4b	Aug. 25	Oct. 26
	Direct	89.3a	Sep. 21	Nov. 23

\* Comparison within the same column by 0.05 probability of DMRT.

al., 1995), 백하수오(Choi et al., 1996), 황금(Park et al., 1995), 자소(Park et al., 1995), 울무(Yi et al., 1997) 등 여러 작물에서 파종이 늦을수록 출현소요일수가 짧아진다는 보고와 유사하였다. 2기작 정식방법 간에는 차이가 인정되지 않았다.

입모을 및 활착율은 표 3에서와 같이 1기작 98.4%, 2기작 33.7~89.3%로 1기작에서 높았으며, 2기작 정식방법 간에는 육묘이식 재배보다는 직파 재배에서 높았고, 육묘이식 재배 간에는 육묘기간이 짧을수록 활착율이 높았다. 이는 토마토에서 육묘일수가 길수록 활착이 지연된다고 한 보고(Jang et al., 1996)와 같은 경향이었다. 육묘이식 재배시 적당한 묘 크기는 토마토 4주(Leskovar and Cantliffe, 1994), 자소 30일(Park et al., 1995)이 적정 육묘일수로 보고된 반면, 홍화는 3주 이상 육묘시 활력이 급격히 떨어지므로 양질의 묘를 생산할 수 없을 것으로 생각되며, 활착율과 육묘이식 노력 및 비용을 고려할 때 육묘이식 재배는 바람직하지 않은 것으로 판단된다. 입모을 및 활착율은 초기 생육뿐만 아니라 수량과 밀접한 관계가 있는 단위 면적당 수확가능한 개체수

(Kim et al., 1994 ; Kim et al., 1997)와 직접적으로 연관되므로, 입모을 및 활착율이 50% 미만인 40일묘와 30일묘 육묘이식 재배에서는 개체수 확보가 적어 수량 감소폭이 클 것으로 예측되었다.

파종부터 개화기까지 소요일수는 1기작 79일, 2기작 49~62일로 2기작에서 17~30일 단축되었다. 2기작 정식방법 간에는 파종이 늦을수록 개화 소요일수가 길어졌다. 수확기까지 총생육기간은 1기작 115일, 2기작 107~125일이었으며, 2기작 중 40일묘와 30일묘 육묘이식 재배는 107~112일로 1기작에 비하여 짧았으나, 20일묘와 직파 재배는 117~125일로 1기작에 비하여 생육기간이 길었다. 이는 개화기까지 소요일수가 2기작에서 단축된 반면, 개화기에서 수확기까지 소요일수가 1기작에서 36일, 2기작에서 40일묘 58일, 30일묘 60일, 20일묘 62일, 직파 63일로 파종기가 늦어짐에 따라 개화기 이후 수확기에 달하기까지 기온이 낮아져 생육이 지연된 결과라 판단된다. 2기작 재배에서 육묘이식 재배는 직파에 비해 생육기간이 8~18일 짧아졌으나, 작기단축 효과는 미미하였다.

Table 4. Growth characters of safflower according to cropping pattern and planting method.

Cropping	Planting	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of branches per m <sup>2</sup>
1st	Direct	91	8.9	112
2nd	40 days old seedling	78a*	8.6b	96a
	30 days old seedling	77a	8.6b	96a
	20 days old seedling	75a	8.8a	94a
	Direct	75a	8.8a	88b

\* Comparison within the same column by 0.05 probability of DMRT.

Table 5. Leaf growth of safflower according to cropping pattern and planting method.

Cropping	Planting	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves per m <sup>2</sup>
1st	Direct	13.5	5.1	424
2nd	40 days old seedling	13.0a*	4.9a	410a
	30 days old seedling	12.8ab	4.7b	406a
	20 days old seedling	12.6b	4.5c	388b
	Direct	12.5b	4.6bc	380b

\* Comparison within the same column by 0.05 probability of DMRT.

## 2. 작형별 지상부 생육

작형에 따른 지상부 생육을 보면 초장은 2기작에 비하여 1기작에서 13~16 cm 길었으며, 2기작 정식방법 간에는 차이가 인정되지 않았다(표 4). 경태는 1기작이 2기작의 40일묘와 30일묘에 비해 다소 굵었으나, 20일묘와 직파 재배와는 차이가 없었다. 2기작 정식방법 간에는 40일묘와 30일묘에 비하여 20일묘와 직파 재배에서 다소 굵었다. 단위면적당 분지수는 2기작에 비하여 1기작에서 16~24개 많았으며, 2기작 정식방법 간에는 직파 재배에 비하여 육묘이식 재배에서 많았으나 육묘기간 간에는 차이가 없었다. 엽장은 표 5와 같이 2기작에 비하여 1기작에서 0.5~1.0 cm 길었으며, 2기작 정식방법 간에는 큰 차이가 없었다. 엽폭은 2기작에 비하여 1기작에서 다소 넓었으며, 2기작 간에는 육묘이식 재배에서는 육묘기간이 길수록 넓었고, 육묘이식 재배와 직파 재배 간에는 40일 육묘와 직파 간에만 유의성이 인정되었다. 단위면적당 엽수는 1기작에서 14~44매 많았으며, 2기작 정식방법 간에는 육묘일수가 길수록 증가하는 경향으로 40일묘와 30일묘에서 20일묘와 직파에 비하여 다소 많았다.

2기작 정식방법 간에는 생육 차이가 미미하였는데, 이는 육묘기간이 길수록 묘소질(苗素質)이 양호하여 초기 생장은 양호하였으나 후기 고온기의 호흡량 증가로 인해 생장이 둔화되는 반면, 육묘기간이 짧거나 직파 재배시는 후기에 생장이 왕성하여 생육의 차이가 크지 않았다는 Ahn et al.(1994)과 Nam et al.(1999)의 보고와 비슷한 결과였다.

## 3. 작형별 수량 및 수량구성요소

작형별 수량 및 수량구성요소는 표 6과 같다. 단위면적당 화두수는 1기작 130개로 2기작에 비하여 16~22개 많았으며, 2기작 정식방법 간에는 유의성이 인정되지 않았다. 유효화두율은 1기작에서 90.3%로 2기작에 비하여 4.6~5.3% 높았으나, 2기작 정식방법 간에는 유의성이 없었다. 또한 등숙율도 1기작에서 86.4%로 2기작에 비하여 7.8~10.1% 높았으나, 2기작 정식방법 간에는 40일 육묘와 직파 간에만 다소 차이가 있었다. 10 a당 종실 수량은 1기작 135 kg, 2기작 35~94 kg으로, 2기작에서 30~74% 감소되었다. 2기작 정식방법 간에는 직파 재배에서 11~44% 높았으며, 육묘이식 재배 간에는 육묘기간이 짧을수록

Table 6. Seed yield and its components of safflower according to cropping pattern and planting method.

Cropping	Planting	No. of flower heads per m <sup>2</sup>	Effective flower head (%)	Ripened seed (%)	Seed yield (kg/10a)	Yield index
1st	Direct	130	90.3	86.4	135	100
	40 days old seedling	114a*	85.7a	78.6a	35d	26
2nd	30 days old seedling	112a	85.2a	78.2ab	50c	37
	20 days old seedling	112a	85.3a	78.2ab	79b	59
	Direct	108a	85.0a	76.3b	94a	70

\* Comparison within the same column by 0.05 probability of DMRT.

높아 20일묘가 40일묘보다 33% 증수되었다.

1기작 춘파 재배가 2기작 재배보다 생존율, 생육 및 수량구성요소가 양호하여 수량이 높은 반면, 2기작 정식방법 간에는 생육 차이가 미미하였고, 입모율 및 활착율 차이가 종실 수량 차이로 나타났다. 1기작과 2기작 정식방법 조합에 의한 홍화 2기작 재배를 할 경우, 2기작 직파 재배시 입모율 89.3%, 총종실 수량 229 kg/10a로 2기작 정식방법 간에서 가장 높았다(그림 1). 따라서 중부지방에서 2기작 재배를 위해서는 이식노력과 활착율을 고려할 때 작기 단축을 위한 이식 재배는 적합하지 않은 것으로 판단되었으며, 춘기 1기작 재배 후 직파 재배를 하는 것이 바람직한 것으로 나타났다.

적요

중부지방에서 비닐하우스를 이용한 비가림으로 홍화 2기작 재배 가능성을 검토하고자, 1기작 직파 재배 후 2기작 정식방법을 직파, 육묘이식 재배로 구분하여 실시한 결과를 요약하면 아래와 같다.

1. 1기작이 2기작에 비하여 출현 소요일수는 길었으나 생존율과 생육이 높거나 양호하였다.
2. 2기작 정식방법에 따른 입모율 및 활착율은 육묘이식 재배보다 직파 재배에서 높았으나, 생육 차이는 미미하였다.
3. 종실 수량은 1기작 135 kg/10a에 비하여 2기작에서 30~74% 감소되었다. 춘기 1기작 재배 후 2기작 직파 재배시 입모율 89.3%, 총종실 수량 229 kg/10a로 가장 높아 중부지방에서 적합한 2기작 재배 형태로 나타났다.

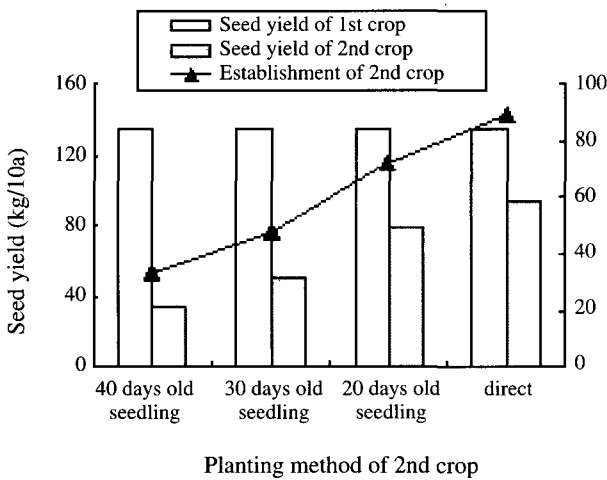


Fig. 1. Seed yield and establishment according to planting methods of 2nd crop

인용문헌

Ahn, S.D., C.Y. Yu and D.H. Cho. 1994. Influence of seedling weight on agronomic characters and their relation with bolting in *Angelica gigas* Nakai. Korean J. Crop Sci. 39(5):426-430.

Choi, B.R., K.Y. Park and C.S. Kang. 1997. Effects of harvesting time on yields of Carthami Flos and grain in *Carthamus tinctorius* L. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(3):232-236.

Choi, I.S., S.Y. Son, J.T. Cho, J.S. Park, D.H. Han and

- I.M. Chung. 1996. Effect of seeding date on the growth and yield of *Cynanchum wilfordii* Hemsly. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(2):114-118.
- Jang, S.W., J.H. Ku, J.N. Lee, J.T. Lee, W.B. Kim, B.H. Kim and J.K. Kim. 1996. Effect of plug cell size and age of transplanted seedling on the growth and yield of tomatoes at alpine area. RDA. J. Agri. Sci. 38(1):573-581.
- Kang, S.W., J.W. Lee and K.Y. Park. 1995. Effect of sowing date and planting density on growth and yield in safflower. Korean J. Medicinal Crop Sci. 3(3):200-206.
- Kim, C.G., D.J. Im, H.S. Yu and S.T. Lee. 1994. Effect of planting density on the growth and yield of *Ligusticum chuanxiong* Hort. Korean J. Medicinal Crop Sci. 2(1):26-31.
- Kim, J.H., S.M. Jeon, M.Y. An, S.K. Ku, J.H. Lee, M.S. Choi and K.D. Moon. 1998. Effects of diet of Korean safflower seed powder on bone tissue in rats during the recovery of rib fracture. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(4):698-704.
- Kim, J.H., S.M. Jeon, Y.A. Park, M.S. Choi and K.D. Moon. 1999. Effects of safflower seed powder on lipid metabolism in high fat and high cholesterol fed rats. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28(3):625-631.
- Kim, K.J., J.H. Shin, J.H. Park, S.D. Park and B.S. Choi. 1999. Growth and seed yield of safflower in plastic house. Korean J. Medicinal Crop Sci. 7(4):269-274.
- Kim, M.J., I.J. Kim, S.Y. Nam, H.J. Kang, C.H. Lee, and B.H. Song. 2002. Screening of fungicides for control of *Colletotrichum acutatum* in *Carthamus tintorius* L. Kor. J. Plant. Res. 15(3):211-215.
- Kim, S.J., J.H. Kim, J.C. Kim, S.D. Park and B.S. Choi. 2000. Effects of mulching on growth in *Carthamus tintorius* L. and weed occurrence. Kor. J. Weed Sci. 20(1):110-114.
- Kim, Y.G., J.K. Bang, H.S. Yu and S.T. Lee. 1997. Effects of planting density on agronomic traits and yield in *Bupleurum falcatum* L. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(1): 67-71.
- Leskovar, D.I. and D.J. Cantliffe. 1994. Transplant production systems influence growth and yield of fresh-market tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. 119(4):662-668.
- Nam, H.H., D.W. Choi, K.U. Kim, O.H. Kwon and B.S. Choi. 1999. Growth analysis of *Angelica gigas* Nakai affected by cultivation method. Korean J. Medicinal Crop Sci. 7(3):218-228.
- Park, G.C., T.D. Park, I.J. Park, K.J. Choi, C.C. Kim, M.S. Kim, G.H. Her and B.J. Chung. 1995. Effect of sowing date and mulching materials on growth and yield of *Scutellaria baicalensis* Georg. Korean J. Medicinal Crop Sci. 3(3):165-172.
- Park, H.J., D.H. Chung, S.G. Kim and B.S. Kwon. 1995. Influences of sowing time and nursery period on growth and yield of *Perilla frutescens* Britton var. *acuta* KUDO. Korean J. Medicinal Crop Sci. 3(1) :1-4.
- Park, J.S. 1981a. Effect of shifting planting-time and different nitrogen level on the yield and characteristics of plant growth in safflower, *Carthamus tintorius* L. Korean J. Crop Sci. 26(1):96-102.
- Park, J.S. 1981b. Effect of row-width and plant-spacing within row on yield in safflower, *Carthamus tintorius* L. Korean J. Crop Sci. 26(4): 357-362.
- Seo, H.J., J.H. Kim, D.Y. Kwak, S.M. Jeon, S.K. Ku, J.H. Lee, K.D. Moon and M.S. Choi. 2000. The effects of safflower seed powder and its fraction on bone tissue in rib-fractured rats during the recovery. Korean J. Nutr. 33(4):411-420.
- Yi, E.S., J.S. Lee and H.S. Lee. 1997. Effects of sowing times and spacing on growth and yield of *Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* STAPP. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(3):225-231.
- 김재길. 1992. 원색천연약물대사전 上:82-83. 남산당.

김태정. 1996. 한국의 자원식물 Ⅶ p. 298. 서울대학교출판부. 서울.

농촌진흥청. 1999. 표준영농교본-18 유료작물 재배. pp. 270-280.

이인우, 최진규. 1998. 홍화씨 건강법. pp. 332. 태일. 서울.

중약대사전 편찬위원회. 1998. 완역 중약대사전.

10:6357-6362. 정답.

陳存仁. 1990. 圖說 漢方醫藥大事典 Ⅱ :132-133. 송악. 서울.

한대석. 1988. 생약학. pp. 477. 동명사. 서울.

(접수일 2004. 8. 04)

(수락일 2004. 12. 17)