

홍화 밀식 및 적심이 꽃잎과 종실 수량에 미치는 영향

김세종[†] · 박준홍 · 김재철 · 박소득

경북농업기술원 신물질연구소

Effect of the Planting Density and Pinching on Yield of Petal and Grain in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Se-Jong Kim[†], Jun-Hong Park, Jae-Chul Kim, and So-Deuk Park

Research Institute of Natural Product, Kyungbuk Agriculture Technology Administration, Uisung 769-803, Korea

ABSTRACT This study was carried out to find the effect of the pinching and planting density on yield of petal and grain in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). The planting density was high effective branch number per m² compared with pinching, and effective flower bud was most in 270 ea/m² in three line planting density, but in case of pinching was few at 186~223 ea/m². Grain yield was increased with 231 kg/10a at double line planting density compared with in 220 kg/10a of control. Petal yield of double line and three line planting density was 25.4 kg/10a and 26.9 kg/10a, it was increased 15, 22% compared with 22.0 kg/10a of control, respectively.

Keywords : safflower, planting density, pinching, petal, yield

홍화(*Carthamus tinctorius* L.)는 국화과에 속하는 일년생 초본으로서 원산지는 이집트이며 한국, 중국, 일본, 인도 등지에서 재배되고 있다(최영전, 1992; 한대석, 1992; 육창수, 1981; 농촌진흥청, 1990). 홍화의 주요 성분으로 종자에는 linoleic acid, serotonin 유도체, lignan 화합물, acacetin 등이 함유되어 있고 약리작용은 활혈, 해독 등의 효능이 있으며(의성약초시험장, 2000) 골다공증, 골절합 등에 효과가 우수하다 하여 건강 보조식품으로 각광을 받고 있다. 홍화 꽃잎에는 carthamin, safflower yellow, neocarthamin, carthamone 등이 함유되어 있고 약리 작용은 활혈, 진통, 자궁수축 등의 효능이 있다. 꽃잎은 옛날부터 한약재나 색소로 사용되고 있는데 국내에서의 생산량은 매우 적고 대부분 중국

산 수입에 의존하고 있으며 또한 국내에서 육성된 품종들의 꽃잎수량은 매우 적은 실정이다. 따라서 본연구에서는 관행 재배법 보다 종실수량이 크게 감소되지 않고 꽃잎수량을 증대시킬 수 있는 재배기술을 개발하고자 시험한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 시험은 2000~2001년도까지 2년간 의성약초시험장 시험포장에서 수행하였으며 청수홍화를 공시 품종으로 사용하였다. 처리내용은 기존 관행 2열재배(파폭 70 + 휴폭 30 × 주간 15 cm)에서 분지 발생 유도를 위해 엽수 5매시 적심, 10매시 적심, 15매시 적심을 하였고, 관행재배보다 단위 면적당 재식주수를 증가시키기 위해 2열밀식(70 + 30×10 cm), 3열밀식(70 + 30×10 cm) 및 대조구로 관행재배를 하였으며 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였다. 시비량은 N-P-K-퇴비를 각각10-7-7-1,000 kg/10a를 전량 기비로 사용하였다. 꽃잎 수확은 개화후 3~4일째 개화시기별로 수확하여 음건하였으며 종실은 개화후 25일째 수확하여 정선하였다. 조사내용은 생육, 종실 및 꽃잎 수량을 조사하였다.

결과 및 고찰

홍화 종실 및 꽃잎수량 향상을 위한 시기별 밀식 및 적심 시험의 생육특성을 Table 1에서 보면 개화기는 관행이 6월 23일인데 비해 적심 처리구는 2일 늦은 6월 25일에 개화하였으며 밀식처리구는 같았다. 경장은 적심구가 관행이나 밀식에 비해 작았고 경직경은 밀식 처리구가 대조구에 비해 0.4~0.8 mm 가늘었다. 분지수는 1차분지수는 관행이 10.5

[†]Corresponding author: (Phone) +82-53-320-0224
(E-mail) kimsejong@hanmail.net

개/주인데 비해 적심구는 3.7~6.6개로서 6.8~3.9개/주 적었고 2차 분지수는 대조구가 4.7개/주인데 비해 적심구는 12.1~12.2개로서 7.4~7.5개/주 더 많았으며, 주당 분지수는 관행이 15.2개/주였으나 엽수 5매, 10매 적심 및 2열밀식은 13.7~15.8개/주로 비슷하였으며 엽수 15매 적심시는 18.8개/주로서 가장 많았는데 비해 3열 밀식은 10.7개/주로서 대조구에 비해 4.5개 적었다. 하지만 m^2 당 유효분지수는 대조구가 181개/ m^2 인데 비해 10매, 15매 적심구는 각각 29, 45개/ m^2 더 많았으며 2열과 3열 밀식처리구는 m^2 당 236, 263개로서 각각 55, 82개 더 많아 유효 분지수 확보에는 밀식이 더 양호하였다. 건물중은 밀식 처리구가 449~544 g/m^2 로서 대조구의 360 g/m^2 에 비해 56~103 g/m^2 더 많았으며 밀식이나 적심에 따른 도복은 없었고 병해는 달관조사에서 1정도로서 발생이 적었다. 이와 같은 결과는 개화기와 경장은 적심에 의해 지상부 생육이 다소 지연되어 개화기가 늦거나 경직경이 가늘었고, 주당분지수는 적심처리구는 적심에 의해 정아 우세 현상을 없앴으로서 측지의 생장을 촉진하게 되어 분지수가 대조구보다 많았으며, 밀식 처리구는 일정 면적내에서 재식밀도가 높기 때문에 주간 경합에 의해 주당 분지수는 대조구보다 적었던 것으로 생각된다.

그러나 m^2 당 유효분지수는 밀식재배가 주수가 많기 때문에 적심이나 대조구에 비해 많았던 것으로 사료된다. 구기자에 있어서 재식거리 60×20 cm가 주당분지수가 12.9개로 120×40 cm의 9.7개보다 많았다(Joo *et al.*, 1999)하여 비슷한 경향이었고, Hop에 있어서 5월 14일과 5월 19일 적심시 착화 측지수가 주당 70.2~62.4개로 무적심시의 57.4개 보

다 많았으며(Park & Ree, 1982), 콩에 있어서도 적심처리에 의해 모든 품종 공히 분지수가 현저히 증가하였다(Hong *et al.*, 1998)는 보고와 유사한 경향이였다. 종실 및 수량구성 요소를 Table 2에서 보면 m^2 당 유효화두수는 대조구가 182개인데 비해 적심처리시는 186~223개로 4~41개 더 많았으며 밀식은 2열밀식은 246개, 3열 밀식은 270개로 각각 64개, 88개 더 많았다. 등숙비율은 1차 분지는 대조구가 63.7%인데 비해 엽수 10매 적심과 15매 적심은 각각 67.3%, 67.1%였고, 2차분지는 대조구가 53.1%인데 비해 엽수 10매 적심은 63.7%, 엽수 15매 적심은 61.4%로 나타나 1차, 2차 분지 모두 엽수 10매와 15매 적심에서 가장 높게 나타났다. 화두당 등숙립수는 1차 분지는 대조구가 40개로 가장 많은 반면에 적심이나 밀식처리구는 30.6~38.8개로 더 적었으며 2차 분지는 대조구가 26.1개였으나 적심 처리구는 38.8~34.7개로 12.7~8.6개 더 많았고 밀식 처리구는 2열밀식이 30.5개로 4.4개 더 많았다. 백립중은 주경과 1차 분지에 있어서 적심이나 밀식 처리시 4.12~4.58 g으로 대조구와 비슷하였으나 2차 분지에서는 대조구가 3.15 g인데 비해 적심 처리구는 엽수 5매시 적심이 4.12 g으로 가장 무거웠고 10매, 15매 적심구도 3.50~3.41 g으로 더 무거웠다. 그러나 2열 밀식과 3열 밀식 재배는 비슷한 경향이였다. 종실수량에 있어서는 10a당 대조구가 220 kg인데 비해 적심구는 189~205 kg으로 14~7%적었으나 밀식 처리시는 3열밀식은 같았으나 2열밀식에서는 231 kg으로 5% 증수되었다. 이와 같은 결과는 m^2 당 유효화두수는 적심에 의해 분지수가 증가하여 많았고 밀식시 m^2 당 주수 확보에 의한

Table 1. Growth characteristics influence by pinching and plant density in safflower.

Treatment	Flowering time (day)	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of blanch			No. of effective blanch (ea/ m^2)	Dry weight	
				1st	2nd	Total		g/plant	g/ m^2
Pinching of five leaves	6.25	75c ²⁾	9.8a	3.7d	12.1a	15.8b	181d	24.3	318d
Pinching of ten leaves	6.25	80b	9.8a	5.3c	12.1a	15.4b	210c	26.6	346cd
Pinching of fifteen leaves	6.25	8b	9.8a	6.6c	12.2a	18.8a	226b	27.5	364c
Two line planting density	6.23	88a	9.4b	10.0a	3.7b	13.7bc	236b	21.6	420b
Three line planting density	6.23	88a	9.0c	8.0b	2.7b	10.7c	263a	17.1	467a
Control ¹⁾	6.23	87a	9.8a	10.5a	4.7b	15.2b	181d	28.0	364c

¹⁾Control : Two line (30×15 cm)

²⁾The same letters in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

분지수 증가로 유효화두수가 증가한 것으로 사료된다. 수량은 적심했을 경우 적은 것은 유효화두수는 많았으나 수량을 좌우하는 1차분지의 화두당 등숙립수가 적었기 때문인 것으로 사료되며 2열밀식이 10a당 231 kg으로 대조구의 220 kg보다 많은 것은 m²당 유효화두수가 월등히 많았고 등숙 비율, 등숙립수, 백립중이 비슷하거나 다소 적었기 때문인 것으로 생각되어진다.

김 등(1998)은 울무에서 소식구에 비해 밀식구가 수량이 증가하였다 하여 비슷한 경향이었으나 홍화에 있어서 강 등(1995)은 P. E 피복 재배시 70+30×10 cm보다 4% 증수되었다 하여 다소 상이한 결과였으나 공시품종 재배환경 등에 따라 다소 차이는 있는 것으로 생각되어 진다. 꽃잎수량은 m²당 홍화 화두수는 대조구 190개인데 비해 적심처리

202~244개, 밀식처리구는 244~282개로 대조구보다 많았고 m²당 채화 화두수는 적심 처리구가 190~230개, 밀식처리구가 247~273개로 대조구 182개보다 각각 8~48개, 65~91개 더 많았다. 그러나 꽃잎수량은 10a당 대조구 22 kg인데 비해 적심처리는 18.2~19.5 kg으로 더 적었고 밀식처리는 2열밀식이 25.4 kg, 3열밀식이 26.9 kg으로 각각 15%, 22% 증수되었다. 이것은 적심의 경우 채화 화두수는 증가하였으나 적심에 의해 생육이 다소 지연되어 화두당 꽃잎수량이 적었던 것으로 사료되며 밀식시에는 m²당 분지수 증가로 채화 화두가 증가하여 꽃잎 수량이 증가한 것으로 사료된다. 이와같은 결과는 Hop에 있어서 적심시 착화 측지당 꽃수 및 주당 꽃수가 증가되어 12~43%의 증수를 가져왔다(Park & Ree, 1982)하였으며, 안개초에 있어서 적심시

Table 2. Grain yield and yield component influenced by pinching and planting density in safflower.

Treatment	No. of plant (plant/m ²)	Effective flower bud		Repening grain ratio (%)			No. of repening grain (grain/flower bud)			100 grains wt. (g)			Yield	
		ea/plant	ea/m ²	Main stem	1st	2nd	Main stem	1st	2nd	Main stem	1st	2nd	kg/10a	Index
Pinching of five leaves	13.1	14.2	186e ²⁾	-	63.4	59.7	-	31.8c	38.8a	-	4.37	4.12	205c	93
Pinching of ten leaves	13.0	15.9	207d	-	67.3	63.7	-	31.1c	37.0a	-	4.58	3.86	197d	90
Pinching of fifteen leaves	13.3	16.8	223c	-	67.1	61.4	-	30.6c	34.7b	-	4.53	3.50	189d	86
Two line planting density	19.5	12.6	246b	62.5	62.3	56.9	32.5	38.8a	30.5c	4.34	4.38	3.41	231a	105
Three line planting density	27.3	9.9	270a	68.3	63.0	56.5	33.0	35.7b	25.6d	4.15	4.12	3.11	220b	100
Control ¹⁾	13.1	13.9	182e	65.9	63.7	53.1	32.1	40.0a	26.1d	4.41	4.48	3.15	220b	100

¹⁾Control : Two line (30×15 cm)

²⁾The same letters in a colum are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3. Effect of the planting density and pinching on the quantity of petal in safflower.

Treatment	No. of total flower bud (ea/m ²)	No. of harvest flower bud		Petal yield ¹⁾ (kg/10a)	Yield index
		ea/plant	ea/m ²		
Pinching of five leaves	202c	14.5b ³⁾	190d	18.2c	83
Pinching of ten leaves	218bc	16.4a	213c	18.9c	86
Pinching of fifteen leaves	244b	17.3a	230bc	19.5c	89
Two line planting density	256b	12.8c	247b	25.4a	115
Three line planting density	282a	10.0c	273a	26.9a	122
Control ²⁾	190c	14.0b	183d	22.0b	100

¹⁾Dry petal

²⁾Control : Two line (30×15 cm)

³⁾The same letters in a colum are not significantly different at the 5% level by DMRT

분지수가 많아 꽃 생산량이 무적심에 비해 많았다고 보고 (Cheong *et al.*, 1999)한 결과와 비슷하였다. 그러나 카아네이션의 경우 4월~11월에 정식한 구에 있어서 적심구보다는 무적심구가 수량이 많다고(Hong *et al.*, 1986)보고 하였는데 작물의 생태가 다르기 때문인 것으로 생각된다. 이상에서 살펴 본 바와 같이 적심, 밀식으로 꽃잎 수량을 증가시키기 위해 시험을 하였으나 현재의 품종으로는 꽃잎 수량이 매우 적기 때문에 꽃잎용 품종 개량 등 홍화 꽃잎을 증수할 수 있는 연구가 필요한 것으로 생각된다.

적 요

홍화 재배시 종실의 수량 감소가 적으면서 꽃잎 수량을 증가시키기 위해 밀식과 적심을 통하여 시험한 결과를 요약하면 아래와 같다.

개화기는 관행이 6월 23일인데 비해 적심 처리구는 2일 늦은 6월 25일에 개화하였으며 밀식처리구는 같았다. 유효 분지수는 2열 밀식재배와 3열 밀식재배가 적심이나 대조구에 비해 많았으며, 유효화두수는 3열밀식재배에서 270개/m²로 가장 많았으나 적심은 186~223개/로 적었다. 종실 수량은 대조구 10a당 220 kg에 비해 2열밀식재배는 231 kg으로 5% 증수 되었다.

채화 화두수는 3열밀식이 가장 많았으나 건조된 꽃잎 수량은 2열밀식과 3열밀식이 10a당 25.4 kg, 26.9 kg으로 대조구의 22.0 kg에 비해 각각 15%, 22% 증수되었다.

인용문헌

- Hong, E. H., E. H. Park, and M. S. Chin. 1988. Alteration of vegetative and agronomic attributes of soybeans by terminal bud removal. *Korea J. Crop Sci.* 27(2) : 431-435.
- Hong, Y. P. J. Y. Kim and E. Y. Kim. 1986. Effect of the planting date and pinching time on the yield and quality of carnation flowers. *Res. Rept. RDA(Hort)*. 28(2) : 108-116.
- Joo, M. K. J. M. Jeon and B. G. Kim. 1999. Effects of planting density and pinching on growth and yield of *Lycium chinense* miller grown in vinyl house. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 7(2) : 89-93.
- Cheong, D. C. J. M. Kim and B. H. Park. 1999. Effects of pruning, pinching and chilling treatment on flower malformation and rosette formation of *Gypsophila paniculata*. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 40(4) : 470-476.
- Park, K. Y. and D. W. Ree. 1982. Studies on the main vine training in hops. 1. Effect of vine training methods and dates on growth and yield in hops. *Korea J. Crop Sci.* 27(2) : 141-146.
- 최영전. 1992. 향료. 약미. 향신료식물백과. 오성출판사. pp. 261-266.
- 한대석. 1992. 생약학. 동명사 pp. 270-277.
- 강승원, 이장우, 박경열. 1995. 잇꽃의 파종기와 재식밀도가 새육 및 수량에 미치는 영향. *약작지* 3(3) : 200-206.
- 김정태, 박희성, 배석복, 오기원, 곽용호, 최진용. 1998. 울무 간단 관수 효과 및 파종적기와 적정 재식밀도에 관한 연구. *특용작물 연구논문집* 40(1) : 14-18.
- 농촌진흥청. 1990. 원색도감. 한국의 자생식물(초본류). pp. 50-51.
- 육창수. 1981. 한국본초학. 계축문화사. p. 377.
- 의성약초시험장. 2000. 최신약용식물도감. pp 216-217.