

분화용 *Anthurium andreaum* 'Atlanta'의 기내번식

한봉희*, 구대희
농촌진흥청 원예연구소

In Vitro Propagation of *Anthurium andreaum* 'Atlanta' Developed for Pot Culture

Bong-Hee Han*, Dae-Hoe Goo

Hort. Res. Inst. R.D.A. Suwon, 440-310 Korea

ABSTRACT In order to establish micropropagation system in *Anthurium andreaum* 'Atlanta', dwarf type, shoots of *A. andreaum* were cultured on medium supplemented with cytokinin. Callus was formed from the base of shoots. High frequency callus induction was obtained on medium with 10.0 mg/L BA or 1.0 mg/L TDZ (thidiazuron) at more than 71.8%. The shoots were cultured on media with various combinations and concentrations of TDZ, BA and 2,4-D to enhance callus induction. Callus was induced at more than 72.6% and grew vigorously on media containing 10.0 mg/L BA and 0.0~0.5 mg/L 2,4-D, or 1.0 mg/L TDZ. Stimulation effects of cytokinin by 2,4-D did not occur in combined treatments of cytokinin and 2,4-D. Callus was cut into sections (7×10 mm), and then cultured on media with BA alone or BA and 2,4-D to regenerate shoots and to stimulate the callus growth. Shoot regeneration and callus growth were effective on media with 10.0 mg/L BA alone, or 10.0 mg/L BA and 0.1 mg/L 2,4-D. In combined treatments of BA and 2,4-D, stimulation effects of cytokinin by 2,4-D also did not occur. Callus growth was decreased, according to increasing the concentration of 2,4-D. In combined treatments of TDZ and 2,4-D on shoot regeneration and callus proliferation, stimulated effects of cytokinin by 2,4-D did not occur entirely. Media with 0.5~1.0 mg/L TDZ alone were favorable in shoot regeneration and callus growth from callus sections. Addition of 2,4-D on medium with TDZ inhibited the regeneration and rooting of shoots, and callus growth. Rooted plantlets were acclimatized in greenhouse. The plantlets were survived more than 98% in soil of vermiculite alone or mixed with perlite 1 and vermiculite 1.

Key words: Callus induction, regeneration, TDZ (thidiazuron)

서 론

안스리움은 천남성과 (Araceae)에 속하는 열대 식물로 원산지는 중남미 지역으로 전 세계적으로 약 600여 종이 분포하고 있다. 안스리움 가운데 가장 대중적이며 경제적으로 중요한 것이 *Anthurium andreaum*과 *Anthurium sherzerianum*으로

*A. andreaum*은 절화용으로 *A. sherzerianum*은 분화용으로 전 세계적으로 인기가 높아 상업적으로 많이 재배되고 있다. 안스리움은 실생 및 분주로 번식을 하였으나 실생번식의 경우 균일성이 저하되고 개화기에 도달하기까지 발아된 개체의 1/3이 소실되거나 변이가 심하게 나타나는 문제점을 가지고 있으며 (Geier 1990), 분주의 경우 증식율이 매우 낮아 (Kunisaki 1980) 변이가 적고 대량번식이 가능한 조직배양에 의하여 번식하고 있다 (Geier 1986; Geier 1990; Yu and Peak 1995a). 안스리움의 조직배양은 Pierik 등 (1974)이 처음 보고한 이후 몇몇 연구가에 의해 좀 더 발전하였으며 (Geier 1990), 현재 상업적

*Corresponding author Tel 031-290-6136 Fax 031-290-6100
E-mail bhhan@rda.go.kr

생산을 위한 목적으로 주로 고체배지를 이용해 폭넓게 실시되고 있다 (Yu and Paek 1995a). *A. andreaeanum*은 절화용으로 *A. scherzerianum*은 분화용으로 재배되어 왔으나 최근 네덜란드에서 소형화된 *A. andreaeanum* 계통의 분화용 안스리움이 많이 개발되어 재배되고 있으며, 국내에도 대부분 이러한 소형 *A. andreaeanum* 계통의 품종들이 수입되어 분화용으로 재배되고 있다. 국내의 경우 재배면적과 소비가 증가 추세이나 대부분의 묘를 수입에 의존하고 있는 실정이기 때문에 생산비와 종묘의 안정적 공급면에서 재배능가는 많은 어려움이 있다 (Yu and Paek 1995b). 또한 대부분 소형 *A. andreaeanum* 계통의 품종이 수입되어 재배되고 있으나 이러한 소형 *A. andreaeanum* 계통의 품종들은 측지발생이 적고 생육이 느린 특성을 가지고 있다. 따라서 이러한 소형 *A. andreaeanum* 계통의 품종은 분화용으로 개발되어 유전자형이 다르기 때문에 조직배양에서 매우 다른 양상을 보일 것이라 예상된다 (Geier 1990; Kumisaki 1980; Pierik 1975, Yu and Paek 1995b). 따라서 본 실험은 분화용으로 인기 있는 소형 *A. andreaeanum* 계통의 품종을 선택하여 기내 대량증식 체계를 확립하기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

식물재료

실험재료는 원예연구소 온실에서 재배한 네덜란드에서 도입된 분화용 *Anthurium andreaeanum* 'Atlanta'를 사용하였다. 신초를 수돗물에 씻으면서 전개엽을 제거한 다음, 성장점을 중심으로 하여 7~8 mm로 정리하였다. 재료의 표면살균은 ethyl alcohol 70~80% 용액에 재료를 20~30초간 침지한 후, 1% NaOCl (sodium hypochlorite) 용액에서 15~20분간 감압살균하였다. 표면살균이 끝난 재료는 3~4 mm로 절단하여 MS 배지 (Murashige and Skoog 1962)에 BA 5.0 mg/L와 2,4-D 0.1 mg/L가 첨가한 배지에서 배양하면서 재생되는 신초를 초대배양 재료로 사용하였으며, 증식은 초대배양에서 생성된 캘러스를 이용하였다 (Figure 1). 식물체의 순화는 캘러스를 BA 10.0 mg/L와 2,4-D 0.1 mg/L가 첨가된 배지에서 4개월간 배양

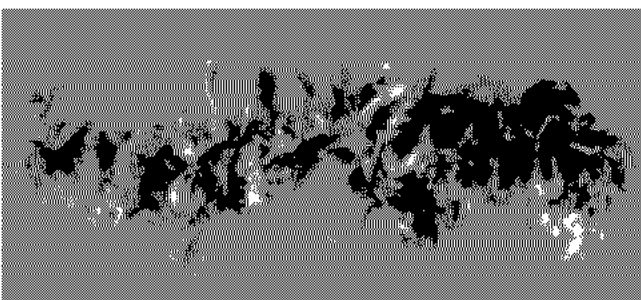


Figure 1. Callus formed from shoot tips on MS medium supplemented with 10.0 mg/L BA.

하여 분화된 소식물체를 이용하였다.

배양배지 및 배양조건

배지는 MS 기본배지를 사용하였으며 초대배양에서 cytokinin 처리가 캘러스 유도과 신초의 생장에 미치는 영향을 알아보기 위하여 BA와 2-IP는 각각 0.5~10.0 mg/L, TDZ (thidiazuron)은 0.001~1.0 mg/L의 농도로 첨가하였다. 또한 cytokinin 단용처리에서 캘러스 형성에 효과적인 반응을 보였던 TDZ 0.1~1.0 mg/L와 BA 10.0 mg/L의 농도를 선택한 후 2,4-D 0~1.0 mg/L와 혼용처리하여 TDZ, BA 및 2,4-D의 혼용처리가 신초에서 캘러스의 형성에 미치는 영향을 조사하였다. 캘러스의 증식과 식물체 분화를 위해서 BA 3.0~10.0 mg/L 또는 TDZ 0.1~1.0 mg/L가 첨가된 배지에 2,4-D 0.0~0.5 mg/L를 혼용처리하여 TDZ, BA 및 2,4-D의 혼용처리가 캘러스의 증식 및 식물체의 분화에 미치는 영향을 조사하였다. 배지의 소독은 pH를 5.8로 조절한 후, 한천을 용해하여 분주한 다음, 고압멸균기 121°C에서 15분간 멸균하였다. 반복은 배양병 (400 mL, 삼광병유리)에 신초 또는 캘러스를 13개씩 배양하여 배양병 3개로 3반복하였으며, 배양 12주 후에 캘러스의 유기 및 발육, 신초수, 신초길이, 뿌리수, 뿌리길이 등을 조사하였다. 배양은 25±2°C로 조절되는 배양실에서 40 μmol·m⁻²·sec⁻¹의 광도로 16시간/일 조명하면서 배양하였다.

식물체 순화

식물체 순화는 자연광이 70%정도 차광된 온실에서 실시하였으며 순화용토를 perlite와 vermiculite 단용 또는 1:1로 혼용된 용토에 기내에서 4개월 동안 배양된 신초를 사용하였다. 삼목상자 (45×70 cm)에 식물체를 30개씩 재식하여 삼목상자 3개로 3반복하였으며 순화용토가 식물체의 생육에 미치는 영향은 순화 10주후에 조사하였다.

결과 및 고찰

안스리움의 신초를 BA, TDZ 및 2-ip가 농도별로 첨가된 배지에서 12주간 배양하였다 (Table 1). 배양 12주 후, 신초의 기부에서 캘러스가 형성되었는데 캘러스 유기율이 BA 10.0 mg/L가 첨가된 배지에서 74.9%로 높았으며 다음이 TDZ 1.0 mg/L가 첨가된 배지로 71.8%였다. BA, TDZ 및 2-ip의 농도가 높아짐에 따라 캘러스 유기율이 대체로 증가하는 경향을 나타냈다. 신초수와 신초길이는 처리간에 큰 차이를 나타내지 않았다. 전체 생체중 및 캘러스 생체중은 캘러스 유기율과 마찬가지로 BA, TDZ 및 2-ip의 농도가 높아질수록 대체로 증가하는 경향을 나타냈으며, TDZ 1.0 mg/L 첨가배지와 BA 10.0 mg/L 첨가배지에서 생체중 및 형성된 캘러스의 무게가 가장 무거웠다 (Figure 1). 사이토키닌은 보편적으로 지하부의 발육

을 억제하고 지상부의 생육을 촉진한다고 알려져 있으며 (Pennazio 1975), 사이토키닌 중에서 BA는 활성이 높아 많은 화훼작물의 증식에 사용되고 있다 (Kusey et al. 1980; Takayama and Misawa 1982; Han et al. 1997). Phenylurea인 TDZ은 매우 낮은 농도에서 분열조직의 형성 및 신초증식을 촉진하는 것으로 알려져 있으며 (Fellman et al. 1987) 많은 식물종에서 강력한 사이토키닌 효과를 나타내는 것으로 입증되었다 (Reynolds 1987). 본 실험에서 2-ip보다는 BA 첨가배지에서 캘러스 유기율 및 형성된 캘러스의 무게가 높았는데 이것은 BA가 2-ip보다 더 강한 활성을 가지고 있기 때문으로 생각된다. 안스리움의 엽육, 엽병, 소화경, 화포 등에서 캘러스를 유기하기 위하여는 cytokinin의 첨가가 필수적인 것으로 밝혀졌으며 (Geier 1990), 첨가되는 cytokinin은 대부분 0.5~2.0 mg/L의 BA와 2ip가 첨가되고 있다 (Kuehnlé and Sugii 1991; Yu and Peak 1995a; Teng 1997). 그러나 본 실험에서는 캘러스 유기율이 BA 10.0 mg/L와 TDZ 1.0 mg/L 첨가배지에서 높았으며 유기된 캘러스의 무게도 타 처리구에 비하여 높았다. 이렇게 BA와 TDZ 고농도에서 캘러스 유기율 및 유기된 캘러스의 무게가 높은 것은 *Anthurium andreaenum* 'Atlanta'가 분화용 소형종으로 개발되어 기존의 안스리움보다 더 높은 사이토키닌 농도를 요구하는 것으로 생각된다. 캘러스 유기율이 비교적 양호한 0.1~1.0 mg/L의 TDZ와 10.0 mg/L의 BA를 선택하여 0.1~1.0 mg/L의 2.4-D와 혼용하여 첨가한 배지에 신초를 배양하였다 (Table 2). 캘러스 유기율은 BA 10.0 mg/L와 2.4-D 0.0~0.5 mg/L 첨가배지와 TDZ 0.5~1.0 mg/L 첨가배지에서

72.6% 이상으로 높았다. 그러나 BA 10.0 mg/L와 2.4-D 1.0 mg/L 첨가배지에서는 캘러스 유기율이 53.7%로 약간 저조하였으며, TDZ과 2.4-D를 혼용으로 첨가한 배지에서도 2.4-D의 농도가 높아짐에 따라 캘러스 유기율이 감소하였다. 생체중 및 형성된 캘러스의 무게는 TDZ 1.0 mg/L 또는 BA 10.0 mg/L와 2.4-D 0.0~0.5 mg/L 첨가배지에서 높았다. 따라서 *Anthurium andreaenum* 'Atlanta'의 신초에서 캘러스를 유기하기 위하여는 TDZ 1.0 mg/L 또는 BA 10.0 mg/L와 2.4-D 0.0~0.5 mg/L가 첨가된 배지에서 신초를 배양하는 것이 적절하다고 생각되었다 (Figure 2). 안스리움의 배양에서 cytokinin이 첨가된 배지에 저농도의 auxin을 첨가하면 일반적으로 캘러스 유기 및 생장이 촉진된다 (Finnie and Staden 1986; Geier 1990). 그러나 본 실험에서는 BA와 2.4-D, TDZ과 2.4-D를 혼용으로 첨가한 결과 2.4-D에 의한 cytokinin 촉진효과는 전혀 발생하지 않았으며, 오히려 2.4-D의 농도가 높아지면 캘러스 유기율 및 캘러스의 생장이 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 안스리움에서 캘러스의 유기는 auxin보다는 cytokinin의 첨가가 필수적이라는 것을 뒷받침하고 있다 (Geier 1990). TDZ과 auxin을 혼용첨가하였을 때 나타나는 반응에 대하여는 많은 이견이 있다. Chalupa (1987)는 *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia* 및 *Robinia pseudoacacir*의 배양에서 TDZ과 NAA를 혼용으로 첨가하여 신초의 증식을 증가시켰다고 보고하였으나, Visser 등

Table 1. Effect of cytokinin on callus induction and shoot growth from shoot tips of *Anthurium andreaenum* 'Atlanta' after 12 weeks of culture.

Cytokinin (mg/L)	Callus induction (%)	No. of shoots /explant	Shoot length (cm)	Fresh wt. (mg) /explant	Callus fresh wt.(mg) /explant	
Control	-	1.4 c ^z	1.9 bc	112.5 d	-	
BA 0.5	20.5 de	2.1 bc	2.3 abc	255.0 bc	110.0 cde	
1.0	28.2 de	2.6 ab	2.3 abc	297.5 bc	150.0 cd	
2.0	46.2 bc	2.8 a	1.8 bc	337.5 bc	209.2 bcd	
5.0	48.7 bc	2.4 ab	1.6 c	346.5 bc	242.9 bc	
10.0	74.9 a	2.7 a	2.0 bc	432.5 ab	312.9 ab	
TDZ ^y 0.001	20.6 de	1.2 c	2.3 abc	165.0 d	75.5 e	
0.01	41.0 bcd	1.8 bc	2.9 ab	307.5 bc	135.0 cd	
0.1	59.0 abc	2.0 bc	3.1 a	330.0 bc	211.7 bc	
0.5	56.4 abc	2.3 abc	2.8 ab	477.5 ab	205.9 bcd	
1.0	71.8 a	2.4 ab	2.4 abc	535.0 a	330.0 a	
2ip	0.5	12.8 e	2.1 bc	3.1 ab	197.5 cd	75.0 e
1.0	38.5 cd	1.6 bc	2.6 ab	280.0 bc	158.3 cd	
2.0	36.0 cd	2.3 abc	3.0 ab	210.0 cd	139.2 cde	
5.0	44.1 bcd	2.6 ab	3.2 a	260.0 bc	171.3 cd	
10.0	52.1 bc	2.4 ab	2.9 ab	275.0 bc	204.9 bcd	

^ythidiazuron.

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 2. Combined effect of TDZ, BA and 2.4-D on callus induction and shoot growth from shoot tips of *Anthurium andreaenum* 'Atlanta' after 12 weeks of culture.

Treatment (mg/L)	Callus induction (%)	No. of shoots /explant	Shoot length (cm)	Fresh wt. (mg) /explant	Callus fresh wt.(mg) /explant
Control	-	1.0 c ^z	2.9 bc	130.0 d	-
TDZ 0.1 +					
2.4-D 0.0	61.6 bc	1.4 abc	3.8 ab	372.5 bc	220.0 bcd
0.1	38.5 cd	1.3 bc	2.5 bc	215.0 cd	94.2 d
0.5	30.8 cde	1.1 bc	3.1 abc	160.0 cd	91.7 d
1.0	7.7 e	1.0 c	2.7 bc	125.0 d	37.5 d
TDZ 0.5 ↓					
2.4-D 0.0	74.6 ab	1.4 bc	4.0 a	402.5 bc	258.4 bc
0.1	61.5 bc	1.2 bc	3.1 abc	332.5 bcd	175.4 cd
0.5	33.4 cd	1.3 bc	3.7 ab	245.0 bcd	142.5 cd
1.0	17.9 de	1.2 bc	2.8 bc	192.5 cd	38.7 d
TDZ 1.0 +					
2.4-D 0.0	76.9 ab	1.8 a	3.9 a	582.5 a	358.6 a
0.1	53.9 bc	1.5 abc	2.7 bc	375.0 bc	235.0 bc
0.5	20.3 cde	1.2 bc	3.1 abc	217.5 cd	125.0 cd
1.0	14.5 de	1.3 bc	2.7 bc	195.0 cd	75.5 d
BA 10.0 +					
2.4-D 0.0	74.6 ab	1.5 abc	3.4 ab	457.5 ab	327.5 ab
0.1	82.6 a	1.6 ab	3.1 abc	492.5 ab	354.2 a
0.5	72.6 ab	1.4 abc	2.8 bc	395.0 bc	315.0 ab
1.0	53.7 bc	1.2 bc	2.0 c	250.0 bcd	226.2 bc

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

(1992)은 geranium의 자엽배양에서, Han 등 (1997)은 *Ficus ben-jamina*의 배양에서 TDZ와 IAA를 혼용으로 첨가하면 TDZ의 효과는 전혀 없고 IAA에 의하여 신초가 발근되었다고 하였다. 본 실험에서도 TDZ와 2,4-D를 혼용으로 첨가한 결과 2,4-D에 의한 촉진효과는 전혀 발생하지 않았고 오히려 캘러스 유기율, 생체중 및 형성된 캘러스의 무게가 감소하였다. 따라서 TDZ과 auxin과의 혼용효과에 대하여는 더 많은 연구가 요구된다. 형성된 캘러스를 절단하여 BA와 2,4-D가 단용 또는 혼용으로 첨가된 배지에서 배양하여 BA와 2,4-D가 캘러스의 증식 및 신초의 분화에 미치는 영향을 조사하였다 (Table 3). 신초수는 BA 3.0~10.0 mg/L와 2,4-D 0.0~0.5 mg/L 혼용첨가구에서 큰 차이를 나타내지 않았으나 뿌리수와 뿌리 길이는 BA와 2,4-D의 농도가 감소할수록 증가하는 경향을 나타냈으며, BA 10.0 mg/L 첨가배지에서는 뿌리가 전혀 발생하지 않았다. 생체중 역시 BA와 2,4-D의 농도가 감소할수록

증가하였으나 캘러스의 발달은 BA 10.0 mg/L 단용 첨가배지 또는 BA 10.0 mg/L와 2,4-D 0.1 mg/L 첨가배지에서 양호하였다. Skoog와 Miller (1957)가 식물의 기관형성은 auxin과 cytokinin의 균형에 의하여 좌우된다고 보고한 이래, auxin과 cytokinin을 혼용으로 첨가하여 신초를 증식하는 방법이 많은 화훼류에서 보고되고 있다. 일반적으로 신초의 증식은 증식배지에 고농도의 cytokinin과 저농도의 auxin을 혼용으로 첨가하였을 때 촉진된다는 것이 받아들여지고 있다. 그러나 본 실험에서는 BA와 2,4-D를 혼용으로 첨가하였을 때 2,4-D에 의한 cytokinin 촉진효과는 전혀 발생하지 않았고 2,4-D의 농도가 높아질수록 생체중 및 캘러스의 발달이 감소하였다. Yu와 Peak (1995a)도 *A. andreaenum* spp.의 배양에서 cytokinin과 IAA 또는 2,4-D를 혼용첨가한 결과, 신초나 뿌리형성, 캘러스의 생장은 cytokinin 단용처리에 비해 촉진되지 않았다고 하여 본 실험과 유사한 결과를 보고하였다. 캘러스 유기에 양호하였던 TDZ 농도를 선택하여 2,4-D와 혼용첨가된 배지에서 캘러스 절편체를 배양하였다 (Table 4). 캘러스 유기 실험에서와 마찬가지로 2,4-D에 의한 cytokinin 촉진 효과는 전혀 나타나지 않았으며 오히려 2,4-D의 농도가 높아질수록 신초수, 뿌리발육, 생체중, 캘러스 발육이 감소하였다. 따라서 신초수, 생체중, 캘러스의 발육 등을 고려하면 캘러스 절편체에서 신초의 분화 및 캘러스의 발육에 적합한 배지는 TDZ 0.5~1.0 mg/L가 첨가된 단용배지가 효과적이었다. 이와같이 본 실험에서는 TDZ과 2,4-D를 혼용하여 사용하였을 때 2,4-D에 의한 TDZ의 신초분화 촉진 효과가 전혀 나타나지 않았고 오히려 2,4-D가 억제하는 효과를 나타냈다. 따라서 안스리움에서 캘러스의 유기, 신초의 분화 및 증식은 auxin보다는 cytokinin에 의하여 크게 영향을 받는 것으로 생각되며 TDZ과 auxin과의 혼용처리

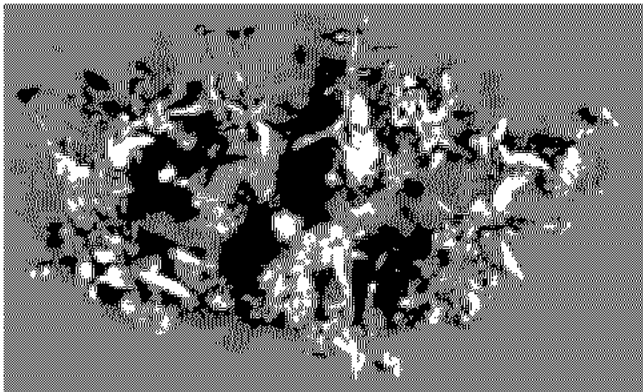


Figure 2. Callus and shoots from shoot tips on MS medium with 10.0 mg/L BA (A) or 1.0 mg/L TDZ (B)

Table 3. Combined effect of BA and 2,4-D on organogenesis from callus segments of *Anthurium andreaenum* 'Atlanta' after 12 weeks of culture.

Treatment (mg/L)	No. of shoots /explant	Shoot length (cm)	No. of roots /explant	Root length (cm)	Fresh wt.(mg) /explant	Callus ²
Control	7.1 b ^y	2.8 a	7.7 a	1.4 a	1,163 b	-
BA 3.0 +						
2,4-D 0.0	11.4 ab	2.4 ab	7.1 ab	1.1 ab	2,510 a	+
0.1	12.9 a	2.4 ab	5.8 bc	0.7 bcd	1,370 b	+
0.5	8.3 ab	2.6 ab	5.3 bc	0.8 bc	1,320 b	+
BA 5.0 +						
2,4-D 0.0	11.6 ab	2.4 ab	3.2 cd	0.4 cd	1,898 ab	++
0.1	8.1 ab	2.0 bc	1.3 d	0.2 d	1,385 b	+
0.5	9.6 ab	2.2 bc	1.7 d	0.4 cd	1,300 b	+
BA 10.0 +						
2,4-D 0.0	8.7 ab	1.8 c	-	-	1,850 ab	+++
0.1	8.8 ab	2.1 bc	-	-	1,253 b	+++
0.5	7.8 ab	2.0 bc	-	-	1,208 b	++

²Callus development : - none, + poor, ++ moderate, +++ good.
^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 4. Combined effect of TDZ and 2,4-D on organogenesis from callus segments of *Anthurium andreaenum* 'Atlanta' after 12 weeks of culture.

Treatment (mg/L)	No. of shoots /explant	Shoot length (cm)	No. of roots /explant	Root length (cm)	Fresh wt.(mg) /explant	Callus ²
Control	4.8 b ^y	2.5 bcd	5.9 a	1.6 a	913 bc	-
TDZ 0.1 +						
2,4-D 0.0	7.4 ab	2.1 cd	4.1 ab	0.8 b	1,178 b	++
0.1	8.1 ab	2.1 cd	1.2 cd	0.5 bc	1,115 bc	++
0.5	5.0 b	2.8 ab	1.2 cd	0.2 bc	1,043 bc	+
TDZ 0.5 +						
2,4-D 0.0	11.1 ab	3.3 a	3.2 bc	0.6 bc	1,840 a	+++
0.1	8.4 ab	2.0 cde	0.3 d	0.1 c	1,263 b	+++
0.5	3.4 b	1.9 de	-	-	765 bc	+
TDZ 1.0 +						
2,4-D 0.0	10.5 a	2.7 bc	1.5 cd	0.4 bc	1,290 b	+++
0.1	11.4 a	2.5 bc	0.9 cd	0.2 bc	1,258 b	+++
0.5	3.6 b	1.4 e	-	-	563 c	++

²Callus development : - none, + poor, ++ moderate, +++ good.
^yMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

효과에 대하여는 더 많은 연구가 필요하다. 기내 증식배지에서 4개월 동안 배양된 신초를 자연광이 70% 정도 차광된 온실에 이식하여 순화하였다. 순화 10주 후, 생존율은 vermiculite 단용용토 또는 perlite와 vermiculite가 1 : 1로 혼합된 용토에서 98% 이상으로 높은 생존율을 나타냈으며 초장, 뿌리수, 뿌리길이는 처리간에 차이가 없었다 (Table 5). Yu와 Paek (1995b)은 *Anthurium* spp.의 순화는 peatmoss와 perlite를 혼용한 것보다는 미세수피가 지상부 및 지하부의 성장에 효과적이라고 보고하여 본 실험의 결과와 유사하였다. 안스리움 뿌리는 많은 섬모를 가지고 있어 이 섬모들이 얼마만큼 빨리 토양과 흡착하는가에 따라 생존율이 결정된다. 따라서 perlite는 입자의 크기가 크기 때문에 섬모와 잘 흡착하지 못하여 생존율이 낮은 것으로 생각되며, vermiculite 또는 perlite와 vermiculite가 1 : 1로 혼합된 용토에서는 vermiculite의 입자가 작기 때문에 섬모와 흡착이 용이하여 생존율이 높은 것으로 생각된다 (Figure 3).

적 요

분화용 소형 *Anthurium andreanum* 'Atlanta'의 기내 대량증식 체계를 확립하기 위하여 신초를 cytokinin이 첨가된 배지에서 배양하였다. 신초의 기부에서 캘러스가 형성되었으며 캘

러스 유기율이 BA 10.0 mg/L 또는 TDZ 1.0 mg/L가 첨가된 배지에서 71.8% 이상으로 양호하였다. 신초에서 캘러스 유기율을 향상시키기 위하여 TDZ 0.1~1.0 mg/L와 BA 10.0 mg/L를 선택하여 2,4-D 0.1~1.0 mg/L와 혼용한 배지에서 신초를 배양하였다. 캘러스 유기율은 BA 10.0 mg/L와 2,4-D 0.0~0.5 mg/L 첨가배지와 TDZ 0.5~1.0 mg/L 첨가배지에서 72.6% 이상으로 높았으며 형성된 캘러스의 무게도 327~358 mg으로 무거웠다. 그러나 2,4-D에 의한 cytokinin 촉진효과는 전혀 발생하지 않았다. 형성된 캘러스를 절단하여 BA와 2,4-D가 단용 또는 혼용으로 첨가된 배지에서 배양하였다. 신초의 분화 및 캘러스의 생장은 BA 10.0 mg/L 단용 첨가배지 또는 BA 10.0 mg/L와 2,4-D 0.1 mg/L 첨가배지에서 양호하였다. 그러나 BA와 2,4-D를 혼용으로 첨가하였을 때 2,4-D에 의한 cytokinin 촉진효과는 전혀 발생하지 않았다. 캘러스 유기에 양호하였던 TDZ 농도를 선택하여 2,4-D와 혼용첨가한 결과, 2,4-D에 의한 cytokinin 촉진 효과는 전혀 나타나지 않았으며 오히려 2,4-D의 농도가 높아질수록 식물체의 생장이 감소하였다. 캘러스 절편체에서 신초의 분화 및 캘러스의 발육에 적합한 배지는 TDZ 0.5~1.0 mg/L가 첨가된 단용배지에서 효과적이었다. 기내에서 발근된 신물체를 vermiculite 단용 또는 perlite와 vermiculite가 1 : 1로 혼합된 용토에서 순화하면 98% 이상으로 높은 생존율을 나타냈다.

Table 5. Survival and growth of plantlets of *Anthurium andreanum* 'Atlanta' transferred to different soils for acclimatization after 10 weeks of transplanting.

Cultural soil	Survival (%)	Plant height (cm)	No. of roots /plantlet	Root length (cm)
Perlite	86.1 b ²	4.9 a	3.3 a	3.3 a
Vermiculite	98.6 a	6.5 a	4.7 a	5.7 a
Perlite 1 : Vermiculite 1	99.3 a	5.5 a	3.3 a	4.0 a

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

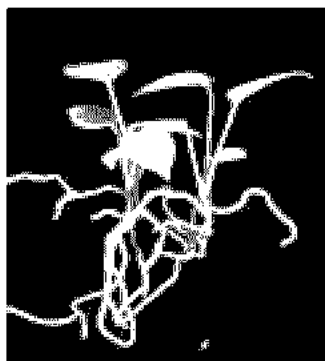


Figure 3. Plantlets acclimatized in cultural soil mixed with perlite 1 : vermiculite 1.

인용문헌

Fellman CD, Read PE, Hosier MA (1987) Effect of thidiazuron and CPPU on meristem formation and shoot proliferation. HortSci 22: 1197-1200

Finnie JF, van Staden J (1986) In vitro culture of *Anthurium andreanum*. S Afr J Bot 52: 343-346

Geier T (1986) Factors affecting plant regeneration from leaf segments of *Anthurium scherzerianum* Schott (Araceae) cultured in vitro. Plant Cell Tiss Org Cult 6: 115-125

Geier T (1990) *Anthurium* In: Ammirato PV, Evans DR, Sharp WR, Bajaj YPS eds. Handbook of plant call culture. McGraw Hill Publishing Co New York, pp 228-252

Han BH, Joung HY, Ko JY (1997) In vitro propagation of *Ficus benjamina* by shoot tip culture. J Kor Soc Hort Sci 38: 15-319

Kuehnle AR, Sugii N (1991) Callus induction and plantlet regeneration in tissue culture of Hawaiian anthuriums. HortSci 26: 919-921

Kunisaki JT (1980) In vitro propagation of *Anthurium andreanum* Lind. HortSci 15: 508-509

Kusey WE, Hammer PA, Weiler TC (1980) In vitro propagation of *Gypsophila paniculata* L. 'Bristol Fairy'. HortSci 15: 600-601

Murashige T, Skoog F (1962) A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol Plant 15: 473-

497

- Pennazio S (1975) Effect of adenine and kinetin on development of carnation tips cultured in vitro. *J Hort Sci* 50: 161-164
- Pierik RLM (1975) Callus multiplication of *Anthurium andreanum* Lind. in liquid media. *Neth J Agri Sci* 23: 199-302
- Pierik RML, Steegmans HHM, van der Meys JAJ (1974) Plantlet formation in callus tissues *Anthurium andreanum* Lind. *Sci Horti* 2: 193-198
- Reynolds JF (1987) Chemical regulation in tissue culture : An overview. *HortSci* 22: 1192-1194
- Skoog F, Miller CO (1957) Chemical regulation of growth and organ formation. *Sym Soc Exp Biol* 11: 118-131
- Takayama S, Misawa M (1982) Regulation of organ formation by cytokinin and auxin in *Lilium* bulb scales grown in vitro. *Plant Cell Physiol* 23: 67-74
- Teng WL (1997) Regeneration of *Anthurium* adventitious shoots using liquid or raft culture. *Plant Cell Tiss Org Cult* 49: 153-156
- Visser C, Qureshi JA, Gill R, Saxena PK (1992) Morphoregulatory role of thidiazuroe; Substitution of auxin and cytokinin requirement for the induction of somatic embryogenesis in geranium hypocotyl cultures. *Plant Physiol* 99: 1704-1707
- Yu KJ, Paek KY (1995a) Micropropagation of *Anthurium* spp. through shoot tip and callus culture. *J Kor Soc Hort Sci* 36: 684-694
- Yu KJ, Paek KY (1995b) Effect of macroelement levels in the media on shoot tip culture of *Anthurium* spp. and reestablishment of plantlets in soil. *J Kor Soc Hort Sci* 36: 893-899

(접수일자 2003년 3월 19일, 수리일자 2003년 6월 4일)