

## 파종시기가 Chicory의 화아분화에 미치는 영향

배종향<sup>1\*</sup> · 한석교<sup>2</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 원예 · 애완동식물학부, <sup>2</sup>전북대학교 생명자원과학부 원예학전공

### Effect of Sowing Time on Flower Bud Differentiation in Chicory (*Cichorium intybus* L.)

Jong Hyang Bae<sup>1\*</sup> and Suk Kyo Han<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Division of Horticulture and Pet Animal-Plant Science, Wonkwang University, Iksan 570-749, Korea

<sup>2</sup>Department of Horticulture, Chonbuk National University, Jeonju 560-756, Korea

**Abstract.** Characteristics of the rootstock formation and flower bud differentiation according to sowing time for production of the high quality rootstock in Chicory (*Cichorium intybus* L.) was investigated. The flower bud initiation was on the 17th of July after sowing in April, the 2nd of July after sowing in May, the 30th of July after sowing in June and the 1st of October after sowing in July. But they didn't differentiate after sowing in August and September. The days required from germination to flower bud initiation and accumulated temperature depended on the weather. If the outside air temperature was high, the days required were less, If the outside air temperature was low, the days required were greater, the accumulated temperature was similar to the days required in this experiment, too. The rootstock sown from April to July wasn't good enough to be use because the flower bud differentiation was generated before harvestable weight. the weight of rootstock was sown in September wasn't heavy enough in weight because the outside air temperature was too low for it to grow well. The plant grows slow and steady through out winter. The rootstock sown in August was harvestable 200g in 90 days after sowing before the flower bud differentiated. The best sowing time for the production of high quality rootstock of Chicory in the climate of Korea is researched to be August.

**Key words :** accumulative temperature, bolting, flower bud differentiation, sowing time

\*Corresponding author

## 서 언

Chicory(*Cichorium intybus* L.)는 국화과(Compositae)로서 다년생 장일식물이며, 유럽에서는 Chicon, Witloof, Belgium endive 등 다양한 명칭으로 불리고 있다. 원래는 뿌리를 차(*Cichorium intybus* L. var. sativus)와 잎을 샐러드(*Cichorium intybus* L. var. foliosum)로 이용하기 위해 재배되었으나, 오늘날에는 샐러드, 튀김, 초밥, 짬 등 다양하게 이용되고 또한 소화 및 이노린화제, 류마티스, 관절염 및 통풍 예방에 효능이 있는 것으로 알려져 있다(Park, 1986).

국화과 식물은 휴면기간 중 가온하여도 맹아하지 않고 일부는 맹아하더라도 총생화(rosette)되어 개화하지 않는다. 그리고 전년에 화아분화한 숙근초는 동절기의

저온을 받아야 화아가 충실히 발육되어 다음해에 정상적으로 개화할 수 있으나 충분한 저온을 받지 않을 경우 blind되거나 기형화 등이 발생하기 쉽다(園藝學會編, 1973; 河와 大川, 1961). 그리고 숙근초나 추식구근 식물 등은 저온에 의한 휴면타파가 이루어져야 개화가 촉진되고(De Hertogh, 1973; Laurie 등, 1979; Roh와 Wilkins, 1977; Van Tuyl, 1988), 휴면 정도는 품종(Kim 등, 1980; Rutherford와 Whittle, 1982)이나 저장조건(Lee, 1973, 1974) 또는 수확 전 생육상태(阿部 등, 1983; Hwang과 Ko, 1984)에 따라서 다르게 나타난다. 또한 개화를 위한 저온요구도는 식물의 크기와 재배 환경(온도, 일장, 저온 시간)에 따라 달라(Kim 등, 2001) 빈축성 재배시 저온 경과시간이 많을수록 생육과 화경장 신장이 좋고 개화소요일수가

짧아지며 엽수가 적어진다(Woo 등, 1998). 최근 우리나라에서 Chicory의 뿌리를 저온 처리 후 암실에서 배추의 속잎과 같은 싹, 즉 Chicon의 생산이 주목을 받고 있지만, 이를 위한 Chicory의 우량 종근 생산 연구가 미흡하다.

따라서 본 연구는 우량 Chicory와 이에 따른 우량 chicon 생산을 위해 파종시기가 우량 종근 형성 및 화아분화에 미치는 영향을 구명코자 수행하였다.

### 재료 및 방법

Chicory의 파종시기별 화아분화 특성을 조사하기 위한 장소는 원광대학교내 노지포장이며, 공시품종인 'Focus'(Nunhems Co., Netherlands), 시험기간은 2003년 4월부터 9월까지였다. 파종전에 밑거름을 10a당 퇴비 2000~3000kg, 요소 8kg, 용과린 8kg, 염화칼리 24kg, 고토석회 15kg을 사용한 후 30cm 이상의 깊이로 경운하였고, 너비 90cm, 높이 30cm의 이랑에 주간 10~15cm, 조간 40cm로 2줄 파종하였다. 본엽 4매 이상 출원 시부터 1주일 간격으로 수확하여 생육과 화아분화 특성을 조사하였다.

화아분화 조사는 1주일 간격으로 외엽을 제거하고 성장점부위와 화아로 발달한 부분을 Carnoy's 용액에 48시간 고정시킨 후 50% ethanol에 저장하여 100배의 해부현미경하에서 관찰·촬영하였다. 화아분화의 발달단계는 Yoo와 Bae(1993)의 모식도를 일부 수정하여 사용하였다(Table 1). 발아 후 화아분화까지의 소요 일수, 적산온도, 기온과 지온을 조사하여 치커리의 생장과 화아분화와의 관계를 분석하였다.

### 결과 및 고찰

Chicory 화아분화 조사 기간 동안 기온과 지온의 변화를 보면(Fig. 1), 4월 기온은 최고 30°C 이상, 최저 5°C 이하를 보여 최고온도와 최저온도 간 편차가 아주 컸지만, 이후 편차는 점차 줄어 5월 이후에는 최저온도가 15°C 이상을 나타냈으며, 평균기온은 5월 19일 이후 20°C 이상을 나타내었다. 지온은 기온과는 달리 온도 편차가 그다지 크지 않으면서 기온의 변화와 함께 상승하는 경향을 보이면서 5월 19일 이후부터는 평균지온이 20°C 이상을 나타내었다. 평균 기온 및 지온은 모두 5월 19일~9월 29일까지 20°C 이상을 나타냈고, 조사기간 중 최고기온은 38°C, 최저온도는

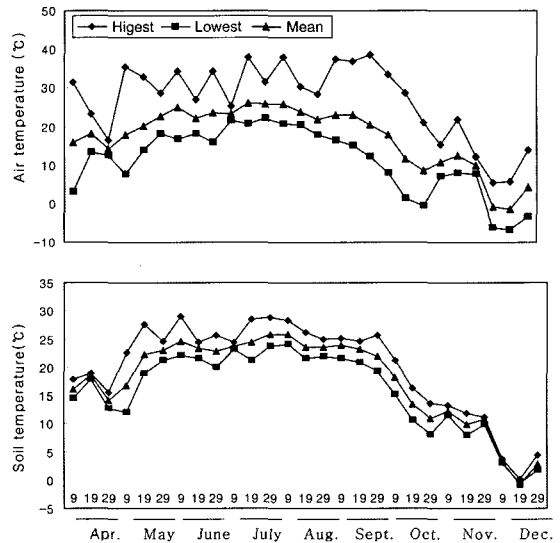


Fig. 1. Changes of air and soil temperature in natural environment condition during the experiment.

Table 1. Radical word signification according to stages of flower bud differentiation and bolting in Chicory.

Stages	Radical word	Signification
A	Vegetative	Apex usually flat or little convex
B	Primordium	Swelling of the growing point which becomes dome
C	Terminal flower luster	Terminal flower cluster formed
D	Lateral flower cluster	Lateral flower cluster formed
E	Floret formation	Floret formed
F	Bolting	Flower bud appeared from plant
G	Flowering	Inflorescence initiated



**Table 3.** Days and accumulated temperature required for flower bud differentiation and bolting according to sowing time in Chicory.

Sowing date	Investigation period			
	Germination to growing point swelling		Growing point swelling to bolting	
	Required days	Accumulated temperature (°C)	Required days	Accumulated temperature (°C)
Apr. 4	64	1301.3	18	415.8
May 4	51	1134.3	14	322.9
Jun. 4	48	1154.5	14	365.9
Jul. 4	87	2135.2	17	234.1
Aug. 4	-	-	-	-
Sept. 4	-	-	-	-

종은 48일과 1,154.5°C이었다. 소요일수가 파종시기가 빠를수록 소요일수가 많았던 것은 낮은 외기 기온에 의해 지연되었던 것으로 생각되어진다. 그리고 적산온도가 월별로 순차적으로 낮았던 것은 5월과 6월 파종 이후에 일장의 영향을 받았던 것으로 생각되어진다. 그러나 가장 늦게 7월에 파종한 것은 87일과 2,135.2°C로 나타나 오히려 4월 파종 때보다도 소요일수와 적산온도가 높아졌는데 이것은 실험 당년 하계의 이상기후 및 잦은 호우의 영향에 의한 일장 부족에서 온 것으로 생각되어진다. 화이분화 후 추대까지의 소요일수와 적산온도는 4월 파종이 각각 18일, 415.8°C이고, 5월 파종은 각각 14일, 322.9°C, 6월 파종이 각각 14일, 365.9°C로 나타났는데, 7월 파종은 각각 17일, 234.1°C로 나타났다.

파종시기별 화이분화 시기의 생육 특성은 Table 4 및 5와 같다. 4월 파종은 엽수가 23개, 종근 길이는 24.5cm, 두께는 32.3mm, 지상부 생체중은 239.9g, 지하부 생체중은 110.6g이었다. 5월 파종은 각각 20.4

개, 18.2cm, 26.0mm, 258.5g, 55.0g였고, 6월 파종은 각각 15.8개, 16.2cm, 18.0mm, 155.4g, 21.64g이었다. 그리고 7월 파종은 각각 17.2개, 23.6cm, 24.4mm, 142.5g, 54.1g이었다. 이와 같이 파종시기가 늦어질수록 외기온도가 상승함으로써 지하부의 생육은 저조한 반면 지상부의 생육은 왕성한 경향을 보였다. 또한 Chicory를 생산하기 위한 종근의 무게는 200g 이상이 되어야 하는데 4월, 5월, 6월 및 7월에 파종한 Chicory의 종근이 상품성이 있는 Chicory를 생산할 수 있는 적합한 중량에 미치지 못하는 상태에서 화이분화되어 우량 종근을 생산하기에는 부적절하였다. 9월에 파종한 Chicory는 화이분화는 이루어지지 않았지만 낮은 외기온도의 영향에 의한 생육 저하 및 중지로 인하여 종근의 중량이 100g이하로 Chicory를 생산하기에는 부적절하였다. 그러나 8월에 파종한 Chicory는 파종 후 90일경인 11월 4일에 종근의 중량이 200g에 도달하였고 11월 11일에 245.4g, 18일에 255.4g, 26일에 288.2g으로 계속 성장하였지만 화이분화 및 추대

**Table 4.** Growth characteristics according to flower bud differentiation time in Chicory.

Sowing date	No. of leaves (ea/plant)	Rootstock		Fresh weight (g)	
		Length (cm)	Thickness (mm)	Shoot	Root
Apr. 4	23.0	24.5	32.3	239.9	110.6
May 4	20.4	21.2	26.0	258.5	55.0
Jun. 4	15.8	16.2	18.0	155.3	21.6
Jul. 4	17.2	23.6	24.4	142.5	54.1
Aug. 4	-	-	-	-	-
Sept. 4	-	-	-	-	-

파종시기가 Chicory의 화아분화에 미치는 영향

**Table 5.** Growth characteristics according to flower bud differentiation time in Chicory treated vernalization.

Sowing date	Investigation date	No.of leaves (ea/plant)	Rootstock		Fresh weight (g)	
			Length (cm)	Thickness (mm)	Shoot	Root
Apr. 4	June 3	14.4	16.0	18.7	87.4	26.7
	9	17.8	20.9	25.0	140.6	55.0
	17	23.0	24.5	32.3	239.9	130.6
	24	28.6	24.8	37.7	374.8	152.3
May 4	June 25	16.8	17.8	17.6	125.1	18.7
	July 2	20.4	18.2	26.0	258.5	54.9
	9	22.6	18.4	27.9	341.8	70.5
	16	28.0	18.5	32.0	403.8	95.1
Jun. 4	June 16	10.8	13.2	7.6	25.6	2.0
	23	12.2	15.5	12.9	84.3	9.1
	30	15.8	16.2	18.0	155.3	21.6
	Aug. 5	17.6	17.5	20.5	194.1	33.1
	12	22.2	18.0	28.8	272.2	60.5
Jul. 4	Sept. 24	13.6	18.3	14.7	95.2	17.0
	30	14.2	21.8	18.3	108.2	25.9
	Oct. 7	17.2	23.6	24.4	142.5	54.1
	14	18.4	24.5	33.2	180.2	92.5
	21	22.0	24.9	42.8	271.6	131.4
Aug. 4	Oct. 28	19.6	26.8	47.0	271.2	176.3
	Nov. 4	21.6	25.7	45.9	304.3	200.5
	11	22.6	26.0	49.0	305.7	245.4
	18	23.2	27.8	49.0	380.2	255.4
	26	24.0	29.1	54.4	406.0	288.2

가 되지 않아 Chicon을 생산할 수 있는 적합한 시기로 생각되어진다.

**적 요**

Chicory(*Cichorium intybus* L.)의 우량 종근 생산을 위해 파종 시기를 1개월 간격으로 하여 종근 형성 및 화아분화에 미치는 영향을 조사하였다. 화아분화 개시는 4월 파종은 6월 17일, 5월 파종은 7월 2일, 6월 파종은 7월 30일, 7월 파종은 10월 1일에 각각 화아가 분화되었으나 8월과 9월 파종은 전혀 분화되지 않았다. 파종시기별 생육특성에서 4-7월 파종은

종근의 무게가 150g에 도달하기 전에 화아가 분화되어 종근을 이용할 수가 없었으며, 9월 파종은 생육동안 외기온도가 낮아 겨울을 넘기면서 종근이 정상적으로 발육하지 못하는 결과를 보였고, 8월 파종은 파종 후 약 90일이 되는 시기에 Chicon을 생산할 수 있는 종근의 적절한 중량인 200g이상의 이상적인 굴취기에 도달하였으며, 생육기간동안 화아분화가 일어나지 않았다. 따라서 우리나라 기후에 따른 우량 Chicory 종근을 생산하기 위한 적정 파종기는 8월인 것으로 조사되었다.

**주제어 :** 적산온도, 추대, 파종기, 화아분화

## 사 사

이 논문은 2006년도 원광대학교 교비지원에 의해 연구된 것임.

## 인 용 문 헌

1. 阿部 隆, 吉池卓藏, 高橋慶一. 1983. ニンニク二次生長の發生原因について. 日園學會秋研發旨. p. 148-149.
2. De Hertogh, A. 1973. Holland bulb forcer's guide, 2nd edition. Netherlands Flowerbulb Institute. New York. p. 300.
3. 園藝學會編. 1973. 部門別の解説園藝學全編. p.483-501. 養賢堂. 東京.
4. Hwang, J.M. and S.H. Ko. 1984. Effects of the planting date, the storage temperature of planting stocks and supplemental lightening on growth and bulbing of garlic, *Allium sativum* L., in the plastic house. Res. Rept. ORD 26-1(H):69-75.
5. 河 治, 大川 清. 1961. シヤクシクの促成栽培. 農業園藝. 41:57-60.
6. Kim, C.M., J.H. Moon, and J.I. Chang. 1980. Study on sowing season by garlic cultivars. p. 184-251. Jeju-Do Gyeongsangbuk-Do Agr. Res. Ext. Serv. Report (in Korean).
7. 金賢惠, 大川 清, 古在豊樹. 2001. 宿根草の開花調節. p. 91-98. 農山漁村文化協會. 東京. 日本.
8. Laurie, A., D.C. Kiplinger, and K.S. Nelson. 1979. Commercial flower forcing. 8th ed. p. 111-113. McGraw-Hill Co., New York.
9. Lee, W.S. 1973. Physiological and ecological studies on Korean local strains of garlic. 1. On the process of sprouting in stored garlic. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 14:15-24.
10. Lee, W.S. 1974. Studies on dormancy of Korean local garlics. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 15:119-141.
11. Park, K.W. 1986. Occidental vegetables theory. p. 271-281. Korea Univ. Press (in Korean).
12. Roh, M.S. and H.F. Wilkins. 1977. Comparison of continuous and alternating bulb temperature treatments on growth and flowering in *Lilium longiflorum* Thunb. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102:242-247.
13. Rutherford, P.P. and R. Whittle. 1982. The carbohydrate composition of onions during long term cold storage. J. Hort. Sci. 57:349-356.
14. Van Tuyl, J.M. 1998. Effect of temperature on bulb growth capacity and sensitivity to summer sprouting in *Lilium longifolium* Thunb. Sci. Hort. 25:177-187.
15. Woo, J.H., Y.G. Sim, and Y.Y. Han. 1998. Development of selection and cultivation methods in native wild flowering plants. p. 363-365. In: Influence of temperature on flowering of Korean fan columbine (*Aquilegia buergeriana* var.). Gyeongsangbuk-Do Agr. Res. Ext. Serv. Report (in Korean).
16. Yoo, S.O and J.H. Bae. 1993. Investigation of Korean native chinese chives on flower bud differentiation. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 34(6):395-401.