

홍화 재배유형 및 수확시기가 종실 수량 및 품질에 미치는 영향

김재철[†] · 김기재 · 최성용

경상북도농업기술원

Effect of Cultivation Methods and Harvesting Time on Yield and Quality of Safflower(*Carthamus tinctorius* L.) Seeds

Jae Cheol Kim[†], Ki Jae Kim, and Seong Yong Choi

Gyeongbuk Agricultural Technology Administration, Daegu 702-320, Korea

ABSTRACT : This study was conducted to investigate the plant growth and seed yield between rain-shelter plastic house and out-door cultivation, and analysed the effect of harvesting time on seed quality. In rain-shelter plastic house cultivation, emergence date was 3 days and flowering date was 8 days earlier than out-door cultivation. Seed yield of rain-shelter plastic house cultivation was increased 25% compared to out-door cultivation and it's more beneficial than out door cultivation. The crude fat content was higher and seed was whiter and better quality in rain-shelter plastic house cultivation than out-door cultivation. In out-door cultivation, the crude fat content was steadily increased until 40 days after full bloom, but the seed color was getting dark which was harvested at 30 days after full bloom and the color was turn to the dark brown when the seed was harvested at 40 days after full bloom. Harvesting of safflower seed's quality is best between 20 days and 30 days after full bloom.

Keywords : safflower, cultivation type, harvesting time, seed quality

홍화(紅花)는 한국, 일본, 중국 등지에서는 오랜 역사를 가지고 약용을 재배하여 왔으며 20세기 들어와서는 미국, 인도 등 여러나라에서 유효용으로 널리 재배되고 있는 자원식물로(Kee, 1993; 안 & 육, 1975), 노란색 또는 오렌지색의 화초용 *Carthamus oxyacanthus*와 *Carthamus persicus* 등이 있고 현재 종실을 이용하는 것은 *Carthamus tinctorius*이다(IPGRI, 1996).

홍화의 식물명은 잇꽃(*Carthamus tinctorius* L.)이며 꽃의 약효성분은 Carthamin(C₂₁H₂₂O₁₁)인데, 부인병의 통경약, 식품, 화장품 착색료로 주로 사용되며 처방으로는 홍화탕, 활혈통경탕 등이 있다(Beech, 1969; 안과 육, 1975). 종실은 홍화자(紅花子)

라고 하여 지방유(脂肪油)와 생약으로 이용되며 주로 불포화산의 glyceride 혼합물로 구성되어 있으며, linoleic acid, oleic acid와 포화산의 혼합물을 함유하며 cholesterol 과다로 인한 atheroma성 동맥경화증의 예방과 치료에 유용한 식품으로 알려져 있다(한, 1992).

홍화씨 분말의 급여가 실험동물의 늑골 골절의 치유과정에서 골조직의 회복속도를 빠르게 하여 치유에 걸리는 시간을 단축시키고 골절부위의 석회과정을 촉진시켜 뼈형성을 도모함으로써 그 유효성을 빠르게 한다고 보고 된 바도 있어(Kim *et al.*, 1998)종실의 수요는 점차 늘어나고 있다.

홍화는 추운 지방이나 따뜻한 지방의 어느 기후에도 적합하나 개화기에 비를 맞으면 현저한 수정장애를 받게 되므로 개화기에 우기가 닥치지 않도록 재배시기를 조정하는 것이 좋고, 유묘기에는 내한성이 강하나 개화기에는 약하므로 이와 같은 특성을 고려하여 파종시기가 조절되어야 한다(村越, 1962; Nast *et al.*, 1978). 홍화의 일반적인 재배법은 노지재배이며 하우스 재배가 노지재배에 비하여 종실수량이 현저한 증수효과가 있으며 종실의 명도가 높다(Kim *et al.*, 1999)고 보고한 바 있다.

홍화 종실의 수확은 대부분농가에서 수확이 용이하도록 식물체가 완전히 마른 개화성기 후 40일 경에 수확하는데 개화기에 비가 잦으면 수정이 불량하여 쭉정이 많아지고, 제때에 수확하지 않으면 종실이 갈라지거나 이슬에 의하여 색택이 나빠지며 강우에 의한 수발아 등으로 종실외관이 크게 나빠 상품성이 떨어지므로 종실품질 향상을 위한 연구가 시급한 과제이다.

따라서 본 연구는 홍화종실 품질향상을 위하여 재배형태와 수확시기가 홍화 종실의 수량과 품질에 대하여 연구한 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 시험은 2000~2002년에 걸쳐 경상북도농업기술원 신물길

[†]Corresponding author: (Phone) +82-53-320-0226 (E-mail) kjc9669@hanmail.net

연구소 시험포장에서 의산홍화를 공시하였으며 재배법은 노지와 비가림하우스에서 3월 20일에 1m이랑에 2줄, 포기사이 10cm 간격으로 파종하여 출현 후 1주 1본으로 조정하였다.

시비량은 요소, 용성인비 및 염화가리를 이용하여 질소, 인산, 칼리가 10a당 10-7-7kg이 되도록 전량기비로 사용하였으며 시험구 배치법은 난괴법 3반복으로 하였다. 생육기간 중 많이 발생하는 탄저병과 진딧물 방제 및 기타관리는 관행에 준하였다. 주요 생육특성 및 수량구성요소 조사는 농사시험연구조사 기준(농촌진흥청, 1995)에 준하였다.

홍화 파종부터 수확까지 수분관리는 하우스재배의 경우는 점적관수를 설치하여 건조하지 않도록 관리하였고, 노지재배의 경우는 자연조건으로 두었다. 하우스재배의 경우 실내온도가 35°C 이상이 될 때에는 환기를 하였다. 노지와 비가림하우스의 수확시기는 개화성기 후 20일에 수확하여 수량을 조사하였으며 종실색택의 변화를 보기위하여 개화가 80%정도 진행되었을 때(개화성기), 개화 성기 후 10일, 20일, 30일, 40일 등 5회에 걸쳐 각각 수확 건조하여 탈곡한 것을 수량과 종실 색깔 등의 품질을 조사하였다.

지방산 추출은 분쇄된 시료를 원통여지(Whatman cat No. 2800260)에 넣고 diethylether을 가하여 Soxhlet 추출법으로

약 16시간 추출한 다음 추출물을 감압농축시켜 중량법으로 조지방질 함량을 조사하였다.

종실의 색도 측정은 색도계(Minolta Co.)를 이용하여 L, a, b값을 조사하였다.

결과 및 고찰

노지와 비가림하우스재배의 재배유형별 생육상황은 Table 1과 같다. 출현기는 노지재배 6월 12일에 비하여 비가림하우스재배가 6월 9일로 3일 빨랐고, 개화기는 노지재배 6월 22일에 비하여 비가림하우스재배가 6월 14일로 8일 빨랐다. 대부분의 약용작물은 20°C 정도에서 출현이 양호한 것으로 알려져 있는데(경, 1990) 노지재배보다 비가림하우스재배가 출현기가 빠르고 생육이 좋았던 점은 파종 후 온도가 노지재배보다 높아서 작물의 생육을 촉진시킨 원인으로 판단된다. 경장은 노지보다 비가림하우스재배에서 31cm가 더 컸고 줄기도 굵었으며, 주당 분지수도 1차 및 2차분지수에서 각각 0.6개와 1.0개가 많아 노지보다 하우스비가림재배의 생육이 좋았다. 이러한 결과는 Kim *et al.*(1999)의 시험결과와 유사하였다.

노지재배와 하우스재배의 주당 화두 수는 Table 2와 같이

Table 1. Effect of cultivation methods on safflower growth.

Cultivation method	Emergence date	Flowering period	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of branches per plant	
					Primary	Secondary
Out-door cultivation	Apr. 12	Jun. 22	103	10.8	8.0	5.4
Rain-shelter plastic house cultivation	Apr. 9	Jun. 14	134	11.4	8.6	6.4

Table 2. Effect of cultivation methods on grain yield, crude fat content and seed quality.

Cultivation method	No. of flower heads per plant	1,000 grain weight (g)	Seed yield (kg/ha)	Yield index	Crude fat content (%)	Hunter values [†]		
						L [‡]	a	b
Out-door cultivation	14.4	43.8	3240a	100	28.3	61.3	2.8	21.6
Rain-shelter plastic house cultivation	16.0	46.6	4040b	125	31.7	70.9	1.2	18.6

※harvesting time : 20 days after full bloom, DMRT(5%)

[†]Hunter values seed chromaticity

[‡]L : Lightness(black=0, white=100), a : Redness(-:green, +:red), b : Yellow(-:blue, +:yellow)

Table 3. Effect of harvesting time on crude fat content, seed yield and seed quality in out-door cultivation.

Harvesting time	Crude fat content (%)	1000 grain weight (g)	Seed yield (kg/10a)	Hunter values [†]		
				L [‡]	a	b
Full bloom	16.3	29.7	79	67.9	1.5	20.5
10 days after full bloom	23.3	34.4	236	65.1	1.6	21.2
20 days after full bloom	27.3	43.8	324	64.3	1.8	21.6
30 days after full bloom	29.1	43.9	321	55.6	1.5	21.9
40 days after full bloom	29.5	41.9	301	43.2	1.1	22.2

[†]Hunter values seed chromaticity

[‡]L : Lightness(black=0, white=100), a : Redness(-:green, +:red), b : Yellow(-:blue, +:yellow)

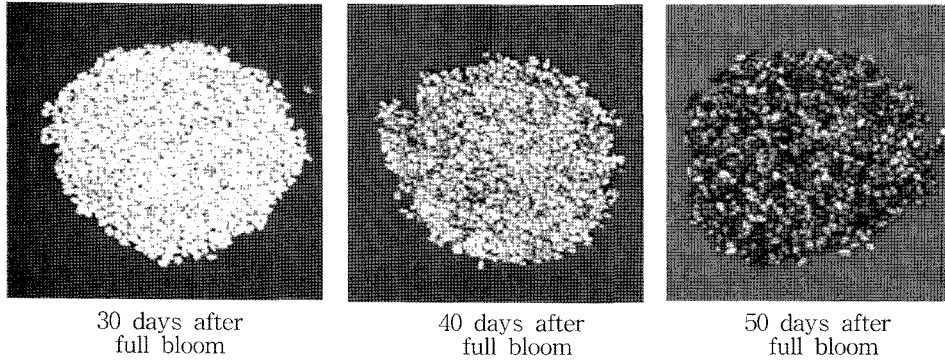


Fig. 1. Effect of harvesting time on seed chromaticity in out-door cultivation.

비가림하우스에서 16.0개로 노지 14.4개보다 1.6개가 많았으며 1,000립의 무게도 비가림하우스에서 46.6 g으로 무거웠다. 조지방 함량은 노지재배 28.3%에 비해 비가림하우스재배가 31.7%로 3.4%가 높았으며 10a당 종실수량도 404 kg으로 노지에 비해 25% 증수되었다.

홍화종자는 개화 후 20일경이면 비대가 거의 완료되고 화두의 종실부분이 점차적으로 노출되어 이슬, 안개, 강우 등에 의하여 수분이 화두내부로 이동되어 화두속이 썩거나 화두의 종실노출 부분이 변색하게 된다. 홍화의 품질을 좌우하는 종자의 색택은 비가림하우스가 비, 이슬 등의 외부 조건의 영향을 받지 않아 L값이 높고 명도가 높아 육안으로 보이는 종자의 색택이 깨끗하였다.

개화최성기(6월 24일)와 개화최성기 후 10일, 20일, 30일, 40일에 조사한 조지방함량, 종실수량, 종실의 색도 등은 table 3과 같다. 조지방함량은 각각 16.3, 23.3, 27.3, 29.1과 29.5%로 개화최성기부터 10일 사이에 가장 많이 증가하였으며 개화최성기 후 20일부터는 큰 변화가 없었다.

노지재배시 수확시기에 따른 천립중은 개화성기에 29.7 g으로 개화경과일수에 따라 증가하였으나 개화성기 후 10일에서 20일 사이에 8.4 g이 늘어나 증가율이 가장 높았으나 개화성기 후 20일 이후는 30일 까지 증가 속도가 0.1 g으로 거의 정지하였다. 개화성기 후 40일 이후에는 수확기지연에 따른 손실과 강우에 의한 부패 등으로 인하여 개화성기 후 30일 보다 2.0 g이 감소하였으며 10a당 종실수량은 개화최성기에 79 kg이며 개화최성기 20일과 30일이 324 kg과 321 kg으로 가장 높았고 그 이후는 감소하였다.

종자를 이용하는 작물중 벼는 도정을 하여 식용으로 이용하며 단백질함량과 아미로스함량 등을 품질의 척도로 삼고 있으나(Chae & Jun, 2002) 홍화의 종실은 수확 후 볶아서 차로 이용하거나 분말, 환(丸)으로 만들어 복용하므로 외관상 쪽정이가 많고 색택이 나쁜 것은 상품성이 나빠 시장가격 형성에 큰 영향을 미친다.

홍화 종자의 색도는 개화최성기에 L값이 가장 높아 흰빛으로 깨끗하였으나 개화 후 시간이 경과 할수록 명도가 떨어졌

으며(Fig. 1) 특히 개화최성기 후 30일 이후부터는 급격히 종실의 색택이 탁하여 품질이 떨어졌다. 따라서 홍화 종실수량과 품질을 위한 수확시기는 개화성기 후 20일에서 30일 사이가 가장 좋은 것으로 생각된다.

적 요

홍화의 노지및 하우스재배의 생육과 수량 및 수확시기별 종실의 품질에 대한 시험결과를 요약하면 다음과 같다.

하우스비가림재배가 노지재배에 비해 출현기는 3일, 개화기는 8일이 빨랐으며, 생육도 양호하여 10a당 종실수량도 노지재배 보다 25% 증수되어 노지재배 보다 비가림재배가 유리하였다. 조지방함량은 비가림하우스재배가 노지재배보다 높았고 종자의 색택도 비가림하우스재배에서 변색없이 흰색이었으나 노지재배에서는 변색되어 품질이 나빴다. 노지재배의 조지방함량은 수확기까지 높아졌으며 개화성기 20일 이후 수확에서는 차이가 없었으나, 종실의 색깔은 개화성기 30일 이후 점차 변하여 개화성기 후 40일 수확은 흑갈색으로 종실품질이 크게 떨어져 종실의 수확시기는 개화성기 후 20일에서 30일 사이가 가장 좋았다.

인용문헌

Ashri A and P.F. Knowles. 1971. Evaluation of the world collection of safflower(I). Crop Sci. il : 353-257.
 Beech, D.F. 1969. Safflower, Field Crop Abstr. 22 : 107-119
 Chae, J.C. and D.K. Jun. 2002. Effect of harvest time on yield and quality of rice. Korean J. Crop Sci. 47(3) : 254-258.
 Kee, C.H. 1993. The Phamachlogy of chinese herbs. CRC Press. P. 249.
 Kim, J.H., S.M. Jeon, M.Y. Ann, S.K. Ku, J.H. Lee, M.S. Sook and K.D. Moon. 1998. Effect of diet of Korean safflower (Carthamus tinctorious L.) seed powder on bone tissue in rats during the recovery of rib fracture. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 27(4) : 698-704.
 IPGRI. 1996. Safflower *Carthamus tinctorius* L.. P. 83.
 Kim, K.J., J.H. Shin, C.H. Park, S.D. Park, and B.S. Choi. 1999. Growth and seed yield of safflower in Plastic house. Korean J.

- Medicinal Crop Sci 3(3) : 200-206.
- Nast, H.G., G. Kathud and I. Tannir. 1978. Effects of fertilization and population rate-spacing on safflower yield and order characteristics. Agron. J. (70) : 683-685.
- 안덕균, 유창수. 1975. 현대본초학. 고문사. pp. 358-359.
- 정홍도. 1990. 주요 약용작물재배기술. 농진회. pp. 157-160
- 村越三千男. 1962. 약용식물사전. 福村書店. pp. 176-178.
- 한대석. 1992. 생약학. 동명사. p. 477.