

## 쑥갓의 花芽分化에 미치는 日長, 遮光 및 灌水 處理의 影響

장매희 · 박권우\*

서울여자대학교 원예학과

\*고려대학교 원예과학과

### The Effect of Daylength, Shading and Irrigation on the Flowering of *Chrysanthemum coronarium* L.

Ching, Mae-Hee

Dep. of Horticulture, Seoul Woman's University, 139-240, Seoul

\*Park, Kuen-Woo

Dep. of Horticultural Science, Korea University, 136-701, Seoul

### Summary

In order to study flowering of *Chrysanthemum coronarium*, several investigations on the daylength, shading, irrigation and plant growth regulator treatment were carried out.

As daylength was treated for 12, 14 and 16hrs, flowering was accelerated and plant height was increased. Leaf number, length and width were decreased by the increased daylength. Sensitivity to daylength and flower development were accompanied by the plant growth, especially the effect of long day treatment was appeared remarkably when the number of leaves was more than 8 leaves. The minimum days of long day treatment for flowering was more than 10 days.

Flowering was delayed by 65% shading treatment, over irrigation.

키 워 드 : 쑥갓 花芽分化, 日長, 遮光, 灌水

Key words : garland chrysanthemum, flowering, daylength, shading, irrigation

### 緒 論

쑥갓(*Chrysanthemum coronarium* L.)은 garland chrysanthemum, garden chrysanthemum 및 crown daisy 등의 英名과 塘蒿, 新菊 및 春菊 등의 漢名을 가진 菊花科 1년초로서 原產地는 지중해 연안지

방이며, 유럽의 해안에서는 잡초처럼 자생하고, 북유럽에서는 봄철에 화단의 관상용으로도 재배되고 있으나 주로 아시아 일부지역에서 菜蔬로 이용되고 있다<sup>13, 25)</sup>. 우리나라에서는 그 香臭와 新鮮感 때문에 봄채소로서 텃밭에서 널리 재배되어 왔으며, 최근에는 tunnel, house재배 등으로 營利栽培

본 연구는 한국과학재단 연구비로 수행되었음.

面積도 상당히 증가하고 있는데 1989년 현재 시설재배면적은 188ha로서 그 생산량이 3,711톤에 달하고 있다.

쑥갓에 관한 연구는 재배<sup>8, 14, 18, 29, 31, 33)</sup>, 육종<sup>1, 5, 9)</sup>, 병리<sup>19, 27, 28)</sup>, 종자생산<sup>22)</sup> 그리고 성분조사<sup>6, 7, 32)</sup> 등의 분야에서 주로 이루어져 왔다. 그러나 쑥갓은 연중소비되어 주년재배가 많이 이루어지므로 여름철 장일기를 대비해 국내 쑥갓의 한계일장을 구명하고, 개화를 지연시키는 방법 등의 연구가 많이 이루어져야 하나 이에 대한 연구가 많지 않다.

지금까지의 연구에서 쑥갓의 일장에 대한 반응을 보면, 쑥갓은 장일성 식물에 속하므로 광중단 처리로써 개화를 촉진시켰으며, 또한 8시간의 단일처리는 자연일장이나 전일장처리보다 개화를 지연시켰다는 보고가 있다<sup>16)</sup>.

韓<sup>12)</sup>은 성장조절제를 처리하여 개화를 조절하였는데, 파종 20일 후의 GA처리는 개화를 촉진시킨 반면 B-9, IAA 및 ethrel처리는 개화를 지연시켰다고 하였으나 알맞은 농도제시가 미흡했다.

원예작물의 개화는 일장이나 성장조절제 처리 이외에도 광도, 관수량 그리고 시비수준 등 재배 환경에 따라 영향을 받기도 한다. 차광처리는 광합성률을 낮추어 개화를 지연시키며<sup>11)</sup>, 관수처리는 건조시 양분흡수가 저해되거나, 수분부족 자체가 스트레스로 작용하여 종자생산을 촉진시키는 생식생장으로의 전환을 유도했을 가능성도 있다<sup>3)</sup>.

이상 여러 연구에서 쑥갓은 국내에서 엽채류로 4계절을 통해 많이 이용되나 개화생리에 대한 연구가 미비하다. 따라서 본 연구는 쑥갓의 개화에 미치는 한계일장을 구명하고, 차광처리 및 관수처리에 대한 쑥갓의 개화반응을 보고자 실시하였다.

## 材料 및 方法

本 研究은 1989년 고려대학교 농과대학 원예학과 채소학 실험실 및 연구포장을 중심으로 수행되었다. 供試材料로는 서울종묘사의 '중엽쑥갓'과 일본 다끼이종묘사의 '中葉新菊(츄우요우신기꾸)', '大葉新菊(다이요우신기꾸)', 'きわめ中葉春菊(기와메츄우요우순기꾸)', '株張り中葉新菊(가부하리쑥

우요우신기꾸)'을 사용하였다. 본 실험의 data 통계분석은 LSD검정과 Duncan의 다중검정법으로 시행하였다.

### 1. 日長處理가 花芽分化에 미치는 影響

#### 1.1. 日長이 花芽分化에 미치는 影響

일장이 쑥갓의 화아분화에 미치는 영향을 보기 위하여 일장처리시간을 12시간(오전7시~오후7시), 14시간(오전7시~오후9시) 및 16시간(오전7시~오후11시) 처리로 나누어 실시하였다. 주간에는 자연광을 이용하였고, 야간에는 40W 형광등 3개(약 1000 lux)를 설치한 재배상자(1×1.5×1m)를 흑색 폴리에틸렌 필름으로 차광시켜 조명하였다.

파종은 1989년 2월4일, 정식은 2월13일 실시하였으며, 정식 직후부터 일장처리를 시작하였다. 배양토는 모래:퇴비:밭흙을 1:1:1로 조제하여 사용하였으며, hyponex 1000배액을 3주간격으로 엽면 살포하였다. 생육온도는 열풍 난방기로 가온하여 20±5°C로 조절, 재배하였다.

시험구배치는 직경 16.5cm, 분고 12.5cm인 플라스틱 화분에 3개체씩을 정식하여 5반복 완전임의 배치하였다.

조사내용은 가시적으로 화뢰가 보이는 날을 화뢰출현일로, 1번 花가 개화한 날을 개화일로 하였으며, 엽수 및 초장을 10일 간격으로 조사하여 성장속도의 변화를 측정하였다.

#### 1.2. 生育段階 및 長日處理 日數가 花芽分化에 미치는 影響

생육단계별로 장일에 대한 감응정도의 차이를 보기 위해 1989년 4월12일, 4월22일, 4월30일, 5월8일, 5월16일에 각각 파종하여 8시간 일장(오전 9시~오후5시)의 단일하에서 육묘시켰다. 그후 본엽이 각각 8매, 6매, 4매, 2매 및 0매(떡잎이 전개된 상태)에 이르렀을 때부터 실험 종료시까지 16시간 일장(오전7시~오후11시)으로 장일처리를 하였다.

한편 개화를 유도하는 장일처리 일수를 조사하기 위해서 파종후 단일조건하에서 육묘하다가 본엽이 8매일 때 16시간 일장(오전7시~오후11시)

의 장일처리를 실시하였다. 각각 5일, 10일 및 15일간 장일처리를 실시한 후 다시 단일조건으로 바꾸어 생육시켰다. 대조구는 파종시부터 수확시까지 계속 장일조건하에서 재배하였다.

이하 항목은 실험1.1.과 동일하였다.

## 2. 遮光 및 灌水處理가 花芽分化에 미치는 影響

개화자연에 관여하는 재배환경 요인을 구명코자 차광 및 관수량을 조절하여 실험하였다.

차광처리실험은 1989년 4월12일에 파종하여, 4월24일부터 차광처리를 실시하였고, 품종별 실험은 5월4일 파종, 5월19일부터 차광처리를 실시하였다. 1.5×1.5×1m인 재배상자에 한랭사를 설치하여 각각 무처리에 비하여 45% 및 65%가 차광되도록 하였다. 이때의 광도측정은 광도계(Toshiba, 型名: SPI-5)를 사용하였다(Table 1).

관수처리 실험은 1989년 4월12일에 파종하여, 4월24일에 1/2000a Wagner pot에 정식한 후 장일조건(오전7시~오후11시)하에 실시하였다. 관수량은 각각 1일에 150, 200, 250 및 500ml로 하였다.

이하 항목은 실험 1.1.과 동일하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 日長處理가 花芽分化에 미치는 影響

#### 1.1 日長이 花芽分化에 미치는 影響

쑥갓의 生長에 미치는 日長効果는 Table 2에서 보는 바와 같다. 초장은 日長증가와 더불어 증가하였는데 특히 14시간의 日長處理區는 12시간 日長處理區보다 22cm 증가하였으며, 16시간 處理區는 12cm가 증가하였다. 엽장, 엽폭 및 엽수는 처리간의 변화가 없었으나 첫 開花日을 보면 14시간 日長處理區에서 播種 73일 후 가장 빨리 개화했고, 12시간 日長處理區가 가장 늦어 14시간 처리구에 비해 14일이나 지연되었다. 그러나 생육 전기간 동안의 화퇴출현 및 開花 개체수는 16시간 日長處理區에서 가장 많았다(Fig. 1). 이처럼

쑥갓에 대한 長日處理는 신장 生長에도 큰 영향을 미쳤는데 이는 營養生長으로부터 花芽分化 및 開花 등 生殖生長으로의 전환과 함께 추대가 유도된 결과로 추측된다. 이로 미루어 쑥갓의 限界日長은 약 14시간인 것으로 추측된다.

Table 1. Light intensity measured on a clear day in July, 1989 at noon in the shading experiment.

Shading <sup>a)</sup> (%)	Light intensity (lux)
Control	117,700
45	66,300
65	40,480

<sup>a)</sup> Shading material was 'Galiso'.

또한 최종 생육조사시에 엽장, 엽폭 및 엽수는 16시간 日長處理區에서 가장 적었으나, 開花가 시작되는 5월10일경까지의 엽수는 12, 14시간 日長處理보다 16시간 日長處理區에서 많았다(Fig. 2). 이로써 花芽分化가 이루어진 후에도 일단 分化된 엽은 계속 生長하여 화퇴출현 이후에도 얼마간의 葉生長은 이루어지지만 엽분화수는 감소하는 것으로 추측된다.

일반적으로 국화는 조생종의 경우 花芽分化의 限界日長은 14~16시간이고, 花芽發達을 위한 限界日長은 13시간이다. 그리고 중만생종은 花芽分化를 위해 11~13시간, 그리고 花芽分化 및 開花는 14시간 이상의 日長에서 촉진되었는데 이러한 花芽分化의 특성은 쑥갓이 조생종 국화와 유사함을 나타내었다.

대두는 14시간의 限界日長을 갖는 植物로써, 이때 限界暗期는 10시간 또는 그 이상이어야 하며 明期가 지나치게 길면 開花가 억제되는 것으로 알려져 있다<sup>2)</sup>. 長日性 植物인 시금치, 상추 등에서 日長과 溫度는 상호 상승작용을 나타내는 것으로 보고되어 있는 바<sup>3)</sup>, 쑥갓을 포함한 長日植物의 주년재배를 위하여는 日長과 溫度와의 관계에 대한 보다 많은 연구가 필요한 것으로 생각된다. 그러나 본 실험에서는 14시간 이상의 日長處理는 12

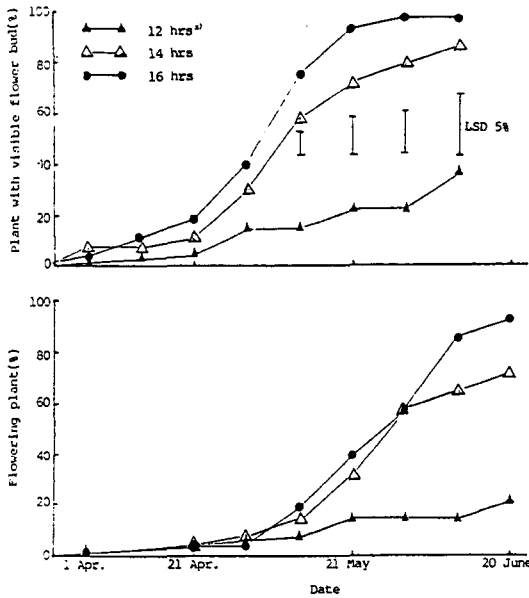


Fig. 1. Effect of daylength on the visible flower budding and flowering of *Chrysanthemum coronarium*<sup>1)</sup>.

<sup>2)</sup> See Table 2

시간 日長處理보다 2주일 이상 開花가 촉진되었으므로 畝가의 주년재배를 위해서는 12시간 이하의 日長조건이, 그리고 육종을 위해서는 14시간의 日長條件이 유리할 것으로 생각된다.

1.2. 生育段階가 花芽分化에 미치는 영향

生育段階別로 長日에 대한 감응도의 차이를 알아보기 위하여, 播種後 본엽이 각각 0(떡잎 전개 상태), 2, 4, 6, 8매 전개될 때까지 短日條件에서 재배한 다음 앞의 실험에서 가장 開花가 촉진되었던 16시간 日長の 長日處理를 실시한 결과는 Table 3과 같다.

生育이 진전된 것일수록 開花까지의 기간은 단축되는 결과를 나타냈는데 자엽만이 전개되고 본엽이 0매일 때 長日處理를 시작한 區는 長日處理 개시 후 53일만에, 그리고 본엽 8매일 때 處理한 區는 33일만에 開花가 유도되었다. 이것은 生育이 진전될수록 花蕾출현 속도가 빨라질 뿐 아니라 또한 한편으로는 生育이 진전됨으로서 日長 감응 및 花기 발육이 빨라질 것이라는 추측을 가능케 하였

다. 이는 식물의 日長에 대한 민감도는 生育단계에 따라 변하여 대개의 경우 生育이 진전됨에 따라 예민해진다는 林<sup>17)</sup>의 보고와 일치한다.

Jonkers<sup>15)</sup>는 딸기의 경우에 잎의 매수가 3, 5, 7, 9매로 증가할수록 單日處理의 효과가 증가한다고 하였다. 短日性 植物인 들깨의 경우 *Perilla nankinesis*는 發芽 후 15일, *Perilla ocymoides*는 發芽 후 20일부터 日長에 감응하는 것으로 알려져 있다.<sup>17)</sup>

1.3. 長日處理 日數가 花芽分化에 미치는 영향

花芽分化 및 開花誘導를 위하여 요구되는 日長處理 일수는 식물의 종류에 따라 다르다. 畝가의 開花 誘導에 필요한 長日處理의 일수를 알아보기 위하여 本 실험에서는 長日處理는 花芽形成을 유도하지 못하였으며, 畝가의 開化誘道에는 10일 이상의 長日이 요구되는 것으로 나타났다(Table 4, Fig. 3).

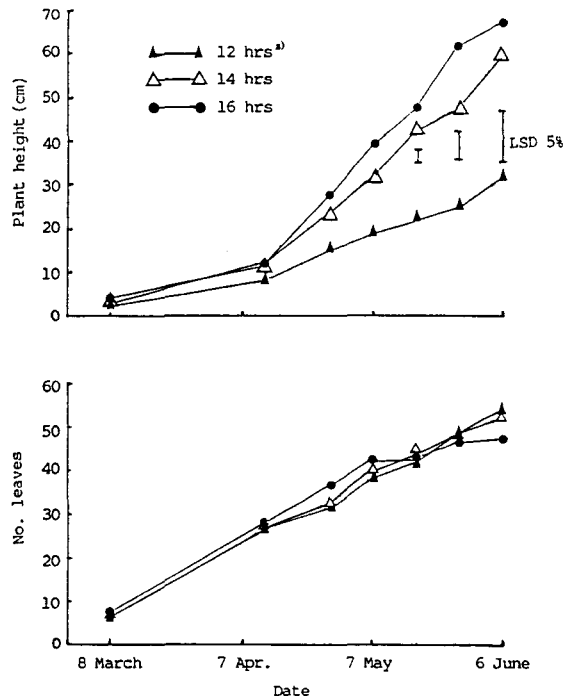


Fig. 2. Effect of daylength on the plant height and number of leaves of *Chrysanthemum coronarium*<sup>1)</sup>.

<sup>2)</sup> See Table 2

장·박 : 쪽갓의 花芽分化에 미치는 日長, 遮光 및 灌水 處理의 影響

Table 2. Effect of daylength on the growth and flowering of *Chrysanthemum coronarium*<sup>1)</sup>.

Day length <sup>2)</sup> (hrs)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of days to first flowering <sup>3)</sup>
12	32.4c <sup>4)</sup>	6.9	2.8	53.6	87a
14	54.5b	6.9	2.9	51.4	73b
16	62.4a	6.5	2.8	47.1	77b

<sup>1)</sup> Dates of sowing and transplanting were Feb. 4 and Feb. 13, respectively.

<sup>2)</sup> Lighting was natural daylight and supplementary fluorescent light.

The treatment of various daylengths started after transplanting.

<sup>3)</sup> Days from sowing to first flower antheses at the mainstem.

<sup>4)</sup> Duncan's multiple range test, significant at ther 5% level.

국화에서 품종간 차이는 있으나 '岡山平和'는 10일의 短日處理에 의해 花芽가 分化되고, 대부분의 품종은 20일의 단일處理에서 花芽가 分化되어<sup>23)</sup> 쪽갓과는 반대이다. 본 연구에서 국화에서의 短日處理 기간과 쪽갓에서 長日處理 기간이 크게 차이가 없는 것이 흥미롭다. 그러나 계속적인 長日이 아니라더라도 長日處理가 짧은 간격으로 반복處理가 되면 누적이 가능하다는 보고<sup>30)</sup>도 있으므로 보다 자세한 연구가 요망된다.

長日性植物은 長日處理 후 短日條件으로 옮겨 재배할 경우 줄기신장과 開花가 억제되는데, 이를 photoperiodic inhibition이라 한다. 그러나 Orvos와 Lyons<sup>24)</sup>는 長日處理 초기에는 줄기신장이 영향을 받지만 곧 화기발달과 관련된 부위내의 細胞分裂이 증가되므로 長日處理 기간이 길수록 photoperiodic inhibition 효과가 감소한다고 하였다. 따라서 쪽갓도 생육초기에는 長日조건하에서 재배되었더라도 조속한 시일내에 短日處理를 실시하여 開花를 억제시킬 수 있다면, 엽생산재배가 용이해질 것이므로 앞으로 이 분야 연구도 수행되어야 하리라 생각된다.

2. 遮光, 灌水 및 生長調節劑 處理가 花芽 分化에 미치는 영향

2.1. 遮光處理가 花芽分化에 미치는 영향

쪽갓은 여름철에는 長日條件에 의해 開花되어 엽생산이 중단되므로 營養生長期間을 지속시키고

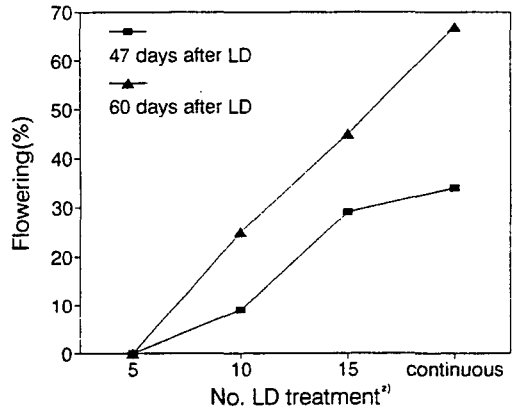


Fig. 3. Effect of number of long day treatment<sup>2)</sup> on the flowering of *Chrysanthemum coronarium*<sup>3)</sup>.

<sup>2)</sup> See Table 4

엽생산이 중단되므로 營養生長期間을 지속시키고 遮光處理를 실시하였다<sup>33)</sup>. '중엽쪽갓' 품종을 이용한 1차 遮光處理實驗에서 65% 遮光處理區가 對照區보다 초장은 증가하였으나 엽수는 감소하였다(Table 5, Fig. 4). 開花日은 對照區에 비하여 65% 遮光處理區에서 18일이나 늦어지는 결과를 나타내어 開花遲延效果를 볼 수 있었다. 光度가 높은 자연광하의 對照區에서는 증산작용이 현저하여 수분관리가 중요하였으며, 광도가 높아짐에 따라 잎이 두꺼워지는 것도 관찰되었다.

Table 3. Effect of LD treatment<sup>1)</sup> at different growth stage on the growth and flowering of *Chrysanthemum coronarium*<sup>2)</sup>.

No. of leaves at LD treatment start	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of days to first flowering from start of LD
0	32.5c <sup>3)</sup>	10.1	3.2	41.6	59
2	45.9b	9.7	3.2	44.6	40
4	50.0b	8.7	3.0	40.6	45
6	50.7b	8.2	2.6	44.7	41
8	68.7a	10.8	3.8	49.5	33

<sup>1)</sup> Daily photoperiods were 16hr and dark periods 8hr during long day treatment. Before long day treatment daily photoperiods were 8hr and dark periods 16hr.

<sup>2)</sup> Dates of sowing were Apr. 12, 22, 30, May 8 and 16. Date of long day treatment start was May 24.

<sup>3)</sup> Duncan's multiple range test, significant at the 5% level.

Table 4. Effect of duration of long-day on the growth and flowering of *Chrysanthemum coronarium*<sup>1)</sup>.

No. of long-day duration <sup>1)</sup> (days)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of days to first flowering	
					From start of LD	from sowing
5	33.1c <sup>2)</sup>	10.2	3.3	46.6	— <sup>3)</sup>	—
10	40.2c	10.3	3.3	49.3	41	83
15	50.9b	10.7	3.4	48.8	39	81
Continuous(control)	61.6a	7.4	3.1	49.5	33	75

<sup>1)</sup> Date of sowing and start of LD treatment were Apr. 12 and May 24, respectively.

<sup>2)</sup> Daily photoperiod were 16hr and dark periods were 8hr during long day treatment. Before and after LD treatment, plants were treated with short day.

<sup>3)</sup> Duncan's multiple range test, significant at the 5% level.

<sup>4)</sup> Flowering was not detected.

花芽分化에 대한 광도의 영향을 보면, 광도는 光合成의 強度와 밀접한 관계에 있으며, 光飽和點까지 광도가 증가하면 光合成이 조장되어 炭水化物的 蓄積이 많아지며 따라서 C/N率이 높아져 花芽형성이 촉진된다<sup>26)</sup>. 그러므로 遮光할 경우 광보상점이 자연광의 遮光정도에 따라서 점차 낮아지며, 생육이 감소된다고 하는데<sup>20)</sup>, 이는 본 실험에서 광도가 낮아짐에 따라 엽수가 감소된 결과를 설명해 준다. 또한 광도가 낮으면 광합성률이 낮아지며 광합성산물도 적어져 花芽發達이 지연되고 꽃수가 감소한다는 보고<sup>11)</sup>와도 본 실험 결과는 유

사하였다.

썩갓과는 달리 국화는 短日性植物로서 현재 2년재배가 널리 행해지고 있는데 開花를 억제시키기 위하여 電照栽培나 光中斷處理를 이용할 뿐만 아니라 開花를 촉진시키기 위한 遮光栽培등이 실용화되고 있다. 韓<sup>11)</sup>에 의하면 국화는 자연광의 40~60% 광도(50~80Klux)에서 생육상태가 가장 양호하였고 꽃의 품질이 향상되었다고 한다.

1차 遮光實驗에서 開花遲延效果를 확인하였으므로 2차 遮光處理實驗에서는 일본품종 4종류와 국내품종 1종류를 供試材料로 하여 0%(자연광의

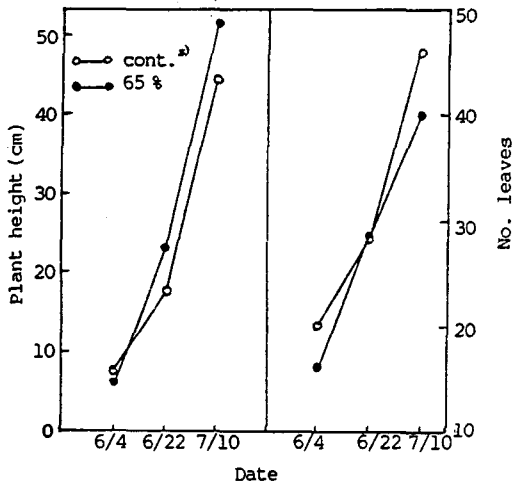


Fig. 4. Effect of shading on the plant height and number of leaves of *Chrysanthemum coronarium*<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> See Table 5.

對照區), 45% 및 65% 遮光處理區로 나누어 播種 후 80일간의 생육을 비교하였다(Table 6, Fig. 5,6).

초장은 품종별로는 '中葉新菊'과 '중엽썩갯'이 '株張리 中葉新菊'에 비해 현저히 증가된 것을 볼 수 있었으나 엽장과 엽폭의 증가는 '株張리 中葉新菊'에서 가장 큰 것을 볼 수 있었다. 이들 5가지 품종들의 開花일은 장마철에 의한 병해로 모두 조사할 수 없었으나 播種 65일만에 對照區에서 '大葉新菊'이 開花하였는데 이는 초기의 엽면적이 컸던 '大葉新菊' 품종의 고유특성에 기인된 것으로 추측된다.

本 실험결과 썩갯은 여름철 고온다습한 환경하에서는 생육이 부진하고 병에 대한 低抗性이 감소하므로 그 방제대책으로서 遮光을 실시하여 생육 온도를 저하시킴으로서 생육저하를 막을 수 있을 뿐 아니라 開花를 지연시키는 효과도 볼 수 있다고 사료된다.

Table 5. Effect of shading on the growth and flowering of *Chrysanthemum coronarium*<sup>2)</sup>.

Shading <sup>1)</sup> (%)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of days to first flowering
Control	45.2bc <sup>2)</sup>	7.6	3.8	46.1	62
65	52.1a	8.6	3.7	40.6	80

<sup>1)</sup> Dates of sowing and start of shading were Apr. 12 and Apr. 24, respectively

<sup>2)</sup> See 'Material and Method'.

<sup>3)</sup> Days from sowing to first flower antheses at the mainstem.

<sup>4)</sup> Duncan's multiple range test, significant at the 5% level.

## 2.2. 灌水量이 花芽分化에 미치는 영향

花芽分化期 이후의 灌水量이 開花에 미치는 영향을 보고자 실시한 실험결과는 표7과 같다. 灌水量이 많을수록 초장은 증가하는 경향이 뚜렷하였고, 식물체당 開花數와 화경장도 증가하였다. 그러나 첫 開花일은 비교적 소량 灌水한 150ml/pot 處理區는 播種 후 60일째이었던 반면, 250ml/pot 處理區에서는 이보다 13일 늦었다.

이와 같이 비교적 건조한 상태에서 자란 식물의 開花가 촉진되는 현상은 딸기나 카란코에 등에서도 보고되고 있다<sup>3,4)</sup>. 이는 건조한 경우에 양분의

흡수가 낮아지므로 C/N率이 변화되어 花芽分化가 조기진행된 결과를 초래했다는 설과 乾燥自體가 乾燥自體가 일종의 스트레스를 주어 種子생성을 촉진시키는 生殖生長으로의 전환을 빨리 유도했을 가능성이 있다는 설이 있다. 후자의 경우는 아열대 과수에서 나타나는데, 특정한 발육단계에서의 土壤 乾燥는 花芽形成을 촉진시키므로 開花期를 조절하는 재배법에서 그 예를 찾을 수도 있다.

충분히 灌水한 區에서 썩갯의 改化가 지연된 것은 양수분의 흡수가 촉진되어 C/N率의 변화를 가져온 결과로 생각되어진다. 따라서 여름재배의 경

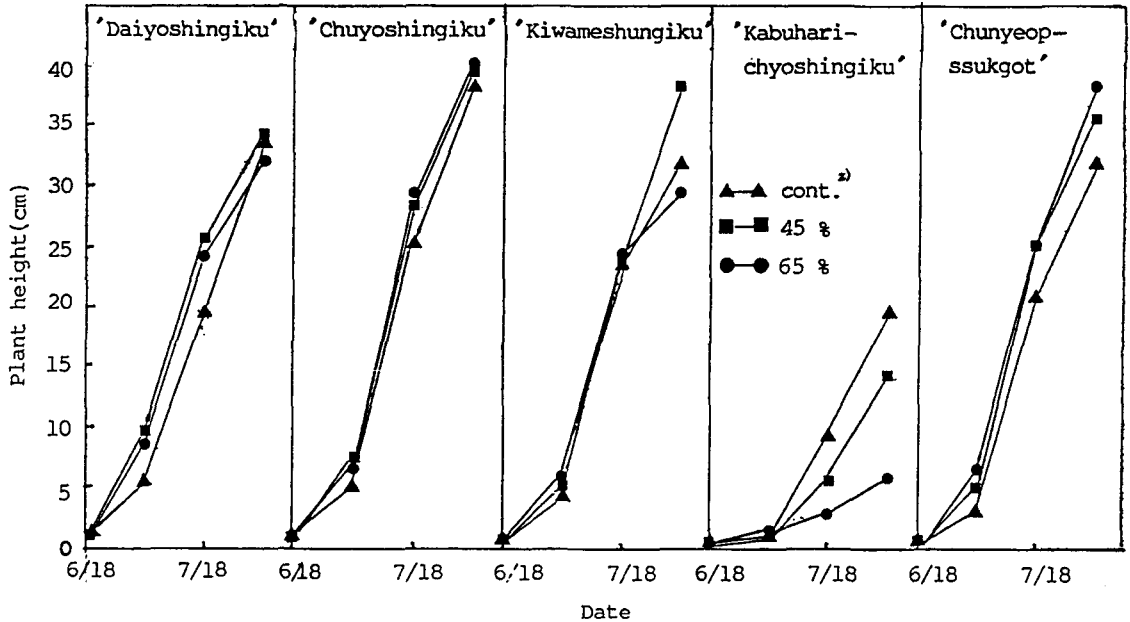


Fig. 5. Effect of shading on the plant height in different cultivars of *Chrysanthemum coronarium*<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> See Table 6

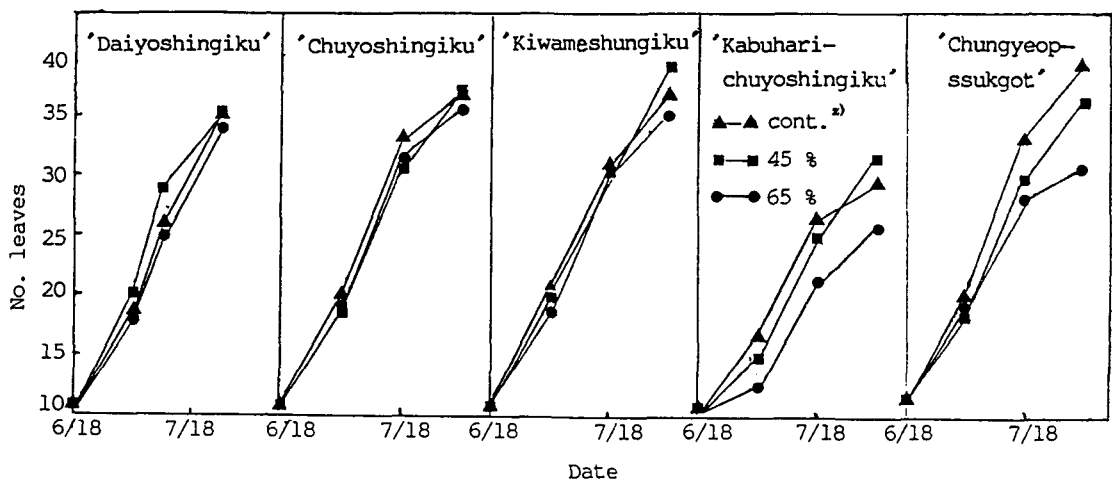


Fig. 6. Effect of shading on the number of leaves in different cultivars of *Chrysanthemum coronarium*<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> See Table 6



Table 6. Effect of shading on the growth and flowering in different cultivars of *Chrysanthemum coronarium*<sup>1)</sup>.

Shading <sup>2)</sup> (%)	Cultivar	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of days to first flowering <sup>3)</sup>
Control	'Daiyoshingiku'	33.8	8.1	3.2	35.1	64
	'Chuyosingiku'	38.4	9.2	4.3	37.0	— <sup>4)</sup>
	'Kiwameshungika'	32.6	8.6	4.1	37.0	—
	'Kabuharichuyoshingiku'	17.6	13.4	4.7	29.5	—
	'Chungyeopssukgot'	32.3	9.2	4.3	39.2	—
45	'Daiyoshingiku'	33.8	9.3	3.1	35.1	—
	'Chuyosingiku'	40.0	10.1	4.2	37.0	—
	'Kiwameshungika'	38.4	8.8	4.1	39.3	—
	'Kabuharichuyoshingiku'	15.0	12.8	4.4	32.9	—
	'Chungyeopssukgot'	33.8	10.0	4.4	34.8	—
65	'Daiyoshingiku'	32.6	10.0	3.3	27.6	—
	'Chuyosingiku'	40.9	10.1	4.1	36.7	—
	'Kiwameshungika'	29.1	15.6	4.3	35.1	—
	'Kabuharichuyoshingiku'	6.3	11.9	4.1	30.3	—
	'Chungyeopssukgot'	38.5	10.0	4.1	30.3	—

<sup>1)</sup> Dates of sowing and start of shading were May 4 and May 19, respectively

<sup>2)</sup> See 'Material and Method'.

<sup>3)</sup> Days from sowing to first flower antheses at the mainstem.

<sup>4)</sup> Duncan's multiple range test, significant at the 5% level.

<sup>5)</sup> Flowering was not detected.

우 알맞은 시비와 함께 충분한 灌水로 생육을 촉진시키는 것은 비교적 乾燥하게 관리하는 것보다 약 2주일간의 開花遲延을 가져올 수 있어 비닐하

우스에서 遮光處理와 함께 응용하면 큰 효과를 볼 수 있으리라 사료된다. 앞으로 遮光과 질소 시비 량과의 상호관계에 대한 종합적 연구가 기대된다.

Table 7. Effect of irrigation on the growth and flowering of *Chrysanthemum coronarium*<sup>1)</sup>.

Irrigation <sup>2)</sup> (ml/pot)	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	No. of days to first flowering	No. of flowers/pl.	Peduncle length (cm)
150	79.3b <sup>3)</sup>	10.2	4.3	44	60	5.5	13.1b
200	82.7b	9.2	4.3	43	64	5.8	15.0a
250	90.3ab	9.8	4.4	44	73	6.0	15.4a
500	97.1a	10.1	4.8	43	69	8.1	16.3a

<sup>1)</sup> Dates of sowing and transplanting into the 2000<sup>-1</sup>a wagner pot were Apr. 12 and Apr. 24, respectively.

<sup>2)</sup> The various irrigation per pot per day were applied after transplanting.

<sup>3)</sup> Duncan's multiple range test, significant at the 5% level.

## 摘 要

쑥갓의 개화에 미치는 한계일장을 구명하고 차광처리, 관수량 및 생장조절제 처리에 따른 쑥갓의 개화반응을 보고자 실험하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

일장을 12, 14 및 16시간으로 처리한 결과 일장이 증가할수록 초장은 증가하였으며, 개화시기는 빨라졌다. 또한 생육이 진전될수록 일장에 민감하게 감응하고, 화기 발육도 빨라졌으며, 특히 엽수가 8매이상일 때 장일처리 효과가 뚜렷하였다. 쑥갓의 개화 유도에 필요한 장일처리 일수는 10일 이상인 것으로 나타났다.

차광처리시 65% 차광구(40,000lux)는 대조구보다 약 20일 늦게 개화하여 개화지연 효과가 나타났다. 관수량은 증가시킬수록 개화가 억제되었다.

## 參 考 文 獻

1. Anjum, S. and J. Nizam. 1986. Morphological variation induced by X-ray irradiation in *Chrysanthemum coronarium*. Indian J. Bot. 9:43-46.
2. 淺平端, 中村英司. 1978. 園藝植物の開花生理と栽培. 誠文堂新光社.
3. Bernier, G., J. M. Kinet and R. M. Sachs. 1981. Control by nutrition and water stress. In: The physiology of flowering. Vol. I. The initiation of flowers. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 13-20.
4. Bernier, G., J. M. Kinet and R. M. Sachs. 1981. The flowering process at the shoot apex: macromorphological events. In: The physiology of flowering. Vol. II. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 21-34.
5. Bhattacharyya, D. 1977. Karyomorphological studies in some species of the genus *Chrysanthemum* (including *C. leucanthemum*, *C. multicaule*, *C. coronarium* and *C. frutescens*). Sci. and Culture 43:432-432.
6. Bohlmann, F. and U. Fritz. 1979. New lyratol esters from *Chrysanthemum coronarium*(roots). Phytochem. 18:1888-1889.
7. Chang, S.K. 1986. A study on the inorganic mineral composition of vegetables according to season. J. Public Health. Med. Technol. Korea Univ. 14:51-62.
8. For, C.D. and N.C. Wheeler. 1979. Adaptation of ornamental species to an acid soil high in exchangeable aluminum. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104:153-156.
9. Gupta, R.C. and B.S. Gill. 1985. Induced autotetraploidy in *Chrysanthemum coronarium* L. Cytologia 50:117-123.
10. Halevy, A. H. 1985. CRC Handbook of flowering. p. 238-271. CRC Press Inc.
11. 韓光熙. 1988. 光度와 生長調節劑處理가 菊花類의 生育에 미치는 影響. 圓光大學校 博士學位論文.
12. 韓圭相. 1979. 播種期 및 藥劑處理가 쑥갓의 花芽分化 및 生育에 미치는 影響. 建國大學校 碩士學位論文.
13. Hellberg, H. 1986. *Chrysanthemum* plant named dark yellow garland plant. Plant-United States Patent and Trademark Office 5:785.
14. Ikeda, H. and T. Osawa. 1981. Nitrate- and ammonium-N absorption by vegetables from nutrient solution containing ammonium nitrate and the resultant change of solution pH. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 50:225-230.
15. Jonkers, H. 1958. Accelerated flowering of strawberry seedlings. Euphytica 7:41-46.
16. 小林勝次, 松田史大. 1974. シコンギクの開花分化に関する研究. 研究紀要(東京教育大 附屬坂戸高等學校) 14:7-11.
17. 林采一. 1988. 채소용 잎들깨의 주년재배법 확립에 관한 연구. 고려대학교 박사학위논문.
18. Mochizuki, M. and T. Hiraoka. 1988. Studies on solar green house eated by means of an external collection system. 3. Experiments on culture of garland chrysanthmum (*Chrysanthemum coronarium*) and celery. Bul. Agr. Res.

- Ins. Kanagawa Preference. 124:43-56.
19. Nakamura, T., S. Tanaka, K. Kumaoto and T. Sugioka. 1981. Occurrence of downey mildew of garland chrysanthemum in Fukuoka prefecture. Proc. Ass. Plant Protection Kyushu. 27: 4849.
  20. Neumaier, E. E., T. M. Blessington and J. A. Price. 1987. Effect of light and fertilizer rate and source on flowering, growth, and quality of hibiscus. HortScience 22:902-904.
  21. 農林水産部. 1990. '89施設菜蔬 生産実績. pp. 72-73.
  22. Nordestgaard, A. 1983. Growing annual chrysanthmum(*Chrysanthemum coronarium* L.) for seed production. Meddelelse, Statens Planteavlfsorsog. 85:3.
  23. 岡田正順. 1957. 開花に對する生態的反應より見た菊品種分類. 園學雜. 26:59-72.
  24. Orvos, A. R. and R. E. Lyons. 1989. Photoperiodic inhibition of stem elongation, and flowering in *Rudbeckia hirta* 'Marmalade'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114:219-222.
  25. Park, K.W. 1980. Chrysanthemum as a vegetable. Gemüse 16:398-400.
  26. Reddy, K. S. and R. C. Menary. 1989. Vegetative growth, flowering and leaf nutrient concentration of *Boronia* as affected by nitrogen level and form. Scientia Hort. 40:335-344.
  27. Sekizawa, H. and F. Nikatani. 1983. The first occurrence of rust on garland chrysanthemum in Japan. Ann. Rep. Soc. Plant Protection of North Japan. 34:126-127.
  28. Tada, M. and K. Chiba. 1984. Novel plant growth inhibitors and an insect antifeedant from *Chrysanthemum coronarium*(Japanese name:Shungiku). Agr. Biol. Chem. 48:1367-1369.
  29. Tamaki, K. 1986. Measurement of weight growth *Chrysanthemum coronarium* cultivated in hydroponic culture. Environ. Control Biol. 24:87-94.
  30. Tanka, O., M. Kuwata, K. Izawa and G. Takeba. 1989. Comparison between induction of flowering by nitrogen deficiency and that by short days or continuous irradiation with blue or low-intensity white light in *Lemna paucicostata* 6746. Plant Cell Physiol. 30:1139-1144.
  31. Wagatsuma, T. and Y. Ezoe. 1985. Effect of pH on ionic species of aluminum and on aluminum toxicity under solution culture. Soil Sci. and Plant Nutrition 31:547-561.
  32. Wills, R.B.H., A.W.K. Wong, F.M. Scriven and H. Greenfield. 1984. Nutrient composition of Chinese vegetables. J. Agri. Food Chem. 32: 413-416.
  33. 梁修範. 1988. 숙각의 수량과 품질에 미치는 시비수준, 파종거리 그리고 파종시기의 영향. 고려대학교 식량개발대학원 석사학위논문.

## 학 회 광 고

한국생물생산시설환경학회는 본 학회의 취지에 찬동하는 개인 및 단체(구독, 찬조)회원을 아래와 같이 접수하고 있사오니 많은 참여를 바랍니다.

- 아 래 -

1. 회원가입접수 : 수시접수
2. 회원가입방법 : 수시접수
3. 회비(입회비) : 정회원 10,000원(준회원은 제외)  
(년회비) : 정회원 20,000원, 준회원 10,000원  
구독회원 40,000원, 종신회원 200,000원  
찬조회원 1 구좌 이상 「1구좌 150,000원」
4. 접 수 처 : 본 학회 사무국