생장조절제 및 전처리 저온 저장이 절화아이리스의 개화와 노화에 미치는 영향

Effect of Plant Growth Regulators and Storage Temperature on Flowering and senescence of Cutted *Iris hollandica* 'Blue Magic'.

이시래 · 이애경 · 서정근
단국대학교 생명자원과학부
Rhee, S.R. · Lee, A.K. · Suh, J.K.
College of Bio-resources science, Dankook University, Cheonan, 330-714, Korea

서 론

아이리스는 프랑스의 국화로 널리 알려져 있으며 특히 Duch *Iris* 'Blue Magic'의 독특한 보라색의 화색은 다른 꽃에서 드문 색상을 지니고 있어 Florist 들로부터 절화 소재로 자리잡고 있다.

국내에서 생산되는 절화 아이리스는 대일 중요 수출품목으로 네덜란드와 일본에서는 환경과 경제성에 의한 제약으로 우리 나라가 생산우위를 차지할 수 있는 매우 중요한 수출화훼 품목이다(남, 2000).

절화 아이리스는 건조에 매우 민감하다고 알려져 있으며 팽압의 부족Mayak and Halevy, 1971), 수분균형의 불균형(Meeteren, 1978; Mayak and Halevy, 1971), 재배환경 불량(Rudnicki et al., 1986), 리그닌 손실(Steinitz, 1982)등으로 인하여 수분이동이 어려워져 불개화가 발생하는 것으로 알려져 있다. 그러나 높은 수준의 팽압이 유지되면 봉오리를 완전하게 개화시키고 정상적인 대사 활동을 유지할 수 있다고 하였다(Mayak and Halevy, 1971; Parups and Voisey, 1976).

그러나 절화 아이리스는 수명이 2 5일에 불과 할 뿐만 아니라 수송 후 불개화가 문제가 되며 개화 후에도 쉽게 노화가 되는 문제가 있다(Dole and Wilkins, 1999; Mayak and Halevy, 1971).

Triosh 등(1983)은 영양관리와 함께 전처리를 하면 개화와 품질을 증가시킬 수 있다고 보고하였으며, 또한 절화 아이리스의 불개화와 조기노화와의 여러 원인중 하나인 수분스트레스를 줄이기 위해서는 수확 후 2 5℃의 저온에 저장하여 유통 및 수송하여야

하며 그 기간이 단기간일수록 고품질의 절화 아이리스를 유지할 수 있다고 하였다(De Hertogh and Marcel, 1993; Celikel and Doorn, 1995).

이와 같이 절화 아이리스의 불개화와 조기노화에 대한 연구가 다소 이루어져 왔으나 방지 및 대책에 대해서는 심도 있는 연구 보고가 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 절화 아이리스의 저장 또는 유통시 발생되는 불개화와 조기노화 방지 및 정상적인 개화와 품질 향상을 위한 대책을 마련하고자 몇 가지 식물생장조절제 전처리와 온도처리가 절화 아이리스의 화기발달 및 개화에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

공시재료는 *Iris hollandia* 'Blue Magic'(구 주위경, 10~12cm)로서 휴면타파와 꽃눈분화유도를 위해서 32℃/1주+17℃/2주+5℃/6주간 온도처리를 한 후 사용되었다. 구근은 정식전에 벤레이트티 1000배액에 30분간 침지 소독한 후 상온에서 1일간 건조 후 상자(L×W×H 80×60×30㎝)에 밭흙, 모래, 왕겨(1:1:1,v/v)를 혼합한 배양토를 사용하여 정식 하였으며 정식후 16/13℃(주/야)의 온도조건에서 재배하였다.

모든 실험은 재배 시 단국대학교 화훼학 실험실에서 조성한 양액을 사용하였으며 그 양액의 조성은 다음과 같다.

· Nutrient composition :

N 200 : Macro Element(T N:P:K:Ca:Mg 14.3:3.0:3.8:8.0:4.0me/L), Micro Element(Cu:12, Mo:48, Fe:840, Zn:68, B:92, Mn:100ppm)

절화 아이리스의 수확은 봉오리 꽃잎이 약간 보이는 단계에서 수확을 하여 처리시 잎은 3매, 화경장은 35㎝로 절단한 후 사용 하였다. 실험 수행은 각 처리가 끝난 후 22+1.5℃, 습도 60+10 %, 그리고 광량 12.7~14.6 ㎛ol/m's 조건에서 수행되었다. 절화 아이리스의 봉오리 단계시 꽃잎이 약간 보일 때 수확하였고 전처리는 Distilled Water, GA_3(Gibberellin acid), GA_{4+7}(Gibberellin A4+7), BA(6 benzylamino purine) 및 Promalin(GA_{4+7}+BA) 각각 50 ppm 용액에 20분간 침지 처리 및 분무하였으며 저온처리는 각 전처리별 각각 5℃와 20℃에 48시간 처리하였다. 절화 아이리스는 한 송이씩 증류수가 250㎖담긴 시험관에 꽂았으며 증발량손실을 줄이기 위해 호일로 시험관 윗부분을 봉하였고, 각각의 처리는 그림 1과 같다.

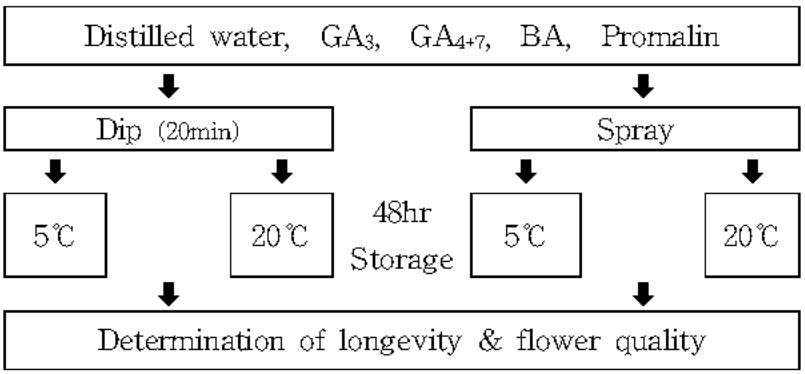

Fig. 1. Procedures of pre-treatments of *Iris hollandica* 'Blue Magic'.

각각의 처리를 조합하면 다음과 같다.

· D · W(dip)+5℃, D · W(dip)+20℃, D · W(spray)+5℃, D · W(spray)+20℃

· GA_3(dip)+5℃, GA_3(dip)+20℃, GA_3(spray)+5℃, GA_3(spray)+20℃

· GA_{4+7}(dip)+5℃, GA_{4+7}(dip)+20℃, GA_{4+7}(spray)+5℃, GA_{4+7}(spray)+20℃

· BA(dip)+5℃, BA(dip)+20℃, BA(spray)+5℃, BA(spray)+20℃

· Promalin(dip)+5℃, Promalin(dip)+20℃, Promalin(spray)+5℃, Promaline(spray)+20℃

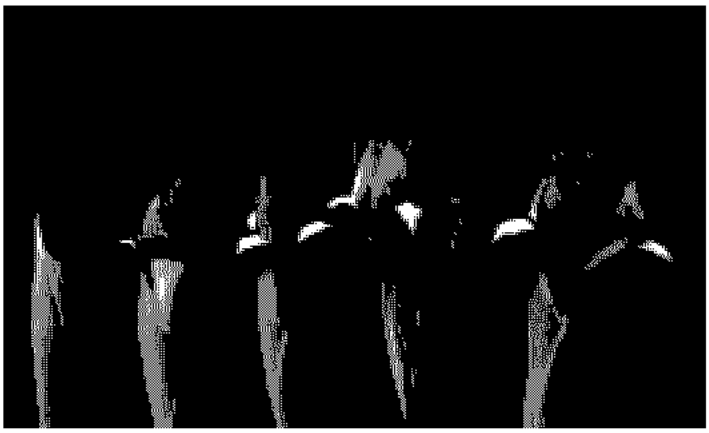

Fig. 2. Flowering degree of cut *Iris hollandia* 'Blue Magic'.

1:Tepal visible bud, 2:Half or less open of out tepal, 3:Fully open of out tepal

4:Half or less open of inner tepal, 5:Fully open

조사항목은 개화시 각 처리별 개화율, 개화정도, 꽃 노화정도, 잎 노화정도이며 개화정도(그림 2) 및 잎과 꽃 (표 2)의 노화정도 기준은 점수화 하였는데 개화의 기준은 외피가 완전히 벌어지고 내피가 약간 벌어지기 시작하는 개화 정도를 3단계 이상으로 정하였으며, 개화율은 반복수를 포함한 전체 꽃수에 대한 개화 정도를 3단계 이상인 꽃의 백분율로 나타내었다.

Table 1. Leaf & flower senescence degree used for estimating the senescence symptom of cut *Iris hollandia* 'Blue Magic'.

Score	Leaf senescence	Flower senescence
1	Nomal	Nomal, intensely colored flower
2	Chlorosis & wilting of leaf tip	en rolling of lip tip
3	Chlorosis & wilting of leaf 1/3	en rolling of lip tip 1/3
4	Chlorosis & wilting of leaf 1/2	en rolling of lip tip 1/2 and chlorosis
5	Fully Chlorosis & wilting	Fully Chlorosis & wilting

결과 및 고찰

개화율은 다른 처리구에 비하여 Promalin 처리에서 증가하는 경향을 나타내었으며 GA_3(dip), GA_{4+7}(dip), GA_{4+7}(spray), Promalin(dip), Promalin(spray) 모두 5℃저장시 개화율이 100%로 현저히 증가하였다(표2).

개화정도는 생장조절제처리 중 Promalin 처리시 4.3으로 가장 증가하였으나 처리방법에 따라서는 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다. 그러나 저장온도의 경우 20℃보다 5℃에 저장하였을 경우 개화정도가 증가하였으며 Promalin(spray) 처리시 개화정도가 4.47로 다른 처리 경우 보다 다소 증가하였다. 또한 생장조절제와 저장온도에 따라서는 BA와 Promalin을 전처리 한 후 5℃ 저장 시도 개화정도가 증가하였으며 특히 BA(spray)+5℃ 경우 다른 처리에 비하여 개화정도가 현저히 증가하였다(표2).

꽃의 노화정도는 다른 생장조절제에 비하여 Promalin을 처리하였을시 꽃노화가 1.69로 가장 감소하였으며 처리방법에 따라서는 침지 보다 분무처리를 하였을 경우 20℃보다 5℃에 저장하였을 경우 현저히 감소하였다. GA_{4+7} 및 BA를 전처리 한 경우도 5℃에 저장하였을 경우도 상당히 감소하였다(표3).

잎의 노화정도는 생장조절제중 Promalin 처리시 가장 감소하였고 처리방법에 따라서는 침지처리보다 분무처리시 다소 감소하는 경향을 나타났으며 저장온도는 20℃보다 5

℃저장시 현저히 감소하였다. 그러나 생장조절제와 종류별 처리방법에 따른 통계적 유의차가 나타나지 않았으나 생장조절제 처리방법과 온도에 따른 결과는 침지 처리후 5℃ 저장하였을 경우와 Promalin 전처리 후 5℃ 저장을 하였을 경우에 다소 감소하였다. 개화정도와 노화정도를 비교하여 볼 때 BA(spray)+5℃처리시 개화율이 100%이고 내피까지 완전히 벌어진 5단계이었으며 노화가 1.1로 현저히 감소하였고. Promalin(dip)+5℃처리시 노화정도가 1.0으로서 품질이 가장 우수하였다(그림 3).

본 실험에서 개화율을 높이는 지베렐린이 함유된 GA_3, GA_{4+7} 및 Promalin처리는 잎과 꽃의 노화정도를 감소시키는 경향을 보였는데 일반적으로 절화에 있어서 GA는 줄기로부터의 물질대사 이동의 촉진작용으로 개화를 유도하며(손 등, 1993) 수확 후 절화의 노화를 지연시켜 수명연장과 품질향상에 효과가 있다고 하였는데 봉오리 단계에 절화한 카네이션과 글라디오러스의 경우에서도 개화를 촉진시키고 노화를 지연시켰다는 보고와 같은 경향을 보였다(Nowak and Rudnicki, 1990).

Cytokinin은 엽록체의 발달과 엽록소 합성을 촉진시키며 CO_2의 흡수를 촉진시키고 에틸렌 활성을 억제함으로써 잎의 노화 지연에 효과가 있다고 하였는데(Donald, 1994) 스토크, 미니글라디오러스 그리고 익시아 잎의 황변을 억제한다고 보고되었다(Nowak and Rudnicki, 1990). 또한 절화 백합의 경우 수확 후 BA, GA_3, GA_{4+7}, 및 Promalin을 분무하면 잎의 노화를 감소시키고(Han, 1996) 특히 100ppm Promalin을 절화 백합에 분무하였을 경우도 잎의 노화 현상을 억제시키며 수명을 증가시킨 연구결과(Ranwala and Miller, 2000)는 BA와 Promalin이 절화 Iris의 노화 억제에도 유사한 결과를 유도함을 확인할 수 있었다.

또한 20℃보다 5℃에서 저장을 하였을 경우 개화율과 개화정도가 증가하였고 꽃 전체의 노화정도가 감소하는 경향이 현저하였는데 이러한 결과는 일반적으로 절화 장미 등 절화의 경우 저온저장 시 개화율을 향상시켜 상품의 질을 높이고 수명을 연장시킨다는 실험 결과와도 유사한 결과를 나타내었다(Yuxiao et al., 1998).

따라서 이상의 결과를 종합적으로 고찰해 보면 아이리스는 전처리시 생장조절제 Promalin과 저온(5℃)조건에서 저장 및 유통을 할 경우 개화율과 개화정도가 높고 노화도 지연되어 품질향상을 극대화시킬 수 있음이 확인되었다.

Table 2. Effect of pre treatment by plant growth regulators and storage temperature on flowering of cutted *Iris hollandica* 'Blue Magic'.

Pre treatments			Flowering	
Plants growth regulators	Application method	Storage temperature (℃)	Rate (%)	Level
Distilled Water	Dip	5	88.9	4.6[y]
		20	0.0	3.0
	Spray	5	77.8	4.3
		20	33.3	2.5
Mean			**50.0**	**3.6**
GA_3	Dip	5	100.0	4.9
		20	61.1	3.9
	Spray	5	72.2	4.5
		20	27.8	3.3
Mean			**65.3**	**4.1**
GA_{4+7}	Dip	5	100.0	4.8
		20	0.0	3.0
	Spray	5	100.0	4.7
		20	11.1	3.1
Mean			**52.8**	**3.9**
BA	Dip	5	88.9	4.7
		20	11.1	3.1
	Spray	5	100.0	5.0
		20	50.0	3.5
Mean			**62.5**	**4.0**
Promalin	Dip	5	100.0	4.7
		20	44.4	3.7
	Spray	5	100.0	4.8
		20	72.2	4.0
Mean			**79.2**	**4.3**
PGR (A)				***[z]
Application method (B)				NS
Storage Temp.(C)				***
A×B				***
B×C				NS
A×C				***
A×B×C				NS

[y]See Fig.2., [z] NS,*,**,***Nonsignificant or significant at $p<0.05$, 0.01 or 0.001, respectively

Table 3. Effect of pre treatment by plant growth regulators and storage temperature on Senescence of cutted *Iris hollandica* 'Blue Magic'.

Pre treatments			Senescence [y]	
Plants growth regulators	Application method	Storage Temperature (℃)	Flower	Leaf
Distilled Water	Dip	5	1.3	4.3
		20	3.4	4.1
	Spray	5	1.2	4.3
		20	3.5	4.1
Mean			**2.3**	**4.2**
GA_3	Dip	5	1.2	1.2
		20	3.7	4.0
s	Spray	5	1.4	2.1
		20	2.8	3.4
Mean			**2.2**	**2.6**
GA_{4+7}	Dip	5	1.2	1.2
		20	4.1	4.8
	Spray	5	1.1	1.3
		20	3.2	4.3
Mean			**2.4**	**2.9**
BA	Dip	5	1.1	1.4
		20	3.8	4.6
	Spray	5	1.0	1.1
		20	1.6	1.8
Mean			**1.8**	**2.2**
Promalin	Dip	5	1.1	1.0
		20	3.0	4.1
	Spray	5	1.1	1.3
		20	1.6	1.8
Mean			**1.7**	**2.0**
PGR (A)			***[z]	***
Application method (B)			***	**
Storage Temp.(C)			***	***
A×B			**	NS
B×C			***	***
A×C			***	***
A×B×C			**	***

[y]See table 1., [z] NS,*,**,***Nonsignificant or significant at $p<0.05$, 0.01 or 0.001, respectively

Fig. 3. Effect of pre treatment and storage temperature on flowering and quality of *Iris hollandica* 'Blue Magic'.
(left to Right : ProD5:Promalin(dip)+5℃,ProD20:Promalin(dip)+20℃, ProS5:Promalin(spray)+5℃, ProS20:Promalin(spray)+5℃)

요약 및 결론

절화 아이리스 Blue Magic'의 수확 후 식물생장조절물질, 전처리방법 및 저장온도에 따른 개화와 품질 변화에 대한 연구 결과는 다음과 같다. 개화율은 증류수(dip)+20℃(대조구)와 GA_{4+7}(dip)+20℃처리시 0%에 비해 GA_3(dip), GA_{4+7}(dip), GA_{4+7}(spray), Promalin(dip), Promalin(spray) 모두 5℃저장시 개화율이 100%로 현저히 증가하였다. 꽃의 노화정도와 잎의 노화정도는 다른 생장조절제에 비하여 Promalin을 처리하였을 시 가장 감소하였으며 처리방법에 따라서는 침지 보다 분무처리를 하였을 경우, 저장방법에 따라서는 20℃보다 5℃가 현저히 감소하였다. BA(spray)+5℃처리시 개화율이 100%이고 내피까지 완전히 벌어진 5단계이었으며 노화가 1.1로 현저히 감소하였고. Promalin(dip)+5℃처리시에도 개화율이 100%이었으며 노화정도가 1.0으로서 품질이 가장 우수하였다.

인용문헌

남기중. 2000. 고품질 구근류 절화수출을 위한 재배 작형 및 관리법. pp.36 39. 수출용 고품질 구근류 절화생산을 위한 재배 기술 및 유통 심포지움.

손기철, 한명숙, 최종진. 1993. 지베렐린, 사이토키닌 그리고 STS처리가 백합(*Lilium hybrid* 'Casablanca') 절화의 수명연장에 미치는 영향. 한원지 2(2):33 40.

Celikel F.G. and Wouter G. van Doorn. 1995. Effects of water stress and gibberellin on flower opening in *Iris×hollandica*. Acta Hort. 405 : 246 252.

De Hertogh A., and Marcel le Nard. 1993. The phsiology of flower bulbs. Netherland : Elsevier. pp.349 379.

Dole, J.M, and H.F. Wilkins. 1999. Floriculture princioles and Species. America : Prentice Hall. pp.396 402.

Donald E. Fosket. 1994. Plant Growth and Development. Academic. pp.311 317.

Han, S.S. 1996. Enhancement of postproduction quality of easter lily by growth regulators. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 31(6): 912(Abstract)

Mayak, S. and A. H. Halevy. 1971. Water Stress as the cause for failure of flower bud opening in iris. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(4):482 483.

Nowak, T. and R.M. Rudnicki. 1990. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plant. Timber Press, Portland Oregnon.

Ranwala, Anil P. and W.B. Miller. 2000. Effects of gibberellin treatments on flower and leaf quality of cut hybrid lilies.(Abstract) In C.M. Ⅷth international symposium on flowerbulbs.

Triosh, T., S. Mayak, and A. H. Halevy. 1983. Interrelated effects of short term treatment with nutritive solution and shipment conditions on the quality of iris flowers. Scientia Hort. 19:161 166.

Yoo, Y.K., H.J. Park., S.W. Kim, and H.Y. Kim. 1999. Effect of chitosan and scrose on the vase life of cut rose 'Cardinal'. Kor. J. Hort. Sci. Tech. 17(4):482 485.