

## 고추냉이의 開花 特性 및 採種適期

이성우\*·박장환\*·김석동\*\*·최경구\*\*\*

### Flowering Characteristics and Optimal Harvest Time in *Wasabia japonica* Mastum.

Sung Woo Lee\* , Chang Hwan Park\* , Suk Dong Kim\*\* and Keong Gu Choi\*\*\*

**ABSTRACT** : Flowering characteristics and optimal harvest time for seed of wasabi variety, Daruma, were investigated from Dec. 1995 to June 1996 in film house of Suwon. The number of peduncle was  $10.2 \pm 2.29$  and most of the peduncle emerged between Jan. 20 and Feb. 10. Average peduncle length was  $124 \pm 29.60$ cm and the peduncle grew most rapidly in the middle of March. Flowering started on Jan. 27 and lasted until June 4 with a peak at March 21 and flowering period was  $99 \pm 21.32$  days. Flowers which bloomed later than the middle of March set seed but those bloomed earlier became sterile because days with minimum temperature below freezing occurred until the middle of March. Maturing period was  $37.5 \pm 2.60$  days and total seed set was  $43.2 \pm 8.77\%$  in the natural culture condition. Optimal harvest time for seed was the last ten days of May and seed yield per  $m^2$  was  $79.0 \pm 19.94$ g (11, 177 seeds).

**Key words** : *Wasabia japonica*, Peduncle, Flower, Seed, Sterilization.

## 緒 言

고추냉이 (*Wasabia japonica* Mastum.)는 일본이 원산지로 주로 根莖部位의 辛味를 생선회 등의 양념으로 이용하는 다년생 향신료 작물이다. 고추냉이의 번식 방법은 포기나누기(分株)에 의한 영양번식과 종자에 의한 실생번식이 있는데, 영양번식에 의한 分株묘는 母株와 동일한 유전적 형질을 가지므로 우량한 母株에서 얻은 分株묘는 모주와 비슷한 생육을 기대할 수 있으나 모주로부터 병이 전염될 수 있기 때문에 재배 환경이 비교적 양호하여

발병이 적은 지역(주산지)에서만 주로 分株묘를 이용하고 있다(足立, 1987a ; 農山漁村文化協會, 1987). 그러나 영양번식으로는 1년에 1주에서 10여주 내외의 묘가 생산되므로 묘가 부족되기 쉽고 수확철에만 묘를 얻을 수 있는 관계로 묘의 계획적인 생산이 불가능한 단점이 있다.

실생번식은 他家受精과 자가채종으로 종자의 순도가 떨어져 생육이 불균일해지고 모주 육성, 종자 채취 및 저장, 발아, 육묘관리 등에 세심한 주의가 요구되는 단점이 있으나(Choi & Lee, 1995 ; Nakamura & Sathiyamoorthy, 1990a, b) 묘의 대량 증식과 체계적 생산이 가능하며 뿌리가 잘 발달되

\* 작물시험장 (Crop Experiment Station, RDA, Suwon, 441 - 100, Korea)

\*\* 농촌진흥청 연구관리국 (Research Management Bureau, RDA, Suwon, 441 - 707, Korea)

\*\*\* 전북대학교 농과대학 (College of Agriculture, Chonbuk National University, Chonju, 560 - 750, Korea)

( '98. 8. 10 접수 )

어 있어 활착이 양호하고 모주에서 전염되는 병 즉 軟腐病, 墨入病, 바이러스병 등의 전염을 막을 수 있기 때문에 실생묘의 이용이 증가되고 있다(足立, 1987a; Chadwick et al., 1993). 따라서 개화 결실 특성, 적정 채종시기 및 채종량 등을 조사하여 종자 생산에 관한 기초자료를 얻고자 본 연구를 수행하였다.

## 材料 및 方法

본 시험은 1995년 12월부터 1996년 6월까지 수원 지방의 비닐하우스 안에서 수행되었다. 공시품종은 달마종으로 '94년 2월 하순에 파종하여 발아 1개월 후 10 10cm 간격으로 假植한 후 '95년 5월 상순에 하우스내의 본밭에 30 25cm 간격으로 정식하였다. 시비는 10a당 질소, 인산, 가리를 각각 14kg 전량 기비로 사용하고 봄, 가을에 질소를 각각 8kg 追肥로 사용하였다. 여름철(6월 중순~9월 상순)에는 70% 차광, 봄과 가을철(4월 상순~6월 상순, 9월 중순~10월 하순)에는 50% 차광, 겨울철(11월 상순~3월 하순)에는 무차광으로 재배하였다.

생육이 균일한 5주를 택하여 開花數는 매일 조사하였고 花梗長, 花梗出現數, 結實 短角果數 등은 10일 간격으로 조사하였으며 4월 10일에 개화된 20개의 꼬투리(短角果)에 꼬리표를 달아 種子成熟期間을 조사했다. 採種適期를 알기 위해 '96년 5월 15일, 5월 25일, 6월 5일에 채종하여 파열된 短角果數比率, 採種量, 100粒重 등을 조사하였다.

그리고 정상과 비정상 화분을 구별하고자 1~5월까지 매일 중순에 개화된 꽃의 花粉을 채취하여

아세트카민으로 염색한 후 광학현미경(200배)으로 관찰하여 원형내지 타원형이면서 赤色으로 염색이 잘되는 정상화분과 모양이 찌그러지고 세포질이 비어있는 비정상화분을 조사하였다.

## 結果 및 考察

고추냉이의 花芽는 여름철 고온에 의해 分化되어 11월경부터 抽臺하기 시작하며 추대시기는 지역, 품종, 기상조건 등에 따라 다른데(足立, 1987a, b; 農山漁村文化協會, 1987), 달마종을 공시하여 월별 抽臺數를 조사한 결과(그림 1) 12월부터 추대하기 시작하여 1월 하순과 2월 상순에 각각 2.5개로 가장 많이 추대된 후 급격히 감소되면서 3월 중순까지 지속되었으나 그 이후에는 추대되지 않았다. 足立(1987a, b)에 의하면 고추냉이의 花梗數는 품종, 재배환경, 식물체의 크기에 따라 일정하지 않으나 많은 것은 10여개에 달한다고 하였는데, 본 시험에서 추대된 달마종의 화경수는  $10.2 \pm 2.29$ 개였다. 월별 花梗伸長의 변화를 보면(그림 2) 2월 상순까지는 서서히 신장되었으나 2월 중순부터는 급격히 신장되어 3월 중순에 최고를 보인 후 차차 화경의 신장정도가 차아지다가 5월 하순부터 급격히 감소되어 6월 상순에 정지하는 양상을 보였는데, 花梗長은  $124.1 \pm 29.60$ cm였다.

월별 개화양상을 보면(그림 3) 1월 하순부터 개화되기 시작하여 6월 상순에 완료되었는데, 株當全開花數는  $825.6 \pm 229.41$ 개로 2월 중순부터 급격히 증가하여 3월 중순에 최고를 보인 후 5월 중순부터 급격히 감소되는 경향을 보였다.

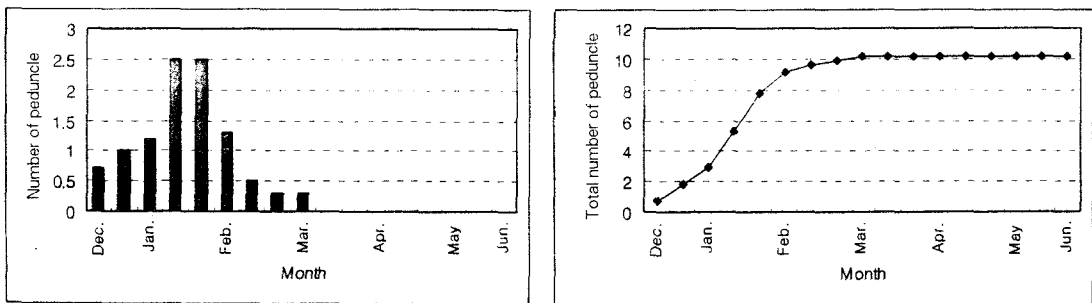


Fig. 1. Monthly changes in average number of peduncle of wasabi plants grown for 16 months in Suwon.

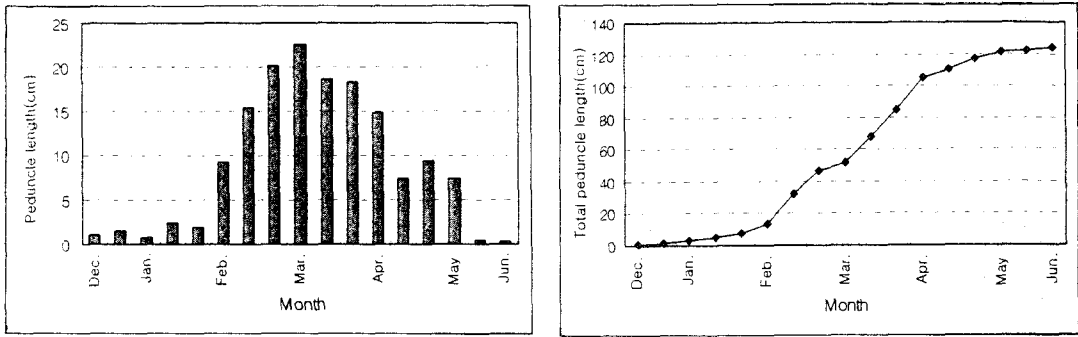


Fig. 2. Monthly changes in average peduncle length of wasabi plants grown for 16 months in Suwon.

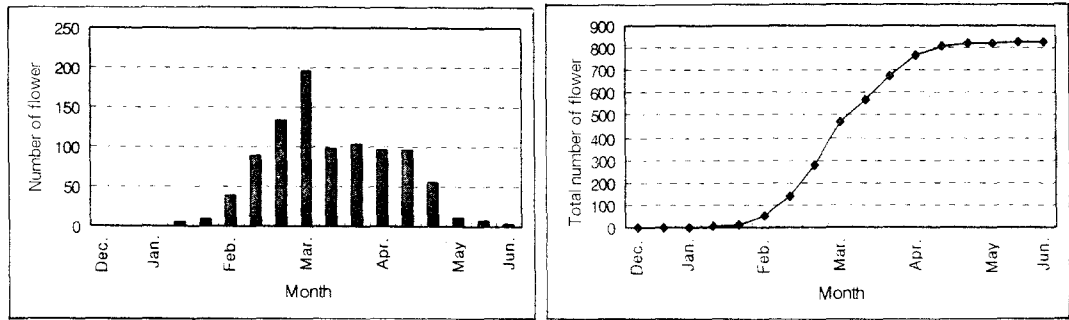


Fig. 3. Monthly changes in average total number of flower of wasabi plants grown for 16 months in Suwon.

開花始는 표 1과 같이 1월 27일로 빠른 개체는 1월 15일경에, 늦은 개체는 2월 16일에 개화하기 시작하였는데, 평균 개화시는 1월 27일이었다. 開花期는 3월 21일 이었고 開花終期는 6월 4일 이었는데, 빠른개체는 5월 25일에, 늦은 개체는 6월 6일에 개화가 완료되었으며 개화기간은  $99 \pm 21$ . 3일 이었다. 종자성숙기간은  $37.5 \pm 2.60$ 일 이었고 결실률은  $43.2 \pm 8.77\%$ 였다.

종자 성숙기간 동안 短角果의 長幅 變化를 보면 (그림 4) 短角果長은 개화 후 10일까지 뚜렷한 신장을 하였다가 그 후에는 완만한 신장을 하여 25일

경에 최고를 보인 후 서서히 감소되어 37.5일에裂開되었다. 短角果幅은 개화 후 4일부터 비교적 꾸준한 신장을 계속하다가 27일 후부터는 거의 정지되는 양상을 보였다.

월별 결실률의 변화를 보면 (그림 5) 3월 중순까지 개화된 꽃은 全部 不稔이 되었으나 3월 하순에 개화된 것부터는 결실되기 시작하여 22.3%의 결실률을 보였다. 4월 하순부터는 결실률이 급격히 증가하여 5월 중순에 개화한 것은 84.2%로 최고의 결실률을 보였으나 그 후에는 다시 감소되는 경향을 보였다.

Table 1. Flowering and maturing characteristics of wasabi plants<sup>1)</sup> grown in a PE film house in Suwon.

First flowering date	Fowering date	Last flowering date	Flowering period (days)	Maturing period (days)	Maturity ratio (%)
Jan. 27	Mar. 21	June 4	99.0	37.5	43.2
(Jan. 15~Feb. 16)	(Mar. 7~Apr. 5)	(May 25~Jun. 4)	$\pm 21.32$	$\pm 2.60$	$\pm 8.77$

<sup>1)</sup> Sowing date, Oct. 10, 1994 ; growth period, 20 months ; variety, Daruma.

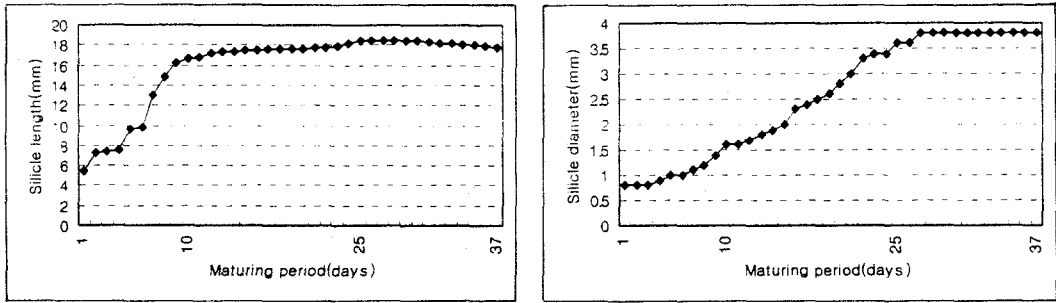


Fig. 4. Changes in average silicle length and diameter during the maturation period of wasabi plants.

平岡(1966)에 의하면 洋菜類의 結實適溫은 12~20℃로 25℃이상에서는 결실률이 저하되고 10℃이하에서는 불임된다고 하였으며 足立(1987a, b)도 고추냉이 花粉의 發芽 最適溫度는 20~23℃로 10℃ 이하에서는 화분의 발아율이 현저히 저하된다고 하였는데, 본 시험에서 3월 중순까지 개화된 꽃이 전부 불임이 된 것은 저온 때문으로 생각되어진다. 足立(1987b)는 3월 초순에 개화한 것은 전부 불임이 되었고 4월 하순에 개화한 것의 결실률이 가장 높다고 하였으나 본 시험에서는 3월 중순까지 개화한 것이 불임이 되었으며 5월 상순에 개화한 것의 결실률이 가장 높아 결실이 시작되는 시기와 최고 결실률을 보이는 시기는 일본보다 약 20일 정도 늦어져 지역에 따른 차이를 보였다.

불임의 원인을 알아보기 위하여 화분을 광학현미경으로 관찰해 본 결과(표 2) 정상적인 花粉粒比率이 1월 중순에만 78.0%로 약간 낮았을 뿐 결실이 전혀 되지 못하는 2월에도 91.8%를 보여 불

임의 원인은 화분이상보다 受粉後 저온으로 인한 화분의 미발아 때문으로 생각된다.

보통 고추냉이 채종적기는 5월 중순~6월 상순이라고 하는데(足立, 1987a, b; 農山漁村文化協會, 1987), 본 시험에서 채종적기는 표 3과 같이 꼬투리가 약 13% 정도 벌어지는 5월 하순이었으며 m<sup>2</sup> 당 79.0±19.94g(11,177개)의 종자가 생산되었다. 5월 중순 수확은 5월 하순보다 열개된 꼬투리수가 적은 대신 미숙된 종자가 많아 株當種子重

Table 2. Seasonal changes in the rate of normal pollen grain during the flowering period of wasabi<sup>1)</sup> cultured in PE film house.

Jan 15	Feb. 15	Mar. 15	Apr. 16	May 20
78.0%	91.8%	95.0%	97.0%	98.7%

<sup>1)</sup> Variety, Daruma; culture site, Suwon.

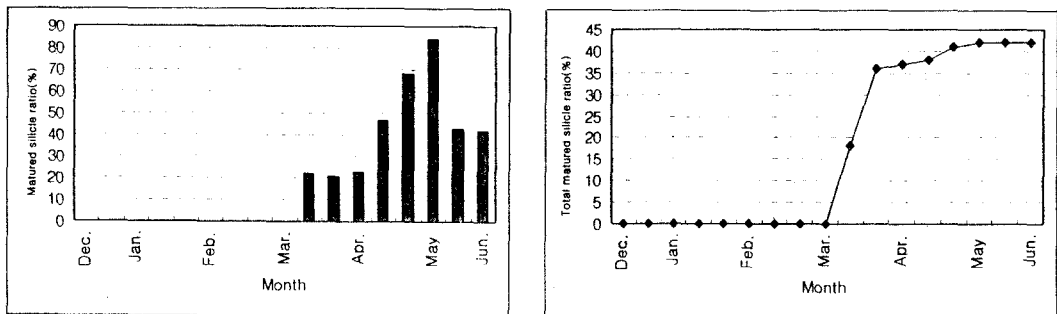


Fig. 5. Monthly changes in ratio of matured silicle per plant during the flowering and maturation period of wasabi plants.

Table 3. Numbers and fresh weight of seeds per plant at various harvest times in wasabi<sup>1)</sup>.

Harvest time	Ratio of opened silicle (%)	No. of seeds/plant	Weight of seed/plant (g)	100-seed weight (g)
May 15	2.7c <sup>1)</sup>	11,330a	72.2b	0.65b
May 25	13.3b	11,177a	79.0a	0.70a
June 5	43.3a	7,516b	50.4c	0.68a

<sup>1)</sup> Means with the same letters in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT.

<sup>2)</sup> Variety, Daruma ; culture site, Suwon.

과 100립중이 감소되었으며 6월 상순 수확은 裂開된 꼬투리수의 증가로 완숙된 종자의 손실량이 많아 株當種子重과 100립중이 떨어졌다. 그 원인을 보면 종자 성숙기간은 약 38일이므로 결실된 꼬투리수가 가장 많은 시기인 4월 하순에 개화한 것들은 대부분 6월 상순에 裂開되어 수확시기가 늦어지면 완숙종자의 손실이 늘어나고 수확시기가 빨라지면 종자 성숙기간이 짧아져 미숙종자가 증가되었기 때문으로 생각된다.

## 摘 要

고추냉이 품종, 달마종을 공시하고 수원지방의 비닐하우스에서 '95년 12월부터 '96년 6월까지 종자생산에 관한 기초자료를 얻고자 開花結實特性 및 採種適期를 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 달마종의 花梗은 10.2±2.29개로 12월 하순에서 3월 중순까지 추대되었는데, 1월 하순과 2월 상순에 가장 많이 抽臺되었으며 花梗長은 124.1±29.60cm로 3월 중순에 가장 빠르게 신장되었다.
2. 개화시는 1월 27일, 개화기는 3월 21일, 개화말기는 6월 4일 이었고 개화기간은 99±21.32일 이었다.
3. 3월 중순까지 개화된 꽃은 모두가 不稔되었으나 3월 하순에 개화된 꽃은 22.3%, 5월 중순에 개화한 것은 84.2%가 결실되어 평균 결실률은 43.2±8.77%를 보였다.

4. 종자성숙기간은 37.5±2.60일로 採種適期는 꼬투리가 약 13%정도 벌어지는 5월 하순이었으며 m<sup>2</sup> 당 79.0±19.94g (11,177개)의 종자가 생산되었다.

## LITERATURE CITED

- Chadwick C. I., Lampkin T. A and Elberson L. R. 1993. The botany, uses and production of *Wasabia japonica* Matsum. *Economic Botany*. 47(2) : 113~135.
- Choi S. Y and Lee K. S. 1995. Effect of plant growth regulators on the germination and seedling growth of *Wasabia japonica* Matsum. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 3(2) : 111~115.
- Nakamura and Sathiyamoorthy. 1990a. Germination of *Wasabi japonica* Matsum seed. *Japan. Soc. Hort. Sci* 59(3) : 573 - 578
- Nakamura and Sathiyamoorthy. 1990b. Storage of *Wasabia japonica* Matsum seed. *Japan. Soc. Hort. Sci* 59(3) : 579 - 587
- 足立昭三. 1987a. ワサビ栽培. 秀潤社.
- 足立昭三. 1987b. ワサビの形態と生理. 農業及び園藝. 63(5) : 632~638.
- 平岡達也. 1966. 洋菜類の生態に關する研究. 園藝學雜誌. 36(1) : 70~78.
- 農山漁村文化協會. 1987. 農山技術大系(特産野菜). (社)農山漁村文化協會. pp 663~692.