

복숭아나무 기내번식에 미치는 성장조절물질의 영향

전지혜* · 정경호 · 강상조 · 이돈균
원예연구소

Effects of Growth Regulators on Micropropagation of Peach *in vitro*

JUN, Ji Hyae* · CHUNG, Kyeong Ho · KANG, Sang Jo · LEE, Don Kun
National Horticultural Research Institute, Suwon, 440-310, Korea

ABSTRACT The most effective cytokinin for shoot multiplication *in vitro* of *Prunus persica* cv. Baekmijosaeng, Okubo, and Yumyeong was 2.0 mg/L BA. As the result of combinational treatment of BA and auxin sources (IAA, IBA and NAA), 2.0 mg/L BA with 1.0 mg/L IAA was the most effective for shoot multiplication of cv. Baekmijosaeng. The most effective auxin source for rooting was IAA and the concentration was 5.0 mg/L and 3.0 mg/L for cv. Baekmijosaeng and Okubo, respectively.

Key words: *Prunus persica*, cytokinin, auxin, multiplication, rooting

서 론

복숭아 나무는 대부분 접목으로 번식되고 있다. 이러한 접목에 의한 번식은 시간과 환경조건에 제약을 받으며, 증식에 있어서도 그 효율에 제한성을 나타낸다. 이에 반해 조직배양에 의한 기내번식은 빠른 증식률과 시간 및 환경조건에 대한 제약 정도가 적어 연중 작은묘를 생산해 낼 수 있어 과수원 조성에 효과적이다 (Hammershlag 1991; Hammershlag et al. 1987). 또한 이 방법은 바이러스 무병주 생산이나 번식된 유식물체의 초저온 냉동보관에 의한 유전자원 보존뿐만 아니라 앞으로의 기내육종 수행을 위한 재료 제공 등 그 활용도가 매우 높다. 그러나 이러한 활용 가능성에도 불구하고 복숭아 나무의 기내번식법 체계가 아직 확립되어 있지 않은 실정이다.

복숭아 나무의 기내번식에는 여러 요인이 작용하는데 (Jun et al. 1998) 그 중에서도 성장조절물질의 조성이 가장 중요한 요인으로서 이에 대한 많은 연구가 계속되어왔다 (Hammershlag 1982; Hammershlag et al. 1987; Zimmerman and

Scorza 1994). 그러나 이들 대부분의 연구가 황육계 복숭아를 중심으로 이루어졌고, 백육계 복숭아의 경우 연구되어진 것이 적을 뿐만 아니라 그 증식률도 상당히 낮다 (Uematsu and Akihama 1987). 따라서 본 연구는 우리 나라에서 주로 재배되는 백육계 복숭아 백미조생, 대구보, 유명 품종을 공시재료로 사용하여 성장조절물질의 조성이 복숭아 나무의 기내 신초 증식 및 발근에 미치는 영향을 구명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

공시재료는 복숭아 (*Prunus persica* L. Batch) 백미조생, 대구보, 유명 품종으로 시료의 소독, 기내치상 및 배양조건은 Jun 등 (1998)의 방법과 동일하다. 기내 복숭아나무의 신초 증식에 효과적인 성장조절물질의 조건을 구명하고자 BA, kinetin, zeatin을 0, 0.5, 1.0, 2.0, 4.0 mg/L로 단용처리하였고, 또한 단용처리구에서 신초 증식에 가장 효과적인 2.0 mg/L BA에 IAA, IBA, NAA 0, 0.1, 0.5, 1.0 mg/L를 각각 처리하여 cytokinin과 auxin의 혼용처리 효과를 비교하였다.

기내 발근에 효과적인 auxin 종류를 구명하고자 IAA, IBA, NAA를 5.0 mg/L 농도로 처리하였고 이 때 가장 효과적인 IAA의 적정농도를 구명하고자 0, 0.5, 1.0, 3.0, 5.0

*Corresponding author. Tel 0331-240-3595
E-mail jun0810@nhri.go.kr

mg/L 농도로 처리하였다. 각 처리당 반복수는 5반복으로 하였으며, 25 mL의 배지를 넣은 100 mL 배양병에 시료 3개씩 치상한 것을 1반복으로 하였다.

배지는 pH 5.8로 조정된 8 g/L agar와 30 g/L sucrose가 첨가된 Quorin and Lepoivre (LP) 배지 (Quoirin and Lepoivre 1977)를 사용하였다. 시료는 기내 치상하여 증식된 신초를 대략 1 cm 정도로 조제하여 처리에 이용하였으며, 치상방법은 신초 증식처리에서는 수평치상, 발근처리에서는 수직치상하였다 (Jun et al. 1998). 처리 4주 후 신초 증식 정도는 증식된 신초 수와 신초 길이, 발근 정도는 발근률, 발근 개체당 뿌리 수, 뿌리 길이 및 0~5까지 6단계로 callus 발생정도를 조사하여 비교하였다.

결과 및 고찰

신초 증식

기내 치상된 복숭아 백미조생, 대구보, 유명 품종의 신초 증식에 대한 cytokinin류의 단용처리 효과를 알아보기 위해 BA, kinetin, zeatin 등 3종류를 농도별로 처리한 결과 (Table 1), 3품종 모두 BA 처리구에서 신초 증식수가 높게 나타났다. 특히 백미조생은 2.0 mg/L BA 처리구에서 배양 4주일 후 절편체당 5개의 신초가 발생되어 다른 처리구에 비해 유의하게 높은 증식률을 나타냈고, 대구보는 2.0 및 4.0 mg/L BA 처리구에서 약 4.5개의 신초가 발생되었다. 유명 품종의 경우도 대구보 품종과 마찬가지로 2.0 과 4.0 mg/L BA 처리구에서 약 9개 이상의 신초가 발생되어 다른 농도에 비해 유의하게 높은 신초 발생률을 나타내었다. 신초 길이에 있어서는 품종간에 약간의 차이는 있었으나 대체적으로 3품종 모두 zeatin 처리구에서 신초 길이가 길었고 신초 증식수가 많은 처리구에서 신초 길이는 짧아지는 경향을 나타냈다.

Cytokinin 종류와 농도 처리별로 발생된 신초의 특성이 달랐는데, BA 처리구에서 발생된 신초는 좁은 잎이 많이 발생하였고 고농도일수록 신초 수는 많아지는 반면 신초 길이는 짧아져 가장 고농도였던 4.0 mg/L 처리구에서는 작고 많은 신초가 밀착되어 한 개체씩 분리해 내기가 어려웠다. 또한 신초 정단부가 괴사하는 현상을 나타내어 신초 증식과 생육면에서는 2.0 mg/L 정도가 적정 농도로 생각되었다.

Hammerschlag 등 (1987)이 황육계 복숭아 7품종과 대목 1품종을 BA 농도별로 처리한 결과 17.8 μM 처리에서 절편체당 증식 신초 수가 10개 정도로 신초 증식률이 높았으나 고농도의 BA 처리는 신초 정단부의 괴사를 유발시키므로 신초 증식에는 8.8 μM 즉, 본 연구와 동일한 농도가 적당한 것으로 보고하였고, Zimmerman and Scorza (1994)도 Evergreen 등 3품종의 복숭아 증식에서 10 μM BA 처리가 가장 효과적이라고 보고하였다.

Table 1. Effect of cytokinin on the shoot multiplication of *Prunus persica* cv. Baekmijosaeng, Okubo and Yumyeong after 4 weeks of culture.

Cultivar	Cytokinin (mg/L)	No. of shoots	Shoot length (cm)	
Baekmijosaeng	0.0	1.00 f ^a	1.20 ab	
	BA	0.5	2.77 c	1.07 bc
		1.0	3.80 b	0.67 de
		2.0	5.00 a	0.47 de
		4.0	3.33 bc	0.30 e
	kinetin	0.5	1.30 ef	0.75 cd
		1.0	1.10 f	0.83 cd
		2.0	1.67 def	0.50 de
		4.0	1.90 de	0.63 de
	zeatin	0.5	1.53 def	1.23 ab
		1.0	1.67 def	1.47 a
		2.0	2.00 d	1.50 a
4.0		2.10 d	1.33 ab	
Okubo	0.0	1.00 c	1.10 bc	
	BA	0.5	2.11 bc	0.99 c
		1.0	1.89 bc	1.09 bc
		2.0	4.67 a	1.04 bc
		4.0	4.44 a	1.04 bc
	kinetin	0.5	1.33 bc	1.04 bc
		1.0	1.44 bc	1.00 c
		2.0	1.22 bc	1.48 abc
		4.0	1.67 bc	1.07 bc
	zeatin	0.5	1.67 bc	1.63 a
		1.0	2.78 b	1.50 ab
		2.0	2.33 bc	1.57 a
4.0		1.22 bc	1.52 ab	
Yumyeong	0.0	1.00 d	1.74 ab	
	BA	0.5	4.56 bc	1.79 ab
		1.0	5.00 b	1.50 abc
		2.0	9.44 a	0.79 cd
		4.0	9.78 a	0.67 d
	kinetin	0.5	2.33 cd	1.44 abc
		1.0	3.00 bcd	2.22 a
		2.0	2.78 bcd	1.32 bcd
		4.0	3.33 bcd	1.17 bcd
	zeatin	0.5	2.00 d	1.84 ab
		1.0	1.67 d	1.63 ab
		2.0	1.44 d	1.80 ab
4.0		2.00 d	1.82 ab	

^aMeans separation by Duncan's multiple range test, P=0.05. LP medium with 30 g/L sucrose and 8 g/L agar was used.

Kinetin 처리구에서는 신초 발생률이 낮고 BA 처리보다 신초의 엽폭이 증가하며 엽수가 적어지는 경향을 나타내었다. Zeatin 처리구에서는 신초 기부에 많은 callus가 발생하였는데 이것이 신초 증식을 오히려 방해한 것으로 생각되었으며 (Preece et al. 1991) 엽수는 적고 엽폭은 증가하는 경향을 나타냈다 (Figure 1).

Cytokinin 종류와 농도별 품종간 반응은 유명 품종이 백미

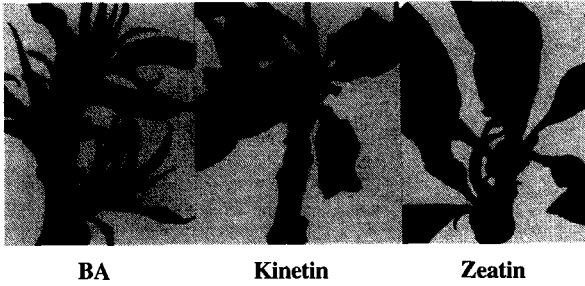


Figure 1. Effect of cytokinin source on the shape of shoot and leaf of *Prunus persica* cv. Baekmijosaeng after 4 weeks of culture. Concentration of each cytokinin was 1.0 mg/L.

조생이나 대구보에 비해 신초 증식수가 2배 이상 높게 나타났고, 발생된 신초의 길이도 전반적으로 길어 품종간 차이를 나타내었으나 적정농도는 2.0 mg/L BA로 동일하였다.

신초 증식에 가장 효과적이었던 2.0 mg/L BA와 auxin 종류별 혼용처리를 비교한 결과 (Table 2), 0.5와 1.0 mg/L IAA를 2.0 mg/L BA와 혼용한 것을 제외하면 BA 단독처리에 비해 신초 증식률이 오히려 더 낮은 경향을 나타내었다. 0.5, 1.0 mg/L NAA의 처리구에서는 신초 기부에 많은 callus가 발생되고, 엽색이 연녹색을 띠며 황화되는 개체도 나타났는데, 이는 신초 기부의 callus 발생에 대부분의 양분이 소모되어 지상부의 생육이 저해된 것으로 판단된다.

기내발근

기내 발근에 효과적인 auxin 종류를 구명하고자 기내배양 백미조생 신초에 IAA, IBA, NAA를 각각 5.0 mg/L 농도로 처리한 결과 (Table 3), IAA 처리구에서 약 60% 정도의 발근률을 나타낸 반면 IBA와 NAA 처리구에서는 상대적으로 낮은 25%와 17% 정도의 발근률을 나타내었다. 또한 뿌리 발생수와 길이 면에서도 IAA 처리가 효과적인 것으로 나타났다. 이는 IAA 처리시 신초 기부에 callus 발생률이 적는데 비해 IBA와 NAA 처리구에서는 다량의 callus가 발생되어 발근이 저해된 것으로 생각되었다. Hammerschlag 등 (1987)은 고농도의 auxin이 신초 기부에 다량의 callus를 유기할 뿐만 아니라 신장되는 뿌리의 길이도 짧게 한다고 하였다. 따라서 같은 농도의 auxin이라도 상대적으로 활성이 높은 IBA나 NAA 처리에서 다량의 callus가 발생되고 이것이 발근에 부정적으로 작용한 것으로 판단된다.

백미조생 발근에 가장 효과적이었던 IAA 적정 농도 구명을 위해 0, 0.5, 1.0, 3.0, 5.0 mg/L를 배지에 첨가하여 백미조생과 대구보 품종의 발근률 (Figure 2)을 비교한 결과 백미조생은 5.0 mg/L 처리구에서 56% 정도의 발근률을 나타내었고, 대구보는 백미조생보다 저농도인 3.0 mg/L 처리구에서 약 67%의 높은 발근률을 나타내어 품종간에 약간씩의 차이를 나타내었으나 대체적으로 복숭아는 고농도의 IAA 처리에서

Table 2. Combinational effect of BA and auxin on the shoot multiplication of *Prunus persica* cv. Baekmijosaeng after 4 weeks of culture.

	Auxin (mg/L)	No. of shoots	Shoot length (cm)
	0.0	5.25 abc ^a	0.93 a
IAA	0.1	2.75 cde	0.99 a
	0.5	5.75 ab	1.10 a
	1.0	6.75 a	1.05 a
IBA	0.1	3.75 bcde	1.08 a
	0.5	3.00 bcde	0.85 a
	1.0	4.63 abcd	0.91 a
NAA	0.1	2.75 cde	1.16 a
	0.5	2.13 de	1.00 a
	1.0	1.00 e	0.86 a

^aMeans separation by Duncan's multiple range test, P=0.05.

LP medium with 2.0 mg/L BA, 30 g/L sucrose, and 8 g/L agar were used.

Table 3. Effect of auxin on the rooting of *Prunus persica* cv. Baekmijosaeng after 4 weeks of culture.

	Auxin (mg/L)	Rooting (%)	No. of roots	Root length (cm)	Degree of callus (0-5)
IAA	5.0	58.5 a ^a	1.75 a	2.63 a	1.00 b
IBA	5.0	25.0 ab	0.75 a	1.30 ab	3.25 a
NAA	5.0	16.5 b	0.75 a	0.25 b	3.25 a

^aMeans separation by Duncan's multiple range test, P=0.05.

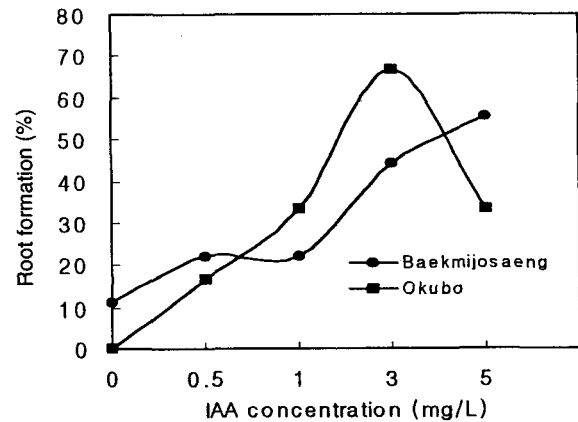


Figure 2. Effect of IAA concentration of *prunus persica* cv. Baekmijosaeng and Okubo after 4 weeks of culture. LP medium with 30 g/L sucrose and 8 g/L agar was used.

발근률이 높게 나타나는 경향을 보였다.

적 요

복숭아 품종 백미조생, 대구보, 유명한 기내 신초 증식 및

발근에 미치는 생장조절제의 종류 및 농도의 영향을 알아보기 위하여 일련의 실험을 실시하였다. 기내 신초 대량증식에 효과적인 cytokinin은 2.0 mg/L BA 처리였으며, BA와 auxin과의 혼용처리 결과 2.0 mg/L BA와 1.0 mg/L IAA 혼용처리가 백미조생 품종의 신초 증식률에 가장 효과적이었다. 배양된 신초의 기내발근에 효과적인 auxin은 IAA였으며, 그 농도는 백미조생에서는 5.0 mg/L, 대구보에서는 3.0 mg/L였다.

인용문헌

Hammerschlag FA (1982) Factors affecting establishment and growth of peach shoots *in vitro*. HortSci 17:85-86
Hammerschlag FA (1991) Field performance of micropropagated own-rooted peach trees. J Amer Soc Hort Sci 116:1089-1091
Hammerschlag FA, Bauchan GR, Scorza R (1987) Factors

influencing *in vitro* multiplication and rooting of peach cultivars. Plant Cell Tiss Org Cult 8:235-242

Jun JH, Chung KH, Kang SJ, Park SY, Yae BW (1998) Influence of medium composition, addition agent and explant orientation of shoot proliferation from *Prunus persica in vitro*. Kor J Plant Tiss Cult 25:99-102

Preece JE, Huettelman CA, Ashley WC, Roth PL (1991) Micro and cutting propagation of silver maple. I. Results with adult and juvenile propagules. J Amer Soc Hort Sci 116:142-148.

Quoirin M, Lepoivre P (1977) Improved medium for *in vitro* culture of *Prunus* sp. Acta Hort 78:437-442

Uematsu C, Akihama T (1987) Effect of 4PU on the dormant shoot tip culture of peach, nectarine, sweetcherry and plum. Jap J Breed 37:283-290

Zimmerman TW, Scorza R (1994) Benzyladenine and shortened light/dark cycles improve *in vitro* shoot proliferation of peach. HortSci 29:698

(접수일자 1998년 9월 24일)