

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2018.4.4.167

JCCT 2018-11-20

## 호르몬 및 배지 고형제를 이용한 알스트로메리아 식물체 대량증식 체계 확립

### Establishment of propagation system for *Alstroemeria* plants by using hormones and gelling agents

양환래\*, 이상희\*\* 김종보\*\*\*

Hwan Rae Yang\*, Sang Hee Lee\*\*, Jong Bo Kim\*\*\*

**요약** 알스트로메리아는 경제적으로 중요한 절화 작물 중 하나이다. 그러나 낮은 증식률과 번식기간이 길고 바이러스 질병 감염이 높기 때문에 대량증식이 어렵다고 알려져 있다. 따라서 기내 조직배양을 이용한 대량증식 시스템 체계 확립이 필요하다. 본 연구에서는 BA와 NAA 그리고 여러 가지 배지 고형제를 이용하여 알스트로메리아 최적의 성장 효율을 찾기 위하여 실험을 진행하였다. 먼저 BA 1.0 mg/L 와 NAA 0.1 mg/L를 첨가한 배지에서 무처리구에 비하여 싹 및 뿌리의 개수가 약 1.5배 증가하였고 비대한 싹과 뿌리를 나타내었다. 여러 가지 배지 고형제들 중 gelrite 0.25%를 첨가한 배지에서 타 처리구에 비해 최대 50% 향상된 길이를 나타내었고, 근경 개수 및 생체중 증가량에 있어서도 가장 높은 효율을 나타내었다. 본 연구결과를 토대로 알스트로메리아 신품종 개발 및 대량증식 시스템 체계 확립에 도움을 줄 것으로 기대된다.

**주요어** : 알스트로메리아, 근경, 배지 고형제, 대량증식, 식물생장조절제

**Abstract** *Alstroemeria* (*Alstroemeriaceae*) is one of the most important cut flowers in international market. But, its characteristics such as low multiplication rates, time consuming process and high risk of carrying viral disease, *in vitro* propagation techniques based on rhizome meristems culture have been developed. In this study, we conducted this experiment to investigate the effect of hormones and gelling agents on the growth for *Alstroemeria in vitro* tissue culture. The highest number of shoot and root formation were obtained from the growth medium contains BA 1.0 mg/L and NAA 0.1 mg/L. When 0.25% of gelrite was added up to 50% shoots and roots length were observed compared to other gelling agents. Using these results, it is expected to contribute to the establishment of mass production systems in *Alstroemeria*.

**Key words** : *Alstroemeria*, Rhizome, Gelling agents, Micro-propagation, Plant growth regulators

\*학생회원, 건국대학교 생명공학과 (제1저자)  
\*\*학생회원, 건국대학교 생명공학과 (참여저자)  
\*\*\*정회원, 건국대학교 생명공학과 (교신저자)  
접수일: 2018년 8월 15일, 수정완료일: 2018년 9월 20일  
게재확정일: 2018년 10월 12일

Received: August 15, 2018 / Revised: September 20, 2018  
Accepted: October 12, 2018  
\*Corresponding Author: jbhee1011@kku.ac.kr  
Dept. of Biotechnology, Konkuk Univ, Korea

## I. 서 론

원예의 여러 작물들 중 꽃은 자연물 중 가장 아름다운 소재 중의 하나로 조형예술에도 널리 사용된다 [1]. 국내에 소개되어 재배되어 온 다양한 꽃들 중에서 최근 들어 소비자들 사이에서 알스트로메리아의 인기가 높아지고 있다. 본 연구의 소재인 알스트로메리아(*Alstroemeria*)는 알스트로메리아과(*Alstroemeriaceae*)에 속하는 단자엽 식물로, Inca lily 또는 Peruvian lily라고도 불리 운다 [2]. 알스트로메리아는 칠레와 브라질을 중심으로 약 100여 가지 이상의 자생종이 분포하고 있다 [3].

또한 세계 10대 절화에 속하는 경제적으로 중요한 작물 중 하나로 화색이나 화형이 다양하고 화려하여 국내뿐만 아니라 세계적으로도 인기가 증가하고 있다. 그리고 생산자들에게 인기가 많아 2005년부터 국내의 시장규모가 지속적으로 증가하는 추세이고 절화 수명과 개화기간이 길어 소비자들에게도 각광받고 있다.

그러나 번식기간이 길고 증식률이 낮으며 바이러스 감염율이 높아 기존 전통 육종방법으로는 대량증식이 어렵고 또한 이와 관련된 연구가 미미한 실정이다 [4]. 따라서 식물조직배양 기술을 이용한 대량증식 시스템 구축이 필요하고 이를 응용하여 새로운 우량 품종을 개발하는 것이 필요하다.

따라서, 본 연구에서는 품종 출원 예정인 알스트로메리아 교잡 계통 C269의 근경 성장점 배양을 바탕으로 기내 식물체 대량증식을 위한 조건을 구명하기 위해 실험을 진행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 식물체 재료

전남대학교 화훼원예학 연구실에서 품종 출원 예정인 알스트로메리아 교잡계통 C269의 근경을 식물 재료로 사용하였다. C269 품종은 절화로서 상업가치가 높다고 판단되는 우량 육종 계통으로, 수입 품종과 비교하였을 때 꽃의 크기와 초장이 크고 줄기 또한 굵은 것이 특징이다 [5].

C269의 근경을 살균 후 수세하여 MS Medium [6] salts, 3% sucrose, 0.25% gelrite, 6-Benzylaminopurin

2.0 mg/L, pH 6.0±0.1에 치상하여 초대배양 하였다. 배양체는 기온 20±1℃인 배양실에서 명기 16시간과 암기 8시간의 조건 하에서 배양하였다. 초대 배양 이후 4주에 한번 계대배양을 실시하여 근경 증식을 통해 실험을 위한 C269의 근경 성장점을 준비하였다.

### 2. 알스트로메리아 최적의 호르몬 구명

C269의 신초 및 뿌리 그리고 근경의 생장에 있어서 가장 좋은 효율을 나타내는 식물생장호르몬(Plant Growth Regulator)의 농도를 구명하기 위해 6-Benzylaminopurin(BAP)와 1-Naphthalene acetic acid(NAA)를 혼용하여 총 5개의 처리구에 근경을 치상하여 실험을 진행하였다. 무처리구는 호르몬이 첨가되지 않은 MS 배지를 이용하였고, BAP는 0.5, 1.0 mg/L 농도로 처리하고 NAA는 0.1, 0.2 mg/L 농도로 처리하여 두 호르몬을 혼용으로 4가지 조건하에서 MS 배지에 첨가하여 실험을 진행하였다.

각 배지는 Incu tissue(72 × 72 × 100, SPL) 용기에 약 100 mL 분주하여 준비하였고 배양체는 Incu tissue 용기 당 5개의 근경을 치상하여 각각의 처리구 당 총 30개씩 3반복 실험을 진행하였다.

조사항목으로는 2주마다 뿌리의 개수 및 길이, 신초의 개수 및 길이, 새로 생성된 근경의 개수 그리고 생체중 증가량을 측정하여 총 12주 후의 결과를 조사하였다.

### 3. 알스트로메리아 최적의 배지 고형제 구명

알스트로메리아 증식에 있어서 가장 좋은 효율을 가진 배지 고형제를 구명하기 위하여 총 5가지의 배지 고형제를 이용하여 근경배양을 진행하였다. 두 가지 조건에서 실험을 진행하였는데, 먼저 발근 유도 실험에서는 기본 MS 배지에 NAA 0.1 mg/L를 첨가하고 Gelrite(Duchefa) 0.25%,



그림 1. 호르몬 농도에 따른 알스트로메리아 생육 상태 비교

Figure 1. Conditions of growth in *Alstroemeria* with concentrations of growth regulators.

(A: BA 0.0 + NAA 0.0 B: BA 0.5 + NAA 0.1 C: BA 0.5 + NAA 0.2 D: BA 1.0 + NAA 0.1 E: BA 1.0 + NAA 0.2)

표 1. NAA 와 BA 농도에 따른 알스트로메리아 생육 효율 비교

Table 1. Comparison of the effect of NAA and BA concentrations on length of root and shoot, rhizome formation and fresh weight of *Alstroemeria*

BA x NAA (mg/L)	0.0 x 0.0	0.5 x 0.1	0.5 x 0.2	1.0 x 0.1	1.0 x 0.2
Length of root (mm)	37.21±3.11	21.44±2.48	22.57±2.67	28.15±2.99	26.33±3.02
Number of root	1.35±0.21	1.89±0.33	1.94±0.24	2.04±0.35	1.93±0.36
Length of shoot (mm)	57.98±6.33	42.05±4.35	44.51±5.22	51.03±4.03	48.66±3.13
Number of shoot	1.44±0.30	2.31±0.35	2.22±0.52	2.43±0.29	2.65±0.55
Number of rhizome	1.27±0.33	2.31±0.35	1.98±0.24	2.01±0.24	2.51±0.41
Fresh weight (g)	2.01±0.24	2.89±0.33	2.33±0.31	2.75±0.45	2.63±0.24

Dashin agar(Duchefa), Micro agar(Duchefa),

Plant agar(Duchefa), Phyto agar(Duchefa) 0.70%를 각각 처리하여 총 5개의 처리구에서 실험을 진행하였다. 그리고 전체적인 기내식물체 생장 효율 비교 실험에서는 BAP 1.0 mg/L와 NAA 0.1 mg/L를 첨가하여 실험을 진행하였다.

조사항목으로는 2주마다 뿌리의 개수 및 길이, 신초의 개수 및 길이, 새로 생성된 근경의 개수 그리고 생체중 증가량을 측정하여 총 12주 후의 결과를 조사하였다.

### III. 결과 및 고찰

알스트로메리아 근경배양 시 최적의 호르몬 구명

알스트로메리아 근경배양을 통한 기내 식물체의 발

및 신초 유도 실험을 진행하였다. BAP를 사용하였을

때 근경 및 신초 유도에 효과가 있다고 보고되어진 바가 있다 [7-8]. 또한 NAA를 사용하였을 때 발근 유도에 적합하다고 보고되어진 바가 있다 [9-11]. 따라서 BAP와 NAA를 배지에 혼용 처리하여 최적의 생장 호르몬 농도를 비교하였는데, 총 12주 후 측정 결과, 무처리구에서 뿌리 길이 및 신초가 가장 길게 측정되었지만 개수가 2개 미만으로 측정되었고, 생체중 증가량 또한 가장 낮게 측정되었다(Table1).

그러나, BA 1.0 mg/L와 NAA 0.1 mg/L를 첨가한 배지에서는 다른 처리구와 비교하였을 때 생육 상태도 양호하게 관찰되었고(Figure 1), 뿌리 개수 및 신초 개수가 가장 높게 측정되었으며, 전체적인 밸런스 면에서 가장 좋은 효과를 나타내었다.

알스트로메리아 최적의 배지 고형제 구명

기내 식물체를 배양하는데 있어서, 다양한 조건의 배지를 이용하여 최적의 증식 효율을 구명하는 것은 중요하다. 배지의 구성 요소 중 배지 고형제는 식물이 배양되기 위하여 사용되어지는 불활성 지지물으로써, 배지 고형제 종류에 따라 기내 식물체의 생장에 영향을 준다고 보고되어진 바 있다 [12-13].

본 실험에서는 총 5가지의 배지 고형제를 이용하여 알스트로메리아 생육 비교 실험을 진행하였다. 총 12주 후에 결과를 측정하여 신초 및 뿌리의 길이와 개수, 근경 개수, 그리고 생체중 증가량을 측정하였다. 신초 및 뿌리길이에 있어서는 gelrite 0.25%를 첨가한 배지에서 타 처리구에 비해 최대 50%까지 높게 측정되었고, 개수에 있어서는 2.8개로 가장 높은 수치를 나타내었다. 또한 근경 개수에 있어서는 1.98개로 가장 많은 근경 형성을 확인하였다. 생체중 증가량 또한 3.54g으로 가장 높은 수치를 나타내었다(Table 2).

Gelrite 외에도 나머지 배지 고형제를 사용한 배지에서 좋은 효율을 보였지만 새로운 배지로 계대배양을 할 때 뿌리가 끊어지거나 잘 뽑히지 않는 단점이 존재하였다.

IV. 적 요

알스트로메리아는 세계 10대 절화 작물 중 하나로

경제적으로 가치가 있는 중요한 작물이다. 그러나 기존의 전통적인 육종 방법으로는 대량 증식이 어렵기 때문에 기내 식물조직배양을 통하여 대량증식 시스템 체계를 확립하는 것이 중요하다. 따라서 본 실험에서는 식물조직배양에서 주로 사용되어지는 호르몬 중 BA와 NAA를 이용하여 알스트로메리아 최적의 생장을 나타내는 호르몬의 농도를 구명하고 여러 가지 배지 고형제들 중 가장 좋은 고형제를 선정하는 것을 목표로 실험을 진행하였다.

먼저 최적의 호르몬 농도를 구명하는 실험에서는 총 5가지 처리구에서 실험을 진행하였는데, 무처리구 배지에서는 신초 및 뿌리길이가 가장 길게 측정되었지만, 뿌리와 신초의 두께가 호르몬 처리구에 비해 얇게 측정되었고, BA 1.0 mg/L 와 NAA 1.0 mg/L 를 첨가한 배지에서는 무처리구에 비해 비대하고 많은 수의 뿌리와 신초가 관찰되었다(Figure 1).

여러 가지 배지 고형제에 따른 알스트로메리아 생장 효율을 비교하는 실험에서는 총 5가지의 배지 고형제를 이용하여 실험을 진행하였다. 일반적인 식물조직배양에서 가장 많이 사용되어지는 plant agar는 다른 배지 고형제에 비해 생장 효율이 많이 감소되는 것을 확인하였고, 알스트로메리아 생장 효율에 있어서 gelrite 0.25%를 첨가한 배지에서 타 처리구에 비해 최대 50% 정도의 효율이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 다른 배지에 비해서 투명하기 때문에 실험 결과를 관찰하는데 있어서는 다른 배지 고형제에 비하여 용이한 장점이 있었다.

표 2. 여러 가지 고형제에 따른 알스트로메리아 생육 효율 비교

Table 2. Comparison of the effect of gelling agenets on growth medium for length of root and shoot, rhizome formation and fresh weight of *Alstroemeria*

Types of gelling agents	Gelrite	Phyto agar	Plant agar	Daishin agar	Micro agar
Length of root (mm)	68.35±4.25	51.55±4.75	44.02±3.28	46.72±3.28	57.50±4.15
Number of root	2.88±0.25	2.23±0.47	2.10±0.45	1.87±0.4	2.42±0.30
Length of shoot (mm)	74.35±5.65	65.51±7.35	55.61±6.28	59.50±5.43	68.85±6.20
Number of shoot	2.80±0.35	1.98±0.38	1.85±0.45	2.35±0.30	2.45±0.35
Number of rhizome	1.98±0.35	1.85±0.25	1.75±0.39	1.68±0.35	1.94±0.28
Fresh weight (g)	3.54±0.35	3.08±0.28	2.88±0.59	2.95±0.45	3.21±0.41

이러한 연구 결과를 기반으로 알스트로메리아 기내 배양과 대량 증식 시스템 구축에 도움을 주어 향후 우량 품종 개발 및 보급에 큰 영향을 줄 것으로 기대된다.

## References

- [1] Kim G M, "A study on product image analysis and design expression using flowers", The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol.4(1), pp.231-236, 2018.
- [2] Bridgen MP, "Alstroemeria", The Ball Red Book. 16:341-348, 1997.
- [3] Aker S, Healy W, "The phyto geography of the genus Alstroemeria", *Herbertia (USA)* 46:76-87, 1990.
- [4] Van Schaik CE, Posthuma A, De Jeu MJ, Jacobsen E, "Plant regeneration through somatic embryogenesis from callus induced on immature embryos of Alstroemeria spp. L", *Plant Cell Rep* 15:377 - 380, 1996.
- [5] Park Sung-Wha, Lee Sang-Hyun, Kim Jong Bo, Jung Hyo Jin, Wi Seong-Gon, and Han Tae-Ho, "Development of Mass Propagation System via Rhizome Culture in Elite Breeding Line C269 of Alstroemeria", *Flower Res. J.* 25(4) : 232-239, 2017.
- [6] Murashige T, Skoog F, "Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture", *Physiol Plant* 15:473-497, 1962.
- [7] Khaleghi A, Khalighi A, Azadi P, Mii M, "Induction of embryogenic callus and plant regeneration from nodes of greenhouse grown plants of Alstroemeria cv. Fuego", *J Food Agr and Environ* 6:374-377, 2008.
- [8] Pedraza-Santos ME, López-Peralta MC, González-Hernández VA, Engleman-Clark EM, Sánchez-García P, "In vitro regeneration of Alstroemeria cv. 'Yellow King' by direct organogenesis", *Plant cell, tissue and organ culture* 84:189-198, 2006.
- [9] Kristiansen K, Ørnstrup H, Brandt K, "In vitro PPF and media composition affect both in and ex vitro performance of Alstroemeria Butterfly-hybrids", *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 56:145-153, 1999.
- [10] Pedersen C, Hansen CW, Brandt K, Kristiansen K, "Alstroemeria plantlets can be induced to flowering by cold treatment during in vitro culture", *Scientia Horticulturae* 66:217-228, 1996.
- [11] Pierik RLM, Van Voorst A, Booy G, Van Acker CAM, Lelivelt CLC, De Wit JC, "Vegetative propagation of Alstroemeria hybrids in vitro", *International Symposium on Propagation of Ornamental Plants* 226:81-90, 1998.
- [12] Elisabeth Chevreau, Fabienne Mourgues, Martine Neveu, and Michel Chevalier, "Effect of Gelling agents and antibiotics on adventitious bud regeneration from in vitro leaves of pear", *In vitro Cell. Dev. Biol-Plant* 33:173-179, 1997.
- [13] Lin CC and Casida LE, "Gelrite as a Gelling agents in media for the growth of thermophilic microorganisms", *Applied and Environmental Microbiology*. 427-429, 1984.

※ 본 연구는 농림축산식품부 농생명산업기술 개발사업 (과제번호: 116092-3)에 의해 이루어진 것임.