원예과학기술지 17(6):768-769. 1999

숙근 안개초 신초배양에 의한 건전묘의 증식효율 향상

이승우* · 배진주
경희대학교 원예학과

Improvement of Efficiency for Multiplication of Vigorous Seedling by Shoot Cultured In Vitro in *Gypsophila paniculata* L.

Lee, Seung Woo* · Bae, Jin Joo
Dept. of Horticulture, Kyung Hee University, Suwon 449-701, Korea
*corresponding author

ABSTRACT Experiments were conducted to find out the optimum condition for in vitro proliferation using shoot tip of *Gypsophila paniculata*. Formation and fresh weight of adventitious shoots were promoted by shoot culture with 0.2 mg · L^{-1} BA and 0.2 mg · L^{-1} NAA in 'Bristol Fairy', while were promoted with 0.2 mg · L^{-1} BA and 0.1 mg · L^{-1} NAA in 'Red Sea'. Vitrification was suppressed by using 7×13 cm (diameter×height) vessel. Aeration treatment on cap and agar concentration did not affect vitrification, but promoted the elongation of adventitious shoots. Formation of adventitious shoot was inhibited by increasing agar concentration in the medium.

Additional key words: aeration, agar concentration, vitrification

서 언

숙근 안개초는 꽃꽂이, 화환, 꽃다발, 부케 등의 보조재료로 많이 이용되는 절화로서 우리나라에서는 5대 절화류 중 하나이다. 생산액은 1998년에 우리나라 절화 총생산액 2,668억원 중 173억원 정도로 총 절화류 생산액의 약 6.5%를 차지하는 중요한 작물이지만(Ministry of Agriculture and Forestry, 1999) 재배되는 품종수가 적은 단점을 가지고 있다.

국내에서 숙근안개초의 유묘공급은 주로 외국으로부터 수입된 모주를 삽목(Han 등, 1992 ; Shin 등, 1988) 또는 조직배양(Han 등, 1991)에 의하여 번식하고 이것에서 발생한 신초를 삽목하여 재배하고 있는 실정이지만 조직배양에 의한 번식시 투명화 현상이 문제가 되고 있다(Han 등, 1995, 1996). 투명화는 조직배양을 산업화하는 과정 중에서 집중적으로 연구되고 있음에도 불구하고(Chun 등, 1988; Dillen과 Buysens, 1989; Kim 등, 1988), 효과적인 억제 방법이 일반화 또는 실용화되지 못하고 있는데 이것은 투명화가 다양한 화학적 및 생리적 요인들에 의해 복합적으로 나타나는 현상이기 때문이다.

따라서 본 실험은 숙근 안개초의 기내번식시 투명화 현상 방지에 의한 건전묘의 증식효율향상을 목적으로 증식효율이 높은 배지조성을 검토하고 배지의 agar 농도 및 용기의 aeration 처리가 묘생육과 투명화에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

기내에서 증식한 숙근 안개초 'Bristol Fairy'와 'Red Sea'의 신초를 2cm 길이로 잘라서 50mL 배지가 들어 있는 7cm×13cm(직경×높이) 병에 4개체씩 반복당 3병을 배양하였다. 배지는 MS 기본배지에 30g · L^{-1} sucrose와 1.0% agar를 첨가하였고 pH 5.8로 조정하였다. NAA와 BA의 적정농도 구명을 위하여 MS 기본배지에 NAA 0.05mg · L^{-1}를 동일하게 첨가하고 BA 농도를 0.2mg · L^{-1}, 2.0mg · L^{-1}로 달리 첨가하여 4주 동안 배양한 처리와, BA 0.2mg · L^{-1}를 동일하게 첨가하고 NAA 농도를 0, 0.05, 0.1, 0.2mg · L^{-1}로 달리 첨가하여 4주간 배양한 처리로 구분하여 수행하였다. 기내배양묘의 투명화발생을 억제하기 위하여 MS 기본배지에 NAA 0.2mg · L^{-1}와 BA 0.2mg · L^{-1}를 첨가하고 agar 농도를 0.8, 1.0, 1.2, 1.6%로 구분하여 조사하였고 배양병의 플라스틱 마개에 직경 1.0cm의 구멍을 내고 반창고(Millipore tape, 3M, USA)를 붙여 배양용기내의 aeration처리를 하였다. 배양실 온도는 25±1℃로 유지하고, 16시간 일장으로 조절되는 백색형광등(50μmol · m^{-2} · s^{-1})하에서 4주 동안 배양한 후 신초수, 신초길이, 생체중, 투명화 발생률 등을 조사하였다.

결과 및 고찰

숙근 안개초의 기내증식에 효과적인 BA의 농도를 구명하고자 실시한 결과는 Table 1과 같다. MS 배지에 NAA 0.05mg · L^{-1}를 기본으로 첨가하고 BA 농도를 0.2 및 2.0mg · L^{-1}로 첨가하였다. 안개초 'Bristol Fairy'에서 BA 처리농도간에 부정아수에는 유의차를 보이지 않았으나 신초길이 및 생체중은 BA 0.2mg · L^{-1} 처리구에서 효과적이었다. 'Red Sea'에서도 신초수는 유의차를 보이지 않았으나 신초길이는 BA 0.2mg · L^{-1} 첨가구에서, 생체중은 BA 2.0mg · L^{-1} 처리구에서 높았다. 이같은 결과는 Han 등(1991)과 Lee(1995)가 안개초의 기내증식에 cytokinin류 중 BA가 가장 효과적이었으며 신초의 증식효율이 BA 0.5~2.0mg · L^{-1}에서 향상된다고 보고한 바와 유사한 경향을 보였다. 한편 투명화 발생률은 두 품종 모두 BA 농도가 높을 때 증가하는 경향을 보였다.

신초증식에 효과적인 auxin의 농도를 찾고자 실시한 실험의 결과는 Table 2와 같다. BA 0.2mg · L^{-1}를 동일하게 첨가하고 NAA 농도를

Table 1. Effects of BA on adventitious shoot proliferation by shoot tip culture of *Gypsophila paniculata* 'Bristol Fairy' and 'Red Sea'.

Cultivar	Plant growth regulator (mg · L^{-1})	No. of shoots /explant	Shoot length (cm)	Fresh weight (g) /explant	Vitrification (%)
Bristol Fairy	BA 0.2 + NAA 0.05	6.1^{NS}	2.9 a^{z}	2.1 a	9
	BA 2.0 + NAA 0.05	6.5	2.3 b	1.9 b	10
Red Sea	BA 0.2 + NAA 0.05	3.8^{NS}	2.9 a	1.4 b	3
	BA 2.0 + NAA 0.05	3.7	2.3 b	1.6 a	8

^{z}Mean separation within columns at cultivars by DMRT at 5% level.
^{NS}Non significant.

Table 2. Effects of NAA on adventitious shoot proliferation by shoot tip culture of *Gypsophila paniculata*. 'Bristol Fairy' and 'Red Sea'.

Cultivar	Plant growth regulator (mg · L^{-1})	No. of shoots /explant	No. of shoots longer than 2 cm /explant	Shoot length (cm)	Fresh weight (g) /explant
Bristol Fairy	BA 0.2	4.5 ab^{z}	3.6 b	3.3^{NS}	1.2 b
	BA 0.2 + NAA 0.05	3.9 b	3.6 b	3.6	1.3 ab
	BA 0.2 + NAA 0.1	4.9 a	4.3 a	3.0	1.2 ab
	BA 0.2 + NAA 0.2	5.1 a	4.6 a	3.4	1.6 a
Red Sea	BA 0.2	1.4 ab	1.0 b	5.2 ab	1.3^{NS}
	BA 0.2 + NAA 0.05	1.3 b	1.5 a	3.6 b	1.3
	BA 0.2 + NAA 0.1	2.0 a	1.2 ab	5.4 a	1.4
	BA 0.2 + NAA 0.2	1.7 ab	1.4 a	4.6 ab	1.3

^{z}Mean separation within columns at cultivars by DMRT at 5% level.
^{NS}Non significant.

Table 3. Effects of varying agar concentration and different cap on propagation by shoot tip culture of *Gypsophila paniculata* 'Bristol Fairy'.

Treatment	Agar concentration (%)	No. of shoots /explant	No. of shoots longer than 2cm /explant	Shoot length (cm)	Fresh weight (g) /explant	Vitrification (%)
Aeration	0.8	6.1 a[z]	5.7 a	3.2 a	2.3 a	0.0
	1.0	4.6 bcd	3.9 bc	3.0 a	1.7 abc	0.0
	1.2	3.3 d	2.8 bcd	3.0 a	1.4 ab	0.0
	1.6	3.2 d	1.9 d	2.5 b	1.1 c	0.0
Non-aeration	0.8	5.6 ab	4.3 ab	2.5 b	2.1 ab	0.0
	1.0	5.1 abc	3.5 bcd	2.3 b	1.8 abc	0.0
	1.2	4.3 bcd	2.4 cd	2.3 b	1.6 abc	0.0
	1.6	3.5 d	2.0 d	2.2 b	1.2 c	0.0

[z]Mean separation within columns by DMRT at 5% level.

0, 0.05, 0.1, 0.2mg · L^{-1}로 구분하여 실험하였다. 'Bristol Fairy'에서는 BA 단독처리보다 BA 0.2mg · L^{-1}와 NAA 0.1mg · L^{-1} 및 0.2mg · L^{-1} 혼합처리구에서 신초의 증식과 신장이 촉진되었고 생체중도 유사한 경향을 보였다. 'Red Sea'에서는 조사한 모든 항목에서 'Bristol Fairy'와 같이 BA와 NAA 농도에 따라 일정한 경향을 보여 주지 않아서 차후 더욱 상세한 재검토가 요구되었다. 따라서 'Bristol Fairy'의 기내증식을 위하여 BA 0.2mg · L^{-1}와 NAA 0.2mg · L^{-1} 를 혼합처리하는 것이 효과적이라고 생각되었다.이같은 결과는 안개초의 기내배양시 식물생장조절제의 단용보다는 혼용하는 것이 유리하다는 Han 등(1991)의 결과와 일치하였다.

기내증식시 투명화현상이 문제가 되는 숙근 안개초에서 실용적이며 효과적인 증식을 위해 BA 0.2mg · L^{-1}와 NAA 0.2mg · L^{-1}가 첨가된 MS 기본배지에 한천농도를 0.8, 1.0, 1.2, 1.6%로 구분하여 'Bristol Fairy'를 대상으로 실험하였다. 또한 배양병 내부의 공기순환을 통한 투명화 방지를 목적으로 병마개에 구멍을 뚫고 재료 및 방법에서 언급한 반창고를 붙여 aeration처리 효과를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 'Bristol Fairy'의 기내증식시 신초의 형성과 절편체당 2cm 이상 신장한 신초의 숫자는 aeration처리보다는 오히려 한천의 농도에 따른 영향을 크게 받아서 한천의 농도가 0.8%에서 다른 처리에 비해 효과적이었으며 농도가 높아질 수록 신초형성이 감소하는 경향을 보였다. 한편 신초의 신장은 agar의 농도보다 오히려 aeration의 효과가 큰 것으로 나타났으며 형성된 신초의 생체중은 한천 1.6% 첨가구를 제외하면 한천의 농도나 aeration의 효과가 크게 나타나지 않았다. 이와 같이 한천농도에 따른 신초형성은 Kim 등(1988), Chun 등(1988), Han 등.(1991, 1995)의 보고에서와 같이 한천의 농도가 증가함에 따라 신초의 형성 및 생육이 억제된다는 결과와 일치하였다.

한편 본 실험에서 중요한 관심의 대상이었던 투명화 발생은 한천의 처리농도와 aeration의 처리에 따라서 투명화의 발생이 전혀 야기되지 않았다. 이와 같은 결과는 본 실험에서 사용한 7cm×13cm 배양병이 충분한 내부용적의 확보로 수분조절에 대한 스트레스가 적었기 때문에 야기된 결과라고 생각되지만 차후 더욱 상세한 연구가 요구되는 것으로 판단된다. 따라서 본실험의 결과로 미루어볼 때 숙근 안개초의 기내배양시 투명화 발생은 배지에 첨가되는 식물생장조절제나 한천농도에 따른 배지 물리성의 변화보다는 적절한 크기의 배양용기를 선택하는 것이 중요한다는 것을 보여주고 있다.

초 록

숙근 안개초의 정단부를 이용한 기내증식은 'Bristol Fairy'에서 BA 0.2mg · L^{-1}, NAA 0.2mg · L^{-1}혼합처리로 생체중, 신초수를 증가시켰고, 'Red Sea'에서는 BA 0.2mg · L^{-1}, NAA 0.1mg · L^{-1} 혼합처리시 부정아의 수와 길이가 증가되었다. 'Bristol Fairy'에서 투명화 발생은 7cm×13cm(지름×높이)의 배양용기 사용으로 억제되었다. 마개의 aeration처리와 agar의 농도는 투명묘 발생에 영향을 미치지 못하였으나 신초의 신장을 촉진하였다. 한편 한천의 농도가 높아질수록 부정아의 형성이 억제되었다.

추가 주요어 : 가스교환, Agar 농도, 투명화

인용문헌

Chun, C.K., S.T. Choi, I.H. Park and H.K. Shin. 1988. Effects of the agar and auxin concentrations on vitrification in tissue culture of *Gypsophila paniculata* L. 'Bristol Fairy'. Agric. Res. Bull. Kyungpook Natl. Univ. 6:37-41.

Dillen, W. and S. Buysens. 1989. A simple technique to overcome vitrification in *Gypsophila paniculata* L. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 19:181-188.

Han, B.H., H.Y. Joung, K.Y. Paek and J.K. Choi. 1995. Effect of sealing materials and relative humidity of culture vessels on growth, vitrification and nutrient contents in vitro plantlets of *Gypsophila paniculata*. 'Bristol Fairy'. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 36(6):886-892.

Han, B.H., H.Y. Joung, K.Y. Paek and J.K. Choi. 1996. Effect of different sealing materials on CO_2 and ethylene concentration in culture vessel, and growth and vitrification of *Gypsophila paniculata*. 'Bristol Fairy'. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37(1):118-122.

Han, B.H., K.Y. Paek and J.K. Choi. 1991. Micropropagation of *Gypsophila paniculata* using shoot tip culture in vitro. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 32(3):394-400.

Han, B.H., K.Y. Paek and J.K. Choi. 1992. Effect of treating methods of NAA and IBA on rooting of *Gypsophila paniculata* by cuttings. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 33(1): 73-78.

Kim, K.W., M.S. Byun and M.S. Kang. 1988. Effects of ABA on preventing vitrification in carnation plantlets cultured in vitro. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 29(3): 208-215.

Lee J.Y. 1995. In vitro multiplication of *Gypsophila paniculata* L. by micro-cross section. MS Thesis, Kyung Hee University.

Ministry of Agriculture and Forestry. 1999. The statistics of floricultural crop cultivation in 1998.

Shin, H.K., C.K. Chun and S.T. Choi. 1988. Seasonal changes of rooting ability in herbaceous cutting of *Gypsophila paniculata* L. cv. Bristol Fairy. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 29(4):319-327.