

한국자생 개맨드라미의 적심 및 왜화제 처리가 생장 및 개화에 미치는 영향

이정호, 김규식, 송천영^{1*}
국립수목원, ¹한국농업전문학교 화훼학과

Effects of Pinching and Retardants on Growth and Flowering of *Celosia argentea* native to Korea

Jeong Ho Lee, Kyu Sick Kim and Cheon Young Song^{1*}

Korea National Arboretum, Pocheon, Gyeonggi-do 487-821, Korea

¹Department of Floriculture, Korea National Agricultural College, Hwasung 445-893, Korea

Abstract - This experiment was conducted to investigate growth and flowering characteristics of *Celosia argentea* native to Korea treated by pinching and growth retardants, diniconazole, hexaconazole and daminozide. The more increased from one to three times of pinching, the more decreased in plant height and internode length but increased number of spadix and lateral branch. Spray application of diniconazole 50mg·L⁻¹ and daminozide 6,800 mg·L⁻¹ decreased plant height, internode length and leaf length, but increased number of spadix, number of leaves and number of lateral branch.

Key words - Plant height, Pot plant, Diniconazole, Daminozide

서 언

맨드라미는 일반적으로 화단용 또는 분화용으로 많이 이용되는 화종으로 미국, 아시아, 아프리카, 등의 열대 및 아열대지역 원산으로 60종 정도가 알려져 있다. 우리나라에는 개맨드라미(*Celosia argentea*)가 자생하는데, 꽃꽂이 소재로서 절화용으로 또는 화단 식물로서 개발 가치가 매우 높은 1년초 자생식물로 밝혀졌다(Lee et al., 2004). 개맨드라미를 화단 식물로 또는 분화식물로 이용할 경우 초장이 다소 커서 관상 가치가 저하될 수도 있다. 따라서 개맨드라미가 초장이 억제되고 화서수가 많아서 분화식물로서 알맞게 유지된다면 상품 가치가 높아질 것이다. 일반적으로 화훼식물의 초장을 조절하기 위한 방법으로는 생육 초기에 적심을 한다든가 왜화제를 처리하기도 한다. 한국 자생 식물인 금강초롱꽃(Ryu et al., 2002), 등근잎 평의비름(Jeong, 2000), 산비장이(Sim et al., 1997), 방향성 식물인 향유(Sohn and Kim, 2003) 등을 생육 초기에 적심한 결과 적심회수의 증가에 따라 초장은 크게 짧아지고, 분지수가 많아지고 착화수는 증가되는 경향을 보였다. 한편 무궁화 분화재배를 위하여 '한얼단심' 품종은 1회 적심만으로도 신초장 신장을 억제하였고(Lee and Kwack, 1994), 리아트리스의 적심시키는 줄기의 신장이 10cm 정도되는 초기에 해야 시장성이 있는 절화가 된다(Park, 1990) 고하였다. 한편 맨드라미종자는 NaCl(염분) 농도가 1,000ppm 이상이 되면 발아생장이 안되는 것을

CaSO₄ 1,000ppm 처리로 거의 정상적으로 생장이 된다고 하였다(Kwak and Kim, 1970). 한편 *Senna alata* 식물의 추출물은 맨드라미의 발아율을 현저히 감소시켰으나 후기생육이 좋아서 초장은 커지고, 일찍 개화되었다고 하였다(Agbagwa, 2003). 초장신장의 억제를 위하여 왜화제인 diniconazole과 hexaconazole은 분화백합(Choi et al., 2002, 2003) 및 채소 플러그 육묘시 웃자람 방지를 위하여 생육 억제효과가 크게 나타났다(Park et al., 2002; Zhang et al., 2003). 한편 국화의 초장을 단축시키기 위하여 daminozide 1,000ppm-6000ppm을 처리하였을 때 농도가 증가할수록 초장이 감소하여 관상 가치가 높았다(Nam et al., 1995; Kim et al., 2004; Kim, 1976). 또한 daminozide 처리에 의한 생장 억제로 분화식물화의 실험에서 한국 자생식물인 애기개미취(Ryu and Lee, 1993)와 낙동구절초(Yoo et al., 1999), 허브 식물인 *Thymus vulgaris*(Lee et al., 1999)에서 초장을 현저히 감소시켰다. 본 실험에서는 개맨드라미의 초장을 조절하여 분화식물로서의 이용가능성을 알아보기 위하여 생육 초기에 적심 및 몇 가지 왜화제를 처리하여 생육 및 개화에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

적심에 따른 개맨드라미의 생육 및 개화

개맨드라미 종자는 2004년 8월에 수확하여 조제한 후에 12±2℃

*교신저자(E-mail) : song@kn.ac.kr

의 저온저장고에 보관한 후에 사용하였다. 종자 파종은 2005년 5월 13일 파종하였고, 개맨드라미를 파종한 유리온실의 야간온도를 15±2℃로 유지하였다. 파종하기 전에 종자를 물에 1시간 동안 침지시켜 가라앉은 충실한 것만을 사용하였다. 종자의 파종은 피트모스 혼합 상토(Sunshine #2, Sungro)에 12cm 플라스틱화분을 이용하였다. 발아 후 1차 가식은 105공 트레이에 30일 동안 생장 시킨 후 정식은 12cm 플라스틱 화분에 1주씩 하였고, 배양토는 원예용 피트모스 혼합상토(Sunshine #4, Sungro)에 원예용 부숙 퇴비를 10% 혼합하여 사용하였다.

1회 적심은 초장이 12cm 정도 자란 시기인 정식 후 일주일 되는 6월 20일에 모든 신초를 제거하였고, 2회 적심은 1차 적심 처리 후 15일인 7월 5일에, 3회 적심은 2회 적심 후 15일인 7월 20일에 모든 신초를 1cm 정도를 남기고 제거하였다. 모든 적심 처리는 3반복으로 반복내 화분의 수는 10개로하였다. 처리 후 생육 및 개화조사는 8월 30일에 실시하였다.

생장 억제제 및 적심처리에 따른 개맨드라미의 생육 및 개화반응

1차 생장억제제 및 적심처리(5월 17일 파종): 종자 파종 및 육묘는 적심처리 시와 동일한 방법으로 하였다. 종자의 파종은 2005년 5월 17일에 하였고, 1회 생장억제제 처리는 본잎이 5~6매가 출현되고 12cm 정도 자란 시기인 6월 18일에, 2회 생장억제제 처리는 2주후인 7월 2일에 약액이 경엽에 흐르도록 충분히 살포하였다. Diniconazole의 처리 농도는 12.5mgL⁻¹, 25.0mgL⁻¹ 및 50.0mgL⁻¹으로, hexaconazole의 처리 농도는 10.0mgL⁻¹, 20.0mgL⁻¹, 40.0mgL⁻¹을, daminozide 처리의 농도는 3,400mgL⁻¹, 6,800mgL⁻¹ 및 13,600mgL⁻¹으로 하였다. 한편 1회 적심은 초장이 12cm 정도 자란 후인 6월 18일에 모든 신초를 제거하였고, 2회 적심은 1회 적심 처리 후 15일인 7월3일에 같은 방법으로 처리하였다. 처리 후 생육 및 개화조사는 8월 30일에

실시하였다.

2차 생장억제제 및 적심처리(7월 19일 파종)

2차 생장억제제 및 적심처리를 위한 종자 파종 및 육묘는 적심처리 시와 동일한 방법으로 하였다. 종자의 파종은 2005년 7월 19일에 하였고, 1회 생장억제제처리는 잎이 5~6매 정도 자라고 초장이 10cm 정도 자란 시기인 8월 15일에, 2회 생장억제제 처리는 15일후인 8월 30일에 실시하였다. Diniconazole의 처리 농도는 25.0mgL⁻¹ 및 50.0mgL⁻¹으로, hexaconazole의 처리 농도는 20.0mgL⁻¹ 및 40.0mgL⁻¹을, daminozide 처리의 농도는 6,800mgL⁻¹ 및 13,600mgL⁻¹으로 하였다. 왜화제 1회 처리는 초장이 10cm 정도 자란 후에, 2회 처리는 1회 처리 후 15일에 약액이 경엽에 흐르도록 충분히 살포하였다. 한편 1회 적심은 초장이 10cm 정도 자란 후인 8월15일에 모든 신초를 제거하였고, 2회 적심은 1회 적심 처리 후, 15일인 8월30일에 같은 방법으로 처리하였다. 처리 후 생육 및 개화조사는 9월 30일에 실시하였다.

모든 처리는 3반복으로 반복내의 화분은 10개를 하였다. 생육 및 개화조사에서 초장은 지제부부터 꽃을 포함한 식물체의 끝부분까지의 길이이고, 초폭은 식물체의 직경이며, 화수장은 육수화서의 길이이다. 엽수는 2cm이상 되는 잎의 수를 세어서 나타냈다. 측지의 수는 5cm 이상 되는 열가지의 수이다. 개화소요일수는 종자 파종 후 개화한 날까지의 숫자이고, 화서의 수는 화색이 도는 화서의 수를 포함하여 나타내었다.

결과 및 고찰

적심에 따른 개맨드라미의 생육 및 개화

적심의 횟수가 1회부터 3회까지 증가할수록 초장 및 절간장은 월등히 작아지고 엽수 및 측지수는 증가하였다(Table 1, Fig. 1). 또한 적

Table 1. Effect of pinching frequency on growth of *Celosia argentea*

Pinching frequency	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Internode length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of lateral branch
0	95.5±9.4 ^z	23.5±0.7	13.3±0.4	6.3±0.2	18.5±0.7	4.5±0.7	5.0±0.1	0.0±0.0
1	80.3±6.8	23.2±3.1	11.3±1.0	5.2±0.3	25.0±4.2	4.2±0.7	5.5±0.7	2.0±0.7
2	65.0±1.4	22.5±3.3	10.7±1.0	5.0±0.1	24.5±0.7	3.5±0.3	5.5±0.7	2.5±0.7
3	45.8±0.9	20.5±2.1	10.7±1.0	4.1±0.5	25.5±2.1	2.5±0.1	6.0±0.1	4.5±0.7

^zMean±SD of 10 plants.

Table 2. Effect of pinching on flowering of *Celosia argentea*

Pinching frequency	Days to flowering	No. of spadix	Spadix length(cm)	Spadix width(cm)
0	58.8±2.4 ^z	1.8±0.2	6.8±0.2	2.0±0.1
1	60.1±2.1	3.8±0.2	6.8±0.2	1.8±0.2
2	61.6±1.2	4.5±0.7	5.5±0.7	1.6±0.3
3	62.4±1.1	5.4±0.4	3.8±0.4	1.1±0.1

^zMean±SD of 10 plants.

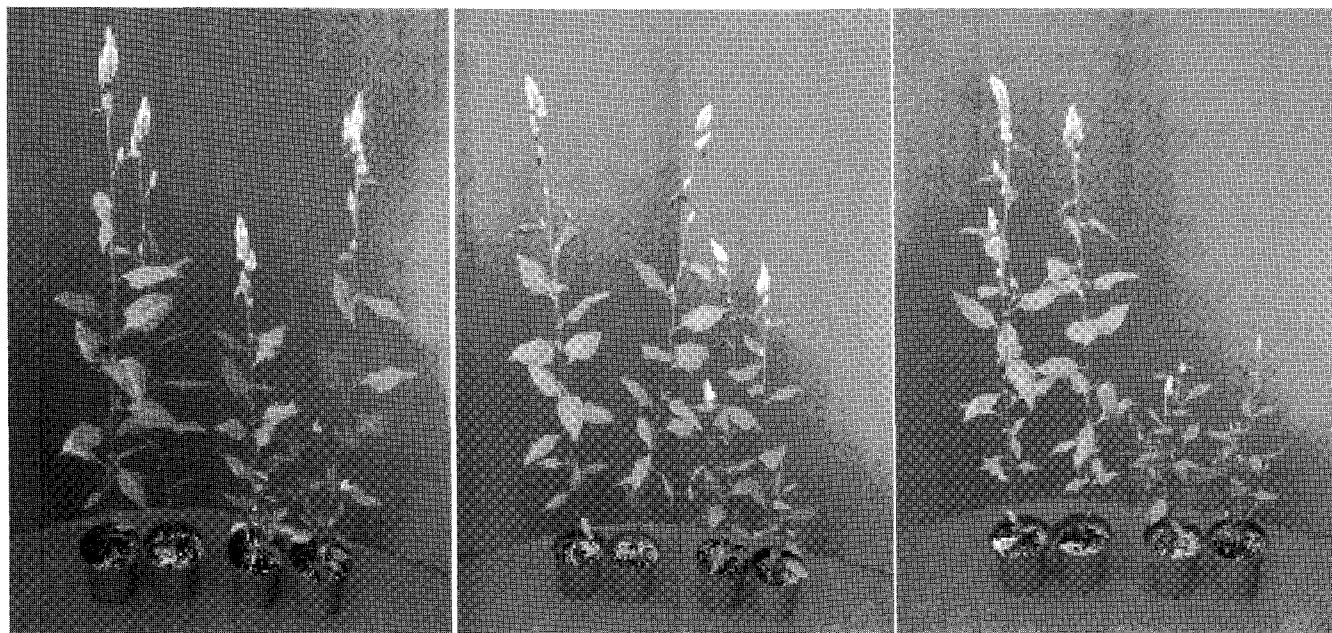


Fig. 1. Growth and flowering characteristics of *Celosia argentea* by pinching one time, two times and three times from left and left one in each picture is control.

Table 3. Effect of plant retardant on growth of *Celosia argentea* sowing on May 17

Treatment	Concentration (mg.L ⁻¹)	Treatment times	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Internode length (cm)	Stem diameter (cm)	No. of lateral branch
Control	0		81.3±4.4	24.7±0.4	13.2±0.9	5.2±0.9	20.6±2.9	3.5±0.3	0.7±0.1	0.0±0.0
Diniconazole	12.5	1	66.7±3.6	21.1±2.4	12.2±1.8	4.9±0.8	21.5±5.2	2.4±0.3	0.7±0.1	0.7±0.5
		2	65.2±4.4	20.1±1.7	11.2±1.8	5.2±0.9	24.6±4.3	2.5±0.3	0.7±0.1	1.4±0.2
	25.0	1	62.2±4.2	20.5±1.6	11.0±1.5	4.9±0.8	22.1±3.1	3.0±0.4	0.7±0.1	0.7±0.1
		2	62.1±4.1	21.1±2.3	11.3±1.6	5.2±0.5	26.0±6.0	2.4±0.2	0.7±0.1	0.8±0.2
	50.0	1	55.9±3.7	22.7±1.9	11.7±1.2	5.6±0.7	22.8±3.6	2.8±0.4	0.7±0.1	0.6±0.2
		2	54.3±4.9	22.1±2.3	11.1±1.5	4.9±0.5	25.9±3.7	2.5±0.3	0.7±0.0	1.5±0.5
Hexaconazole	10.0	1	75.5±5.1	22.6±1.5	12.1±0.9	5.4±0.2	23.2±2.6	2.4±0.1	0.7±0.1	0.0±0.0
		2	70.5±7.4	21.9±2.6	10.3±1.6	4.5±0.8	28.5±4.5	2.8±0.2	0.7±0.1	1.5±0.3
	20.0	1	72.5±7.1	22.4±1.3	12.1±0.7	5.5±0.4	23.2±2.6	2.5±0.2	0.7±0.0	1.5±0.3
		2	70.6±7.2	21.1±2.0	10.8±1.7	5.1±0.4	25.9±1.4	2.49±0.1	0.8±0.1	0.7±0.2
	40.0	1	67.2±6.7	21.8±1.3	10.9±1.5	5.2±0.6	30.5±5.0	2.2±0.2	0.7±0.1	1.0±0.2
		2	66.1±6.8	18.9±2.3	10.9±1.2	4.5±0.7	31.1±3.9	1.7±0.3	0.8±0.1	1.0±0.2
Daminozide	3,400	1	72.6±6.5	21.8±2.1	11.5±1.3	5.0±0.7	22.2±6.5	2.5±0.4	0.7±0.0	0.9±0.3
		2	71.1±5.5	20.5±1.9	10.1±1.5	4.9±0.5	28.2±4.4	2.7±0.2	0.7±0.0	1.5±0.2
	6,800	1	54.6±6.7	19.2±1.7	10.3±1.5	4.6±0.6	26.7±5.2	2.3±0.2	0.7±0.0	1.8±0.4
		2	50.4±7.7	19.3±1.8	10.7±1.5	4.3±0.4	24.5±3.7	2.0±0.2	0.7±0.1	1.9±0.3
	13,600	1	54.9±6.3	19.9±2.0	10.9±1.0	4.5±0.6	24.6±4.1	2.2±0.3	0.7±0.1	0.6±0.2
		2	52.7±5.6	20.3±1.8	11.3±1.5	4.0±0.8	31.4±4.3	1.8±0.4	0.7±0.1	2.3±0.6
Pinching		1	45.1±7.9	21.7±3.3	11.4±2.0	4.7±0.4	26.5±5.0	2.8±0.3	0.7±0.0	3.5±0.7
		2	40.1±2.2	24.7±2.6	10.4±1.1	4.1±0.9	32.5±4.2	2.8±0.1	0.6±0.0	4.6±0.9
		3	36.1±5.5	21.5±2.6	9.4±1.5	3.6±0.4	26.4±5.3	2.6±0.5	0.6±0.0	4.4±0.5

²Mean±SD of 10 plants.

싹의 횡수가 증가할수록 화서수는 증가하였으나 화서장 및 화서폭은 감소하였다. 그러나 파종 후 개화 소요일의 차이는 적심을 할수록 1~2 일씩 늦어지는 경향이였다(Table 2, Fig. 1). 무처리의 초장은 95.5cm인 반면에 1회적심의 초장은 80.3cm 이고 2회 적심은 65.0cm 이고, 3회 적심은 45.8cm로서, 2회 적심은 그다지 초장이 감소되지 않았다. 그 원인은 주지의 적심 후에 다음 측지의 신장을 촉진하였기 때문으로 판단한다. 이와 같이 적심에 의하여 개맨드라미의 생장은 억제되었지만 분화로 이용할 정도로 왜화시키기 위해서는 3회 정도 적심하여 50cm 이하가 되어야만 관상가치가 높을 것으로 본다.

생장 억제제 및 적심 처리에 따른 개맨드라미의 생육 및 개화반응

1차 처리(5월 17일 파종): 1차 처리로서 5월 17일에 파종하여 왜화제 및 적심처리에 따른 개맨드라미의 생장 및 개화에 미치는 영향은 Table 3과 4와 같다. Diniconazole, hexaconazole, daminozide 및 적심처리는 개맨드라미의 초장, 절간장 및 엽장 등의 생장을 감소시켰고 잎의 수는 증가시켰다. 그중에서도 초장 억제에 효과가 높았던 처리는 diniconazole 및 daminozide의 억제제와 적심이었다. 특히 daminozide 6,800mgL⁻¹ 처리 및 적심처리는 초장이 50cm 이하로 나타

났다(Table 3). 그러나 왜화제 처리 농도 및 처리횟수에 증가할수록 hexaconazole과 daminozide는 초장이 감소하는 경향이였으나 diniconazole은 차이가 없었다. 한편 왜화제 처리에 따른 개화소요일수는 67일에서 71일 사이로 큰 차이를 보이지 않았으나 적심횟수가 증가할수록 개화소요일수는 1~2일 지연되었다. 왜화제처리에 따라서 화서의 수는 증가하였으나 화서장 및 화서의 폭은 차이를 나타내지 않았다. 특히 daminozide 6,800mgL⁻¹ 처리의 화서의 수 2.7개로 대조구 1개보다는 월등히 많았다. 또한 적심 처리에 따라서도 화서의 수는 4개 이상으로 왜화제 처리보다도 월등히 증가하였다(Table 4). 따라서 개맨드라미의 초장을 짧게 유지하고 화서의 수를 증가시키기 위해서는 diniconazole 50mgL⁻¹ 및 daminozide 6,800mgL⁻¹ 1회 경엽에 살포하거나 2~3회 정도 적심해주는 것이 바람직하다고 생각한다 (Table 3, 4).

2차 처리(7월 19일 파종)

왜화제 및 적심의 2차 처리로서 7월 19일에 파종하여 개맨드라미의 생장 및 개화에 미치는 영향은 Table 5, 6과 같다. Diniconazole와 daminozide의 왜화제 및 적심처리는 개맨드라미의 초장, 절간장 및 엽

Table 4. Effect of plant retardant on flowering of *Celosia argentea* sowing on May 17

Chemical	Concentration (mg.L ⁻¹)	Treatment times	Days to flowering	No. of spadix	Spadix length (cm)	Spadix width (cm)	
Control	0		67.8±3.4 ^a	1.0±0.0	7.8±0.1	1.4±0.1	
Diniconazol	12.5	1	68.9±2.5	1.3±0.6	6.5±0.7	1.5±0.1	
		2	67.4±3.2	1.8±0.7	6.0±0.3	1.4±0.1	
	25.0	1	70.6±0.8	1.4±0.6	6.5±0.3	1.4±0.1	
		2	71.0±0.7	1.3±0.4	6.3±0.7	1.5±0.1	
	50.0	1	70.2±0.9	1.5±0.8	7.5±0.4	1.5±0.1	
		2	67.2±3.7	1.9±0.9	7.2±0.3	1.5±0.1	
Hexaconazol	10.0	1	68.2±2.9	1.2±0.2	7.2±0.2	1.3±0.1	
		2	72.1±3.4	1.8±1.1	7.3±0.4	1.4±0.1	
	20.0	1	69.7±3.4	1.4±0.8	7.4±0.3	1.4±0.1	
		2	69.3±0.9	1.7±0.4	7.4±0.6	1.5±0.1	
	40.0	1	68.5±4.9	1.9±0.3	7.3±0.2	1.5±0.1	
		2	69.6±3.2	1.7±0.3	7.0±0.4	1.5±0.1	
	Daminozide	3,400	1	69.2±1.4	1.7±0.4	7.5±1.1	1.5±0.1
			2	67.5±4.5	2.0±0.2	6.5±0.5	1.4±0.0
6,800		1	69.1±3.1	2.7±0.4	7.8±0.2	1.4±0.0	
		2	67.7±2.6	2.3±0.4	7.7±0.3	1.5±0.1	
13,600		1	69.6±0.6	2.4±0.2	7.0±0.2	1.5±0.0	
		2	68.6±2.9	2.4±0.6	6.8±0.2	1.5±0.1	
Pinching		1	70.1±1.1	4.3±0.7	7.2±0.1	1.4±0.1	
		2	70.6±1.2	4.6±0.4	7.4±0.1	1.4±0.0	
		3	72.4±1.1	4.4±0.4	7.4±0.1	1.5±0.1	

^aMean±SD of 10 plants.

Table 5. Effect of plant retardant on growth of *Celosia argentea* sowing on July 19

Treatment	Concentration (mg.L ⁻¹)	Treatment times	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves	Internode length (cm)	Stem diameter (cm)	No. of lateral branch
Control	0		46.7±2.4	11.6±0.7	6.8±0.6	2.5±0.3	9.7±0.7	3.0±0.3	0.3±0.1	0.0±0.0
Diniconazol	25.0	1	21.7±4.1	6.3±0.6	4.2±0.4	1.6±0.1	8.0±1.5	1.1±0.1	0.2±0.0	0.0±0.0
		2	18.5±3.3	6.3±0.3	4.8±0.3	1.6±0.1	6.1±0.9	1.2±0.2	0.2±0.0	0.0±0.0
Daminozide	50.0	1	18.9±4.4	6.9±1.0	5.3±0.6	1.7±0.2	6.0±0.1	1.3±0.3	0.3±0.1	0.0±0.0
		2	18.3±3.7	6.7±0.6	5.0±0.5	1.6±0.2	6.0±1.2	1.2±0.1	0.3±0.1	0.0±0.0
	6,800	1	20.2±4.6	6.2±1.4	5.2±0.4	1.7±0.2	7.7±1.1	1.3±0.1	0.2±0.0	0.0±0.0
		2	15.6±5.7	6.3±0.7	5.1±0.3	1.6±0.1	7.6±1.3	1.0±0.2	0.2±0.0	0.0±0.0
	13,600	1	20.5±4.2	6.3±0.6	5.6±0.4	1.8±0.1	7.0±0.8	1.2±0.2	0.2±0.0	0.0±0.0
		2	15.9±3.1	6.1±0.2	4.9±0.2	1.5±0.1	6.8±1.0	1.0±0.3	0.2±0.0	0.0±0.0
Pinching		1	39.0±3.2	9.6±1.5	6.4±0.7	2.7±0.3	8.6±2.2	2.8±0.1	0.3±0.0	1.0±0.0
		2	31.0±3.6	9.9±2.8	6.1±0.5	2.8±0.2	8.5±1.5	2.2±0.3	0.3±0.1	2.1±0.3

^aMean±SD of 10 plants

Table 6. Effect of plant retardant on flowering of *Celosia argentea* sowing on July 19

Treatment	Concentration (mg.L ⁻¹)	Treatment times	Days to flowering	No. of spadix	Spadix length (cm)	Spadix width (cm)	
Control	0		46.5±0.8	1.0±0.1	3.3±0.5	2.1±0.1	
Diniconazol	25.0	1	46.1±0.8	1.0±0.0	2.3±0.2	1.7±0.3	
		2	46.1±0.8	1.0±0.0	2.2±0.3	1.7±0.2	
	50.0	1	46.8±0.8	1.0±0.0	2.0±0.2	1.6±0.3	
		2	46.5±0.7	1.0±0.0	1.8±0.3	1.6±0.4	
Daminozide	6,800	1	46.7±0.6	1.0±0.0	2.5±0.3	1.8±0.4	
		2	46.8±0.7	1.0±0.0	2.1±0.3	1.8±0.2	
	13,600	1	47.0±0.8	1.0±0.0	2.1±0.3	1.6±0.2	
		2	47.5±0.7	1.0±0.0	2.0±0.2	1.6±0.3	
		Pinching	1	46.8±0.9	2.0±0.0	3.2±0.4	2.0±0.1
			2	48.0±0.8	3.2±0.3	3.0±0.3	2.0±0.1

^aMean±SD of 10 plants.

장 등의 생장을 감소시켰고 잎의 수를 증가시켰으며, 그중에서도 초장 억제에 효과가 뚜렷하였다. 특히 daminozide 6,800 mgL⁻¹ 2회 처리는 초장이 13.9cm로 대조구 46.7cm보다 월등히 작았다(Table 5, Fig. 2). 그러나 왜화제 처리 농도 및 처리횟수에 증가할수록 daminozide는 초장이 감소하는 경향이었으나 diniconazole은 차이가 없었다. 한편 왜화제 처리에 따른 개화소요일수는 46일에서 47일 사이로 큰 차이를 보이지 않았으나 적심회수가 증가할수록 개화소요일수는 1~2일 지연되었다. 왜화제 처리에 따라서 화서의 수는 1 개로서 동일하였으나 화서장 및 화서의 폭은 약간 짧게 나타났다. 그러나 적심에 따라서는 화서의 수가 2.7개 이상으로 왜화제 처리보다도 월등히 증가하였다(Table 6). 따라서 개맨드라미의 초장을 짧게 유지하기 위해서는 diniconazole 50mgL⁻¹ 및 daminozide 6,800mgL⁻¹ 1회 경엽에 살포하거나 2~3회 정도 적심해주는 것이 바람직하다고 생각한다

(Table 5, 6, Fig. 2).

금강초롱꽃에 적심을 하고 uniconazole 1mgL⁻¹ 처리는 초장을 월등히 억제시켰고, 분지수 및 엽수의 증가와 함께 개화시기도 앞당길 수 있었다(Ryu *et al.*, 2002). 한편 무궁화 분화재배를 위하여 ‘한얼단심’ 품종은 1회 적심만으로도 신초장 신장을 억제하였고, ‘화랑’ 품종은 2회 적심 시에 효과가 컸다(Lee and Kwack, 1994) 고 하였다. 자생 식물 등근잎 평의바름은 적심회수의 증가에 따라 분지수가 많아지고 착화수는 증가되나, 초장은 크게 짧아져서 생장조절이 가능하였고(Jeong, 2000), 산비장이는 적심 절위가 낮을수록 경장이 짧았고, 2회 적심으로 소화경장이 짧아졌다(Sim *et al.*, 1997). 또한 한국자생 방향성 식물인 향유를 분화용으로 개발하기 위하여 정식 2주와 6주에 2회 적심으로 대조구 99cm에 비하여 78cm로 다소 초장은 줄었으나 분화용으로 활용하기에 적당할 정도로 초장을 조절하는 데에는 문제가 되었

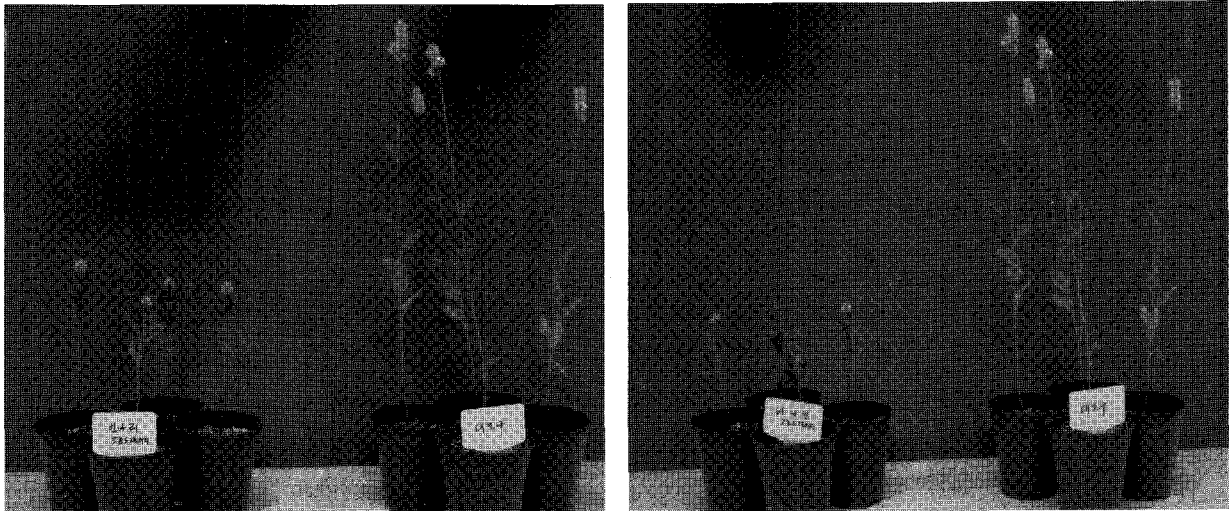


Fig. 2. Growth and flowering characteristics of *Celosia argentea* treated on diniconazole (left) and daminozide (right).

다(Sohn and Kim, 2003). 리아트리스의 적심시기는 줄기의 신장이 10cm 정도되는 초기에 해야 시장성이 있는 절화가 된다(Park, 1990) 고하였다. 이와 같이 대부분 식물에서 초장이 길어서 분화식물로 이용하기에 관상가치가 저하되는 식물을 생육 초기에 적심을 하면 현저히 초장이 짧아지고, 측지수가 증가하면서 화수가 증가하는 경향을 여러 식물에서 볼 수 있었고, 본 실험에서도 유사한 경향을 알 수 있었다. 하지만 적심은 많은 노동력을 요구하기 때문에 재배식물에 간단하게 왜화제를 처리하여 같은 효과를 갖어 온다면 생산자 입장에서는 후자를 선택할 것으로 본다.

분화 백합에 초장신장의 억제를 위하여 왜화제를 처리하였을 때 diniconazole과 hexaconazole은 초복에는 영향을 주지 않으면서 월등히 초장을 억제시켰다(Choi *et al.*, 2002, 2003). 채소 플러그 육묘시 웃자람 방지를 위하여 diniconazole은 5-100mgL⁻¹ 과 hexaconazole은 50-100mgL⁻¹ 처리에서 농도가 증가할수록 생육 억제 효과가 크게 나타났다(Park *et al.*, 2002; Zhang *et al.*, 2003). 국화의 화수장을 단축시키기 위하여 daminozide 1,000-3,000mgL⁻¹ 처리로 화수장의 단축효과는 컸으나, 초장 및 화경장도 단축되었고(Kim *et al.*, 2004), 분화국화의 생장을 왜화시키기 위하여 daminozide 1,000ppm-6000ppm을 처리하였을 때 농도가 증가할수록 초장이 감소하여 관상가치가 높았다(Kim, 1976). 또한 분화 국화의 1차삼목시에 daminozide 4,800ppm 처리로 초장을 30% 감소시켰다(Nam *et al.*, 1995). 애기개미취에 daminozide 2,000ppm 처리하였을 때(Ryu and Lee, 1993) 생장 및 개화조절에 효과적이었고, 한국 자생 식물인 낙동구절초를 분화용 식물로 개발하기 위하여 2회 적심과 daminozide를 25.0-50.0mg/pot로 2회 살포로 초장이 월등히 감소하였다(Yoo *et al.*, 1999). 또한 허브 식물인 *Thymus vulgaris*에 daminozide 2,500mgL⁻¹ 처리로도 초장을 현저히 감소시켰다(Lee *et al.*, 1999)고 하였다. 그러나 베고니아에 daminozide 5,000mgL⁻¹ 처리로 초장의 억제효과가 2주까지 지속되었으나 3주후부터는 억

제효과가 나타나지 않았고(Son *et al.*, 2003), 분화 백합에 daminozide 처리는 농도에 관계없이 초장억제의 효과가 없었다(Choi *et al.*, 2002, 2003). 이와 같이 diniconazole과 daminozide 처리는 식물에 따라 왜화의 효과 다소 다르게 나타나지만 대부분의 식물에서 diniconazole은 10-100mgL⁻¹ 농도를, daminozide는 1,000-5,000mgL⁻¹의 농도를 식물의 생장초기에 경엽 살포하면 초장이 짧아지고, 식물이 왜화되어 분화식물로서 관상가치를 월등히 높일 수 있다는 것을 알 수 있었다. 본 실험의 개맨드라미는 생육 초기에 diniconazole 50mgL⁻¹ 및 daminozide 6,800mgL⁻¹를 1회 경엽 살포처리로 초장을 짧게 하고 화서의 수를 증가시킨 결과는 이상의 많은 화훼식물에서의 결과와 유사하게 나타났다. 한편 이와 같은 왜화제 물질들이 식물체의 생장을 억제시키는 원인은 체내 내생 지베렐린 생합성과정에서 ent-kauren의 ent-kaurenoic acid로의 생성과정을 억제하는 것으로 그 작용 기작이 밝혀졌다(Gao, 1989).

적 요

한국 자생 개맨드라미를 초장생장을 억제시켜서 분화식물로서의 이용 가능성을 검토하기 위하여 적심 및 왜화제처리에 따라서 생장 및 개화에 미치는 영향을 조사하였다. 적심의 횟수가 1회부터 3회까지 증가할수록 초장, 절간장 및 화서장은 월등히 작아지고 화서의 수, 엽수 및 측지수는 증가하였다. Diniconazole 12.5-50.0mgL⁻¹, hexaconazole 10.0-40.0mgL⁻¹ 및 daminozide 3,400-13,600mgL⁻¹의 처리는 개맨드라미의 초장, 절간장 및 엽장 등의 생장을 감소시켰고 화서의 수 및 잎의 수는 증가되었다. 특히 diniconazole 50mgL⁻¹ 및 daminozide 6,800 mgL⁻¹ 처리는 대조구의 초장이 81.3cm에 비교하여 50cm 이하로 월등히 작았고 화서의 수는 2.7개로 대조구 1개보다 월등히 많았다. 한편 hexaconazole과 daminozide는 농도 및 처리횟수가 증가할수록 초장이 감소하는 경향이 있었으나 diniconazole

은 차이가 없었다. 따라서 개맨드라미를 왜화시키기 위해서는 12cm 정도 자란, 생육 초기에 diniconazole 50mgL⁻¹ 및 daminozide 6,800mgL⁻¹를 1회 경엽에 살포하거나 2~3회 정도 적심해주는 것이 바람직하다.

인용문헌

- Agbagwa, I.O., F.A. Onofeghara and S.I. Mensah. 2003. Stimulation of Growth and development of *Celosia argentea*L. by crude extracts of *Senna alata*(L.) Roxb. J. Appl. Sci. Environ. Mgt. 7: 9-13.
- Choi, J.J., J.S. Lee and J.M. Choi. 2002. Effect of Treatment method of diniconazole daminozide on growth and flowering of various lily cultivars. J. Kor. Hort. Sci. 43: 754-761.
- Choi, J.J., J.M. Choi and J.S. Lee. 2003. Effect of application rate and method of diniconazole daminozide on growth and flowering of Asiatic hybrid lily 'Solemino' and 'Lemon Pixie' in pot plant production. J. Kor. Hort. Sci. 44: 723-728.
- Gao, J., G. Hofstra and R.A. Flecher. 1989. Anatomical changes induced by triazoles in wheat seedlings. Can. J. Bot. 66: 1178-1185.
- Jeong, J.H. 2000. Effects of pinching and growth regulators on growth and flowerings of *Sedum rotundifolium* J. Kor. Soc. Hort. Sci. 41: 105-108.
- Kim, K.S. 1976. Effects of Alar (n-dimethyl amino succinamic acid) and Cycocel (2-chloroethyl-trimethyl ammonium chloride) on growth behavior of pot grown *Chrysanthemum morifolium* J. Kor. Soc. Hort. Sci. 17: 78-85.
- Kwak, B.H. and J.S. Kim. 1970. The effect of calcium on seed germination and growth of *Celosia* at relatively high salt levels. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 8: 27-32.
- Nam, S.Y., Y.W. Kwon and C.H. Soh. 1995. Effects of daminozide, uniconazole, flurprimidol and maleic hydrazide on growth of pot chrysanthemum. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 36: 90-97.
- Lee, H.S. and B.H. Kwack. 1994. Efficacy of pinching and planting density in pot culture of *Hibiscus syriacus* L. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 35: 644-650.
- Lee, J.H., Y.J. Moon, K.B. Park, M.R. Huh and J.C. Park. 1999. Effect of B-9 uniconazole on growth of *Mentha piperita*, *Origanum vulgare*L. and *Thymus vulgaris*L. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 17: 131-133.
- Lee, J.H., D.G. Jo, H.K. Kim and C.H. Song. 2004. Growth characteristics and improvement of seed germination of *Celosia argentea* native to Korea. J. Kor. Flower. Res. Soc. 12: 301-305.
- Park, I.H. 1990. Effect of different pinching times and photoperiodic treatments on the lateral shoot growth and flowering of *Liatris spicata* cv. Floristan Violet for cut flower cultivation. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 31: 169-175.
- Park, Y.B., S.B. Ko and J.S. Moon. 2002. Effectiveness of growth regulators on height control of cabbage plug seedlings. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20: 221-224.
- Ryu, B.Y. and J.S. Lee. 1993. Effects of growth regulators on growth and flowering of *Aster tataricus* L. var. Minor M. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 34: 120-128.
- Ryu, S.Y., H.S. Lee, J.E. Jang, D.L. Yoo, J.H. Kim and S.H. Kang. 2002. Response of growth and flowering to uniconazole and pinching in pot culture of *Hanabusaya asiatica*. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 43: 81-85.
- Sim, Y.G., Y.Y. Han, J.H. Woo, Y.C. Seong, K.B. Choi and B.S. Choi. 1997. Effect of pinching and shaded treatment on flowering and growth in *Serratula coronata* var. insularias. RDA. J. Hort. Sci. 39: 80-85.
- Sohn, K.H. and K.S. Kim. 2003. Effects of pinching and short day treatment for height, flowering and essential oil content of potted *Elsholtzia ciliata* and *E. splendens*. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44: 939-946.
- Son, K.C., Y.S. Park and Y.J. Kwon. 2003. Effects of growth regulators and treatment methods on growth and development of *Begonia Xhiemalis* under wick-subirrigation system. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44: 757-761.
- Yoo, Y.K., S.W. Kang and H.K. Kim. 1999. Effect of pinching and daminozide treatment on growth and flowering of *Chrysanthemum zawadskii* ssp. naktongense. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 40: 598-602.
- Zhang, C.H., I.J. Chun, Y.C. Park and I.S. Kim. 2003. Effect on the inhibition of over growth of plug seedling by triazole-type growth regulator treatment. Journal of bio-environment control. 12: 139-146.

(접수일 2005.12.9 ; 수락일 2006.7.20)