

작약(*Paeonia lactiflora* Pall.) 冬芽의 莖頂培養을 통한 器內増殖

정재동* · 한증술 · 지선옥¹

경북대학교 원예학과, ¹충부대학교 원예학과

In Vitro Propagation of *Paeonia lactiflora* Pall. Through Shoot-Tip Culture of Winter Buds

Jae Dong CHUNG*, Jeung Sul HARN, and Sun Ok JEE¹

Department of Horticulture, Kyungpook National University, Taegu, 702-701; and

¹Department of Horticulture, Joongbu University, Kumsan, 312-940. *Corresponding author.

The experiment was conducted to identify the optimal in vitro propagation condition for *P. lactiflora* Pall. through apical shoot tip and axillary shoot tip culture of winter bud. When apical shoot tip and axillary shoot tips excised from winter bud were cultured on MS medium supplemented with various concentrations of plant growth regulators, all the apical shoot tips elongated regardless of the composition of the medium but axillary shoot tips responded differently. Shoot of 'Uisong' local cultivar was well elongated in the medium containing 0.1 mg/L NAA, and that of 'Youngchon' local cultivar in the medium containing 0.01 mg/L NAA. Frequency of shoot formation and subsequent shoot growth in axillary shoot tip culture were promoted in the medium containing 0.01 mg/L NAA and 5.0 mg/L zeatin. 30.0% of the elongated shoots were vigorously rooted on the medium containing 0.1 mg/L NAA with vermiculite as a support medium.

Key words: apical shoot tip, axillary shoot tip, crown

우리나라에서 자생하는 작약은 작약(*Paeonia lactiflora* Pall.), 백작약(*P. japonica* Miyabe.)과 적작약(*P. obovata* Max.) 등 3종이 있으며 주로 재배되고 있는 작약은 *P. lactiflora*이다(Harn and Lee, 1976; 농촌진흥청, 1991; Wikins and Halevy, 1985). 고래로부터 작약의 뿌리는 다양한 약효를 지닌 한약재로 이용되어 왔으며(Chang et al., 1989; Kobayashi et al., 1990; 농촌진흥청, 1991), 꽃은 일명 합박꽃이라고도 부르며 뜰에 심어 가꾸면서 관상해온 화훼류이며, 특히 겹꽃은 꽃송이가 크고 화색이 다양하여 관상가치가 대단히 높는데 유럽과 북미지역에서는 원예종으로 3,000여 품종이 개발되어 절화용으로 재배되고 있다(Byrne and Haley 1986; Heuser and Evensen 1986; Hosoki et al., 1991; Wikins and Halevy 1985; 小西 등 1988). 이와 같은 우량계통의 번식은 주로 분주에 의해서 이루어지고 있는데 연간 번식율은 4-6배에 불과하여 대량번식방법의 개발이 절실하게 요구되고 있는 영양번식작물중의 하나로써 기내배양방법이 시도되어 왔다. 그러나 작약 조직의 기내배양에 관한

보고는 그다지 많지 않은 편인데 그 중 Hosoki 등(1989)은 화훼용 우량계통인 'Takinoyosoo'와 'Sarah Bernhardt'의 액아배양을 통하여 다수의 신초를 얻고 이들 신초로부터 발근을 유도하여 개체를 얻은 것이 지금까지 가장 성공적인 실험결과로 평가할 수 있으며 우리나라에서 Choi와 Meyer(1994)에 의해서 기내배양이 이루어지긴 하였으나 실패하였다. 본 실험에서는 장려품종으로 자가불화합성인 의성종 및 겹꽃으로 종자결실이 어려운 영천지방종의 조직배양을 통하여 유묘를 대량증식시키기 위한 방법을 개발코자 실험을 수행하였는데 신초의 신장과 발근이 가능한 몇 가지 요인이 밝혀졌기에 우선 그 결과를 보고코자 한다.

재료 및 방법

12월 하순경 영천지방에서 수집한 겹꽃인 '영천' 작약(*Paeonia lactiflora* Pall.)과 의성지방에서 재배되고 있는 장

려품종인 홉꽃인 '의성' 작약을 포장에 이식하여 월동시킨 이듬해 두 지방종의 동아를 3월 초순경에 채취하여 최외부 인엽을 2~3매 제거한 후 수돗물로 씻고 70% EtOH 용액에 10초간 침지한 후 멸균수로 3회 수세하였으며 다시 1% NaOCl 용액에 25분간 교반하면서 살균한 다음 멸균수로 3회 수세하였다. 무균상태에서 인엽들을 제거하면서 노출되는 3~4개의 액아와 1개의 정아를 배양재료로 사용하였으며 정아는 배지당 25개씩, 액아는 100개씩 배양하였다. 배지는 MS기본배지에 성장조절제인 NAA 0~0.1 mg/L에 2iP 0~10.0 mg/L 또는 zeatin 0~10.0 mg/L를 단용 또는 농도별로 혼용하였고 sucrose 30 g/L, Gelrite 2 g/L를 첨가한 후 pH를 5.8로 조정하여 21종의 배지를 사용하였다. 신장한 싹들은 배지의 지지물을 Gelrite, vermiculite, filter paper bridge로 달리하고 NAA 0~0.1 mg/L 첨가한 5종의 MS배지에 이식하여 발근을 유도하였다. 배양은 25 ± 2°C에서 1,500 lx 밝기의 백색형광등으로 16시간 명, 8시간 암배양하였으며 경정 배양은 배양 50일 후, 발근 실험은 배양 2개월 후 생육상태를 조사하였다.

결과 및 고찰

Table 1. Effect of growth regulators on shooting from shoot tip culture of *P. lactiflora* after 50 days in culture.

Plant growth regulators (mg/L)	Local cultivar				
	Uisong		Youngchon		
	Shooting (%)	Shoot length ^a (cm)	Shooting (%)	Shoot length (cm)	
Control	100.0	1.4	100.0	2.7	
2iP	2.5	100.0	6.5	100.0	7.3
	5.0	100.0	7.8	100.0	4.4
	10.0	100.0	2.9	100.0	2.0
	10.0	100.0	2.9	100.0	2.0
NAA 0.01	2iP 0.0	100.0	3.9	100.0	11.3
	2.5	100.0	9.4	100.0	5.8
	5.0	100.0	7.9	100.0	4.7
	10.0	100.0	7.3	100.0	4.3
NAA 0.10	2iP 0.0	100.0	12.1	100.0	10.4
	2.5	100.0	1.9	100.0	3.0
	5.0	100.0	3.2	100.0	3.1
	10.0	100.0	7.9	100.0	2.1
Zeatin	2.5	100.0	6.0	100.0	8.9
	5.0	100.0	8.1	100.0	5.8
	10.0	100.0	2.9	100.0	3.0
NAA 0.01 Zeatin	2.5	100.0	10.2	100.0	7.7
	5.0	100.0	5.9	100.0	4.2
	10.0	100.0	8.7	100.0	2.5
NAA 0.10 Zeatin	2.5	100.0	4.5	100.0	6.6
	5.0	100.0	7.9	100.0	2.0
	10.0	100.0	7.9	100.0	1.9

^a Values represent means of formed shoot length from 25 explants.

Table 2. Effect of growth regulators on shooting from axillary bud culture of *P. lactiflora* after 50 days in culture.

Plant growth regulators (mg/L)	Local cultivar			
	Uisong		Youngchon	
	Shooting (%)	Shoot length ^a (cm)	Shooting (%)	Shoot length (cm)
Control	37.5	1.0	25.0	0.7
2iP	2.5	62.5	4.0	25.3
	5.0	57.1	2.3	23.8
	10.0	44.4	0.5	25.0
	10.0	44.4	0.5	25.0
NAA 0.01	2iP 0.0	88.9	1.4	0.0
	2.5	85.7	4.1	42.1
	5.0	44.4	2.3	27.8
	10.0	33.3	1.1	19.1
NAA 0.10	2iP 0.0	66.7	1.6	0.0
	2.5	66.7	2.5	15.8
	5.0	71.4	1.7	15.0
	10.0	50.0	1.4	4.4
Zeatin	2.5	77.8	3.7	40.9
	5.0	33.3	4.4	15.0
	10.0	88.9	3.3	4.2
NAA 0.01 Zeatin	2.5	55.6	4.0	43.5
	5.0	100.0	3.7	50.0
	10.0	55.6	1.1	38.1
NAA 0.10 Zeatin	2.5	75.0	3.5	34.8
	5.0	77.8	4.1	15.8
	10.0	88.9	2.5	30.0

^a Values represent means of formed shoot length from 100 explants.

두 지방종의 동아로부터 정아와 액아를 절취한 후 성장조절제 조성을 달리한 총 21종의 MS배지에서 배양한 50일 후 생육을 조사하였다. 정아배양의 경우(Table 1) 공시한 모든 배지에서 싹의 신장이 100% 이루어졌으나 그 후 생장에 있어서는 두 지방종간 차이를 보여, 의성지방종은 NAA 0.1 mg/L 단용배지, 영천지방종은 NAA 0.01 mg/L 단용배지에서 가장 양호한 경향이였다(Figure 1-a, b). 액아의 경우(Table 2) 싹의 신장은 NAA 0.01 mg/L와 zeatin 5.0 mg/L 혼용배지에서 의성지방종은 100.0%, 영천지방종은 50.0%로 가장 양호하였다. 그 후 생장은 의성지방종의 경우 2iP 2.5 mg/L 단용 또는 NAA 0.01 mg/L와의 혼용배지, zeatin 5.0 mg/L 단용 또는 NAA 0.1 mg/L와의 혼용배지, NAA 0.01 mg/L와 zeatin 2.5 mg/L와의 혼용배지들에서 양호한 경향이였고 영천지방종은 NAA 0.01 mg/L와 2iP 10.0 mg/L와의 혼용배지, NAA 0.1 mg/L와 2iP 5.0 mg/L 또는 10.0 mg/L와의 혼용배지, NAA 0.1 mg/L와 zeatin 2.5 mg/L 혼용배지들에서 양호한 경향이였다(Figure 1-c, d).

Hosoki 등(1989)은 0°C에서 2개월간 저온처리된 동아로부터 2~3 mm의 정아 및 액아를 절취하여 BA 0.5 mg/L와 GA 1.0 mg/L가 혼용된 1/2 MS배지에 배양함으로써 55일 후 배양절편당 2.4 cm 정도의 싹을 2~3개 획득할 수 있

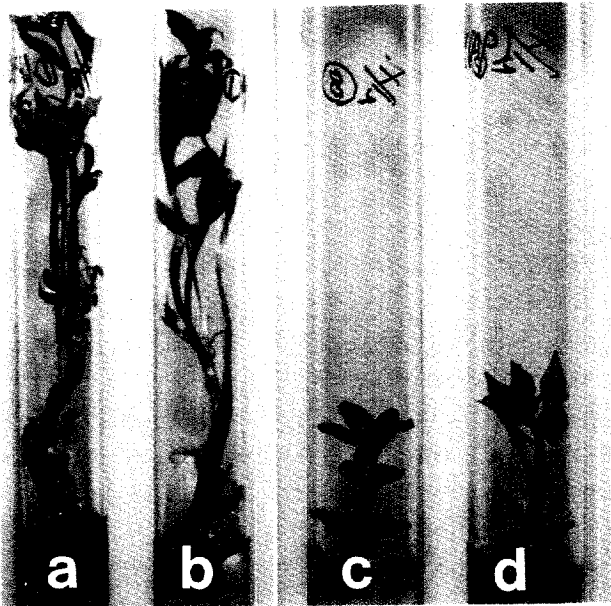


Figure 1. Shoot elongation from apical shoot tips in 0.01 mg/L NAA containing medium (a, b) and axillary shoot tips in 0.01 mg/L NAA and 5.0 mg/L zeatin containing medium(c, d) of winter bud of *P. lactiflora*.

Table 3. Effect of Gelrite and physical supporters and NAA on rooting from cultured shoot of *P. lactiflora* after 2 months in culture.

Supporter	NAA(mg/L)	Rooting(%)
Gelrite	0.00	0.0
	0.01	8.3
	0.10	8.3
Vermiculite	0.10	30.0
Filter paper bridge	0.10	20.0

었다고 했는데, 본 실험에서는 절편당 1개의 신초만이 형성되었으나 그 생장은 왕성한 경향이었는데 이는 유전자형 또는 배지조성의 차이에 기인하는 것으로 여겨지며 小西 등(1988)은 작약의 생육특성상 가을철 휴면에 들어간 동아가 겨울의 충분한 저온을 받아야 맹아한다고 했는데, 본 실험의 정아배양에 있어 모든 처리구에서 신초가 신장한 것은 배양재료의 휴면타파가 이미 완료되어 배지내 첨가한 성장조절제의 영향에 그다지 받지 않고 맹아한 것으로 추정된다. 반면 액아배양에서는 정아배양의 경우와 다른 반응을 나타내었는데 Krishnamoorthy(1981)가 유리 오옥신의 양은 식물체의 부위, 발육단계, 계절에 따라 크게 변화한다고 한 점을 고려한다면 본 실험의 재료로 사용한 동아내에서도 정아와 액아의 내생 오옥신 및 시토키닌의 수준에 차이가 있었던 것으로 추측되며 생리적으로 정아가 액아에 비해 생육이 왕성하게 일어날 수 있기 때문일 것으로 생각된다.

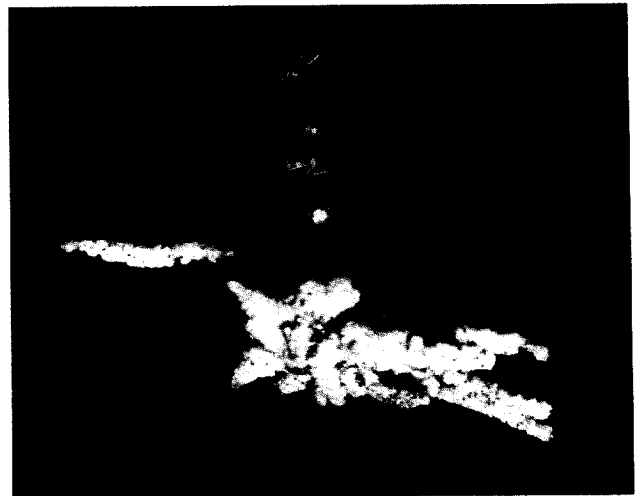


Figure 2. Rooting from shoot tip cultures of *P. lactiflora* in vermiculite medium enriched with 0.1 mg/L NAA.

다.

정아 및 액아배양으로부터 형성된 신초의 발근을 유도하기 위해 배지 지지물과 NAA 첨가농도를 일부 달리하여 실험하였는데(Table 3), 배양 2개월 후, 처리구중 vermiculite를 지지물로 하여 NAA를 0.1 mg/L 첨가한 배지에서 왕성한 발근이 이루어졌으나(Figure 2) 발근율에 있어 30.0%로 저조하였다.

Hosoki 등(1989)은 한천을 지지물로 한 반고체 배지에서는 3개월이 걸려 40~80%가 발근했고 신초기부에 산소공급이 유리한 filter paper bridge를 지지물로한 배지에서는 IBA가 1.0 mg/L 첨가되었을 경우 2개월이 걸려 100.0% 발근하였으나 뿌리는 상향하는 것이 많았으며 뿌리의 수는 2~3개 정도였다고 보고했다. 본 실험에서 발근율이 상대적으로 저조한 것은 유전자형 또는 배지조성을 위시한 배양환경의 차이에 기인하는 것으로 생각되며 지지물로 Gelrite를 사용한 반고체 배지보다 filter paper bridge를 지지물로 한 배지에서 발근율이 양호하였으며, 이들 보다는 vermiculite를 지지물로 사용함으로써 발근율을 향상시킬 수 있었고 뿌리의 외관적 상태는 Hosoki 등(1989)의 실험결과에서 보다 오히려 양호한 경향이어서 금후 shoot의 대량증식 및 발근율 향상에 보다 구체적인 실험수행이 이루어져야 할 것으로 본다.

적 요

작약동아의 정아 및 액아의 기내배양에 의한 유묘의 증식에 필요한 배양조건을 구명코자 실험한 결과는 다음과 같다. 정아배양의 경우, 성장조절제의 구성에 무관하게 두 지방중에서 100% 신초가 신장하였으나 생장은 의성지방중은 NAA 0.1 mg/L 단용배지, 영천지방중은 NAA 0.01 mg/L

단용배지에서 가장 양호하였다. 액아배양의 경우, NAA 0.01 mg/L와 zeatin 5.0 mg/L 혼용배지에서 의성지방종은 100%, 영천지방종은 50.0%의 가장 높은 신초신장율을 보였고 신초의 생장도 양호한 경향이였다. 정아 및 액아배양으로부터 유도된 신초는 vermiculite를 지지물로 한 NAA 0.1 mg/L 첨가배지에서 30.0%의 발근율을 보였으나 뿌리의 생장은 양호하였다.

사 사 - 본 연구는 1992년부터 1994년에 걸쳐 농촌진흥청 특정연구 개발사업연구비로 수행된 과제중 일부임.

인 용 문 헌

- Byrne TG, Halevy AH (1986) Forcing herbaceous peonies. J Amer Soc Hort Sci 111: 379-383
- Chang KW, Kim SY, Seo GS, Kim PJ, Lee HD (1989) Effect of fertilizer applications on the morphology and the pharmaceutical components of *Paeonia albiflora* Palls, J Korean Soc Soil Sci Fert 22: 315-322
- Choi SJ, Meyer JRMM (1994) Effects of medium components on discoloration an necrosis of cultures in peony(*Paeonia lactiflora* Pall.) micropagation, Korean J Plant Tissue Culture 21: 173-176
- Ham C, Lee MS (1976) Cytological studies of the *Paeonia* species grown wild or cultivated in Korea I. Karyotypes of cultivated *P. albiflora* varieties. Korean J Botany. 19: 33-36
- Heuser CW, Evensen KB (1986) Cut flower longevity of peony. J Amer Soc HortSci 111: 896-899
- Hosoki T, Ando M, Kubara T Hamada M, Itami M (1989) In vitro propagation of herbaceous peony(*Paeonia lactiflora* Pall.) by a longitudinal shoot-split method. Plant Cell Reports 8: 243-246
- Hosoki T, Seo M, Hamada M, Itoh K, Inaba K (1991) New classification method of herbaceous peony cultivars based on morphological characters and distribution pattern of flavone/flavonol components in the petals. J Japan Soc Hort Sci 59: 787-793
- Kobayashi M, Ueda C, Aoki S, Taiima K, Tanaka N, Yamahara J (1990) Anticholinergic action of peony root and its active constituents. Yakugaku Zasshi 110: 964-968
- Krishnamoorthy HN (1981) Plant growth substances including applications in agriculture Tata McGraw-Hill, New Delhi pp 3-48
- Wikins HE, Halevy AH (1985) CRC Handbook of Flowering. Vol 4, CRC press, Boca Raton pp 2-4
- 農村振興廳 (1991) 農振業書 14 原色圖鑑 韓國의 自生植物(草本類) 社團法人 農振會, 水源 pp244-245
- 小西國義, 今西英雄, 五井正憲 (1988) 花卉の開花調節, 養賢堂, 東京, pp 73-76

(1995년 2월 25일 접수)