

Priming 처리가 팔배나무의 종자 발아 및 유묘 생장에 미치는 영향

서병수, 최충호^{1*}, 박우진
전북대학교, ¹경기도산림환경연구소

Effect of Priming Treatments on Seed Germination and Seedling Growth of *Sorbus alnifolia*

Byeong Soo Seo, Chung Ho Choi^{1*} and Woo Jin Park

Faculty of Forest Science, Institute of Agricultural Science & Technology,
Chonbuk National University Jeonju 561-756, Korea

¹Gyeonggi-do Forest Environment Research Institute, Osan 447-290, Korea

Abstract - Seed priming is a useful technique for rapid and uniform seed germination as well as early seedling establishment. This experiment was conducted to find out the optimum condition for *Sorbus alnifolia* seed priming with four concentrations of four reagents in germination property and seedling growth performance. The results are summarized as follows: Percent germination (PG) varied 2.67% to 24.67%, and *S. alnifolia* seeds had the highest PG in the treatment that were primed in 100mM KNO₃ solution for 2 days. Mean germination time was the shortest in 200 mM KNO₃ solution for 2 days. Seed priming with KNO₃ solutions increased germination speed (GS) and germination performance index (GPI) compared with non-primed seeds. Especially seed primed with 100 mM KNO₃ solution for 2 days showed the highest GS and GPI. The highest relative growth rate (RGR) and seedling vigor index (SVI) was significantly ($p < 0.05$) different from the control and other treatments, respectively. RGR of height (0.0071) and root collar diameter (0.0141) of seedling from primed seeds were the highest in 400 mM NaCl solution for 2 days. The highest SVI (5.43) was observed in the seedlings from seeds primed in 100 mM KNO₃ solution for 2 days. Consequently, the optimum reagent and concentration were KNO₃ and 100 mM for the effective germination and seedling growth in *S. alnifolia*

Key words - Seed germination, Priming, *Sorbus alnifolia*, Seedling growth

서 언

종자처리는 목적하는 바에 따라 소량의 물질을 종자에 직접 처리하므로 경제적이고, 우량한 유묘를 얻을 수 있는 장점이 있어 이에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다 (Cantliffe, 1997; Halmer, 2003). 이러한 종자처리방법으로는 침지처리, 저온처리, 수분 및 삼투에 의한 스트레스 처리, priming 등을 들 수 있다. 이 중 priming은 종자를 파종하기 전에 수분퍼텐셜(water potential)이 낮은 삼투압 용액에 일정기간 침지하여 종자의 흡수를 조절함으로써 (Akers and Holley, 1986) 종자내 효소의 활성화, 아미노산의 생합성, DNA 복제, mRNA 생합성, 종피구조의 변화 등

을 유발하여 발아율의 향상, 발아소요일수의 단축, 수량증대에 효과적인 것으로 알려져 있다(Braford *et al.*, 1988; Norton, 1988). 또한 세포막의 기능을 회복시켜 종자 저장 양분의 유출방지로 발아잠재력을 향상시키기도 한다고 한다(Coolbear *et al.*, 1984; Khan, 1992).

종자의 priming은 채소류(정 등, 1995; 민, 2003)와 화훼류(최 등, 2001; 이 등, 2003) 등에서 유묘의 출현율, 균일성 및 속도를 증진시키기 위해 가장 많이 사용된 방법이다. 최근에는 종자활력 및 내환경성 증진을 위한 기술로서 수목종자에도 활용되기 시작하였으나(최, 2001; 김, 2006) 아직까지 그 연구가 미흡한 실정이다.

팔배나무(*Sorbus alnifolia*)는 장미과(Rosaceae)에 속하는 낙엽소교목(落葉小喬木)으로 높이는 15m에 달하며

*교신저자(E-mail) : seedchoi@gg.go.kr

전국의 산지 해발 150~1,300m에서 주로 생육한다(김, 1994). 관상가치가 높으며 균집성뿐만 아니라 내건성 및 내한성이 강하고 척박지에도 잘 생육하는데(이 등, 1998), 산성우에 특히 강해(이, 1996) 앞으로 조경수로서 전망이 매우 밝으나 현재까지 이 등(1998)이 생태 및 생육특성에 관하여 조사하였고, 조(1987)가 번식방법에 관해서 열매를 채취하여 4~5일간 보관 후 정선하여 2년간 노천매장(露天埋藏)하는 방법을 소개하였을 뿐 생태적 특성 및 번식방법 등이 제대로 구명되지 않아 적정이용 및 공급이 어려운 실정이다.

따라서 본 연구는 조경적 가치가 뛰어난 팔배나무 종자의 번식 효율성을 위해 다양한 발아촉진법을 개발하고 나아가 실생묘 양성 시 생산성을 증대시킬 수 있는 기초 자료로 활용하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시재료

본 연구를 수행하기 위하여 2006년 11월 대립원예종묘(주)에서 당년 10월에 채취한 팔배나무 종자를 구입하여 일부는 종자저장실(4±1℃)에 기건저장하고 일부는 노천매장하였다가 이듬해 3월말에 실험에 이용하였다.

종자의 priming 처리

팔배나무 종자의 priming 처리를 위해 사용된 삼투 조절제는 KNO₃, CaCl₂, NaCl 및 PEG(polyethylene glycol)로서, 각 조절제의 처리농도는 Table 1과 같다. Priming 처리는 기건저장 및 노천매장된 팔배나무 종자를 각각 20℃에서 2, 3일간 실시하였다. 실험 전 종자의 표면소독을 위하여 1% sodium hypochlorite 용액에 5분 정도 침지한 후 증류수로 깨끗이 세척하였다. Priming 처리된 종자는 피트모스 : 버미큘라이트 : 펄라이트를 1:1:1로 혼합한 배양토에 50립씩 4반복으로 파종하여 온실에 육묘하였다. 이때 대

조구는 증류수에 24시간 동안 침지시킨 종자를 이용하였다.

종자의 발아특성 조사

종자발아조사는 파종 후 1주일 후부터 매일 실시하였으며 파종상에서 자엽이 2 mm 이상 출현하였을 때 발아한 것으로 간주하였다. 발아 조사 결과를 이용하여 발아율(percent germination, PG), 평균발아일수(mean germination time, MGT), 발아속도(germination speed, GS), 발아균일지수(germination performance index, GPI)를 산출하였다. 발아율(PG)은 총 공시 종자에 대한 발아 종자의 백분율로 표시하였으며, $PG = (N/S) \times 100$ 의 식을 이용하였다. 여기에서 N은 총 발아수, S는 총 공시 종자 수이다. 평균 발아 일수는 $MGT = \sum(t_i n_i) / N$ 의 식을 이용하였다. 여기서 t_i는 치상 후 조사일수, n_i는 조사 당일의 발아수, N은 총 발아수이다. 발아속도는 $GS = \sum(t_i n_i)$ 의 식에서 계산하였다. 여기서 n_i는 조사 당일의 발아수이고, t_i는 치상 후 조사일수이다(Scott 등, 1984). 발아균일지수는 $GPI = PG / MGT$ 의 식을 이용하였다(Stundstrom 등, 1987).

유묘의 생장특성 조사

Priming 처리가 종자발아 이후 생장에 미치는 영향을 파악하기 위하여 발아가 종료된 유묘에 대해 생장특성으로서 묘고 및 근원경을 조사하였다. 생장특성 조사는 이식초기와 생장종료시점 두 차례에 걸쳐 실시하였는데 발아종료 후 4주 동안 생장하였을 때 처음 이식(6월 18일)하였으며, 이후 낙엽지기 전인 9월 28일을 생장종료시점으로 설정하고 조사를 실시하였다. 측정된 유묘의 수고 및 근원경을 이용하여 상대생장율(relative growth rate) 및 유묘활력지수(seedling vigor index, SVI)를 구하였다(Abdul-Baki and Anderson, 1973; Beadle, 1993).

$$\text{Relative growth rate} = \frac{\ln(\chi_2) - \ln(\chi_1)}{(t_2 - t_1)}$$

Table 1. Concentrations of reagents used for various seed priming

No.	Reagents	Concentrations
1	Potassium Nitrate (KNO ₃)	50, 100, 150, 200 mM
2	Calcium Chloride (CaCl ₂)	100, 200, 300, 400 mM
3	Sodium Chloride (NaCl)	100, 200, 300, 400 mM
4	Polyethylene glycol (PEG)	-0.25, -0.5, -1.0, -2.0 MPa

χ_1 : 이식초기(t_1)의 수고 또는 근원경

χ_2 : 생장종료시점(t_2)의 수고 또는 근원경

$$\text{Seedling vigor index} = \frac{\text{PG}(\%) \times \text{H}'(\text{cm})}{100}$$

H': 묘목의 평균 수고(cm)

결과 및 고찰

종자의 발아특성

팥배나무 종자를 각각 기건저장과 노천매장 한 후 priming 처리하여 파종한 결과, 기건저장한 종자는 전혀 발아하지 않았으며(자료 미제시), 노천매장한 종자는 처리 간에 통계적 차이를 나타내었다($p < 0.05$, Table 2). 발아율에 있어서 무처리구(5.3%)에 비해 가장 큰 효과를 나타낸 것은 KNO_3

Table 2. Germination properties of *Sorbus alnifolia* seeds by various priming treatments

Treatments	Concentration	PG	MGT	GS	GPI	
Control		5.33±1.15	15.67±2.67	0.18±0.03	0.34±0.04	
NaCl (mM)	2days	100	12.00±4.00	14.06±0.92	0.45±0.14	0.85±0.25
		200	3.33±1.15	13.67±1.53	0.13±0.04	0.24±0.06
		300	3.33±1.15	15.00±2.65	0.12±0.04	0.22±0.08
		400	4.67±4.16	19.83±3.75	0.14±0.07	0.25±0.11
	3days	100	6.67±4.16	15.90±0.36	0.21±0.13	0.42±0.26
		200	9.33±3.06	17.52±1.93	0.28±0.10	0.54±0.18
		300	4.67±5.03	20.00±6.33	0.13±0.04	0.22±0.06
		400	2.67±2.31	18.00±2.65	0.08±0.05	0.16±0.09
CaCl ₂ (mM)	2days	100	6.00±4.00	21.18±3.45	0.18±0.14	0.31±0.25
		200	6.00±3.46	15.83±2.84	0.20±0.12	0.39±0.24
		300	2.00±0.00	23.00±8.72	0.05±0.02	0.09±0.03
		400	2.67±1.15	17.00±0.00	0.08±0.03	0.16±0.07
	3days	100	4.67±1.15	21.17±6.53	0.12±0.02	0.23±0.04
		200	4.00±2.00	19.56±10.60	0.11±0.03	0.21±0.05
		300	2.67±3.06	18.00±2.00	0.08±0.03	0.15±0.06
		400	3.33±1.15	17.67±3.82	0.10±0.05	0.20±0.10
KNO ₃ (mM)	2days	50	16.67±2.31	14.80±0.48	0.61±0.10	1.13±0.19
		100	24.67±3.06	14.79±0.38	0.91±0.14	1.67±0.25
		150	12.00±2.00	16.02±1.85	0.43±0.10	0.76±0.18
		200	10.67±1.15	11.86±2.73	0.31±0.04	0.94±0.26
	3days	50	6.67±4.16	17.50±5.63	0.23±0.17	0.45±0.33
		100	12.67±7.02	13.88±2.49	0.39±0.26	0.87±0.35
		150	7.33±2.31	18.56±2.22	0.21±0.09	0.41±0.19
		200	8.00±6.00	17.30±1.84	0.24±0.04	0.46±0.07
PEG (MPa)	2days	-0.25	2.00±2.00	21.00±7.00	0.05±0.02	0.10±0.04
		-0.5	1.33±2.31	14.00±0.00	0.05±0.04	0.14±0.00
		-1.0	1.33±1.15	14.00±0.00	0.05±0.04	0.14±0.00
		-2.0	4.00±3.46	15.44±1.26	0.13±0.06	0.25±0.11
	3days	-0.25	6.67±4.16	17.28±4.14	0.22±0.15	0.43±0.30
		-0.5	4.67±1.15	16.44±4.86	0.16±0.05	0.30±0.12
		-1.0	4.67±3.06	14.75±1.75	0.16±0.09	0.31±0.17
		-2.0	2.00±2.00	16.00±0.00	0.06±0.00	0.13±0.00

100 mM 2일 처리(24.7%)였다. 이외에도 NaCl 100 mM 2일 처리(12.0%), 200 mM 3일 처리(9.3%) 및 KNO₃ 50, 150, 200 mM 2일 처리(각각 16.7, 12.0, 10.7%), 100, 150, 200 mM 3일 처리(각각 12.7, 7.3, 8.0%)에서 무처리구 보다 높은 수치를 나타내었다. 처리제를 살펴보면, 대체적으로 KNO₃는 모두 처리구에서 무처리구 보다 높은 값을 나타낸 반면 CaCl₂ 및 PEG 처리는 대부분 무처리구 보다 낮은 값을 나타내었다.

일반적으로 priming 처리제는 종류와 농도에 따라 그 효과가 다른데(Dahal *et al.*, 1990; Suzuki *et al.*, 1990), 종자의 일정한 수분유지와 식물에 대해 독성이 없어야 하며 생육에 효과적 이어야 한다(Khan *et al.*, 1978). Priming 처리제에 따라서는 세포의 삼투조절을 방해하며, 고농도의 이온은 효소와 membranes를 파괴시켜 발아를 억제시키는 데(Greenway and Munns, 1980), Brocklehurst and Dearman(1984)은 priming시 처리제의 이온이 종자내로 침투하여 유독한 영향을 미쳐 발아 및 유묘출현율을 감소시켰다고 보고한 바 있으며, Haigh and Barlow(1987)도 priming 용액의 이온농도가 증가할수록 종자 배의 이온축적량이 증가되어 대사작용을 방해하여 priming 이점을 감소시킬 수 있다고 하였다.

염류에 의한 priming을 할 때 PEG 외에 KNO₃, K₃PO₄, CaCl₂, NaCl, MgSO₄ 같은 무기염류들도 많이 이용하기도 하는데, Nerson and Govers(1986)는 염류 중에 인산을 함유한 염류보다 질소를 함유한 염류가 더 효과적이며 발아율을 향상시킬 수 있다고 하였으며, 이(2004)는 KNO₃과 같은 물질은 처리되는 종자에 질소성분과 아울러 단백질 생합성에 필요한 다른 필수영양분을 공급하여 주기도 한다고 하였다.

평균발아일수 역시 처리간에 11.86~23.00일까지 다양하게 나타났는데, KNO₃ 200 mM 2일 처리에서 11.86일로 소요되는 시간이 가장 짧았다(Table 2). 또한 발아율에서 가장 높은 수치를 나타낸 KNO₃ 100 mM 2일 처리 역시 14.79일로 15.67일이 소요된 무처리구에 비해 발아소요일수 단축 효과를 보였다. Priming에 의한 종자의 발아일수 단축효과는 작물종자인 옥수수(Zhang *et al.*, 2007), 수박(강과 조, 1996; 김 등, 2001) 등과 임목종자인 소나무류(최, 2001)의 priming 실험에서도 나타난 바 있다.

발아속도의 경우 NaCl 100 mM 2일 처리, 100, 200 mM 3일 처리, KNO₃ 2일 및 3일 처리 PEG -0.25MPa 3일 처

리에서 무처리구 보다 높은 수치를 나타내었는데, 특히 발아율이 가장 높았던 KNO₃ 100 mM 2일 처리에서 가장 높게 나타났다. Priming 처리는 발아속도를 증가시켜(Heydecker *et al.*, 1975; Heydecker and Coolbear, 1977), 포장 출현율을 향상시키는 것으로 보고되었는데, Brocklehurst and Dearman(1984)의 당근, 양파 종자 KH₂PO₄ priming 처리와 Ali *et al.*(1990)의 PEG를 이용한 토마토 종자 priming 처리 실험에서도 각각 발아속도가 증가하였다고 하였다.

KNO₃ 100 mM에서 2일 처리한 팔배나무 종자는 발아시 무처리구에 비해 현저하게 높은 균일성을 나타내었다. 이 또한 발아속도의 경우와 마찬가지로 CaCl₂와 PEG 처리에서는 대체적으로 낮게 나타났으며 KNO₃ 모든 처리구에서는 무처리구 보다 높게 나타났다. Priming 처리에 의해 발아균일지수가 향상된 예는 최(2001)가 소나무, 리기다소나무, 리기테다소나무를 대상으로 priming 실험한 결과에서도 나타난 바 있다.

유묘의 생장특성

Priming된 종자가 발아하여 생장한 유묘들을 대상으로 유묘생장특성을 조사한 결과 무처리구와 차이를 나타내었다(p<0.05, Table 3). 수고의 경우, 1차(이식초기) 및 2차 조사(생장 종료 시점)에서 모두 priming 처리구의 유묘가 무처리구 보다 현저히 낮은 값을 나타내어 종자 priming 처리가 유묘의 수고생장 증진에 영향을 미치지 못함을 보여주었다. 이는 최(2001)가 소나무류 3수종 종자를 priming 하여 얻은 유묘가 priming 처리가 되지 않은 유묘에 비해 높은 묘고 및 묘목균일지수를 나타낸다고 보고한 것과 매우 상이하였다. 또한 김 등(2001)도 수박종자를 SMP 처리하여 얻은 묘의 생장이 무처리구 보다 높거나 비슷한 수준을 나타냈다고 하였다. 한편, 처리구 중에서는 1차 조사에서 KNO₃ 100 mM 2일 처리가 15.8 cm, 2차 조사에서 NaCl 400 mM 2일 처리가 23.4 cm로 가장 높은 수고를 나타내었으며, PEG 2일 처리구가 1차, 2차 모두에서 대체적으로 가장 낮은 값을 보여주었다. 근원경은 모든 priming 처리구에서 무처리구 보다 높은 수치를 보여주어 종자 priming 처리가 유묘의 근원경 생장에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었으며, 이는 최(2001)의 실험에서도 나타난 바 있다. 1차 조사에서 가장 높은 근원경 값을 보인 것은 KNO₃ 100 mM 2일 처리(1.80 mm)였으며, 가장 낮은 값

Table 3. Change of height and root collar diameter according to measuring date

Treatments		Height (cm)		Root collar diameter (mm)			
		First (6. 18)	Second (9. 28)	First (6. 18)	Second (9. 28)		
control		26.9	34.7	0.93	2.14		
NaCl (mM)	2days	100	11.3	12.7	1.60	3.97	
		200	12.1	19.6	1.49	4.98	
		300	14.5	23.2	1.71	5.17	
		400	12.2	23.4	1.48	5.42	
	3days	100	14.6	22.8	1.46	4.82	
		200	10.2	17.3	1.45	4.25	
		300	8.0	10.7	1.67	3.65	
		400	10.5	15.3	1.50	4.94	
	CaCl ₂ (mM)	2days	100	6.0	8.4	1.43	3.40
			200	5.9	8.4	1.35	3.02
			300	5.5	8.0	1.31	3.11
			400	5.6	8.1	1.38	3.03
3days		100	3.6	5.5	1.19	3.12	
		200	11.4	19.1	1.74	5.53	
		300	5.0	7.0	1.29	3.73	
		400	5.8	7.3	1.39	3.92	
KNO ₃ (mM)	2days	50	13.1	20.9	1.55	4.32	
		100	15.8	22.0	1.80	4.84	
		150	14.8	19.0	1.74	4.20	
		200	13.4	17.7	1.60	4.55	
	3days	50	9.9	16.0	1.60	4.04	
		100	12.9	16.3	1.64	4.01	
		150	7.8	14.4	1.48	4.84	
		200	8.7	9.9	1.39	3.97	
PEG (Mpa)	2days	-0.25	4.5	6.5	0.94	3.19	
		-0.5	5.5	5.8	1.15	3.17	
		-1.0	4.5	5.3	1.02	3.13	
		-2.0	5.0	8.1	1.03	3.06	
	3days	-0.25	8.1	10.4	1.27	3.82	
		-0.5	4.5	7.3	0.93	2.60	
		-1.0	6.3	9.0	1.10	2.96	
		-2.0	5.0	8.2	1.03	2.84	

을 보인 것은 PEG -0.5MPa 3일 처리로 무처리구와 같은 0.93 mm였다. 2차 조사에서는 CaCl₂ 200 mM 3일 처리가 5.53 mm로 가장 높았으며 역시 1차 조사에서 가장 낮은 값을 보였던 PEG -0.5 MPa 3일 처리가 2.60 mm으로 가장 낮게 나타났다.

조사된 유묘생장특성 자료를 이용하여 수고와 근원경에 대한 상대 성장율을 산출한 결과 각 처리에 따라 다양한 모습을 보여주었다(Fig. 1). 상대 수고 성장율의 경우 종자 발아특성에서 저조한 성적을 보였던 NaCl 및 CaCl₂ 처리에서 대체적으로 높은 수치를 나타내었으며 KNO₃ 2일 처

리 및 PEG 3일 처리에서도 무처리구에 비해 비교적 높게 나타났다(P<0.05). 가장 높은 상대 수고 성장율을 보인 것은 NaCl 400 mM 2일 처리였으며, PEG -0.5 MPa 2일 처리가 가장 저조하였다(P<0.05). 최 등(2006)은 priming 처리가 종자 발아 및 유묘 성장율에도 영향을 미친다는 결과를 보고한 바 있는데 본 연구의 경우 발아율에서 우수하게 나타났던 KNO₃ 처리가 일부 농도에서 무처리구 보다 낮게 나타나 약간 상이한 모습을 보였다. 또한 앞의 Table 3에서는 무처리구의 수고가 priming 처리구에 비해 현저하게 높게 나타난 반면, 상대 수고 성장율에서는 일부

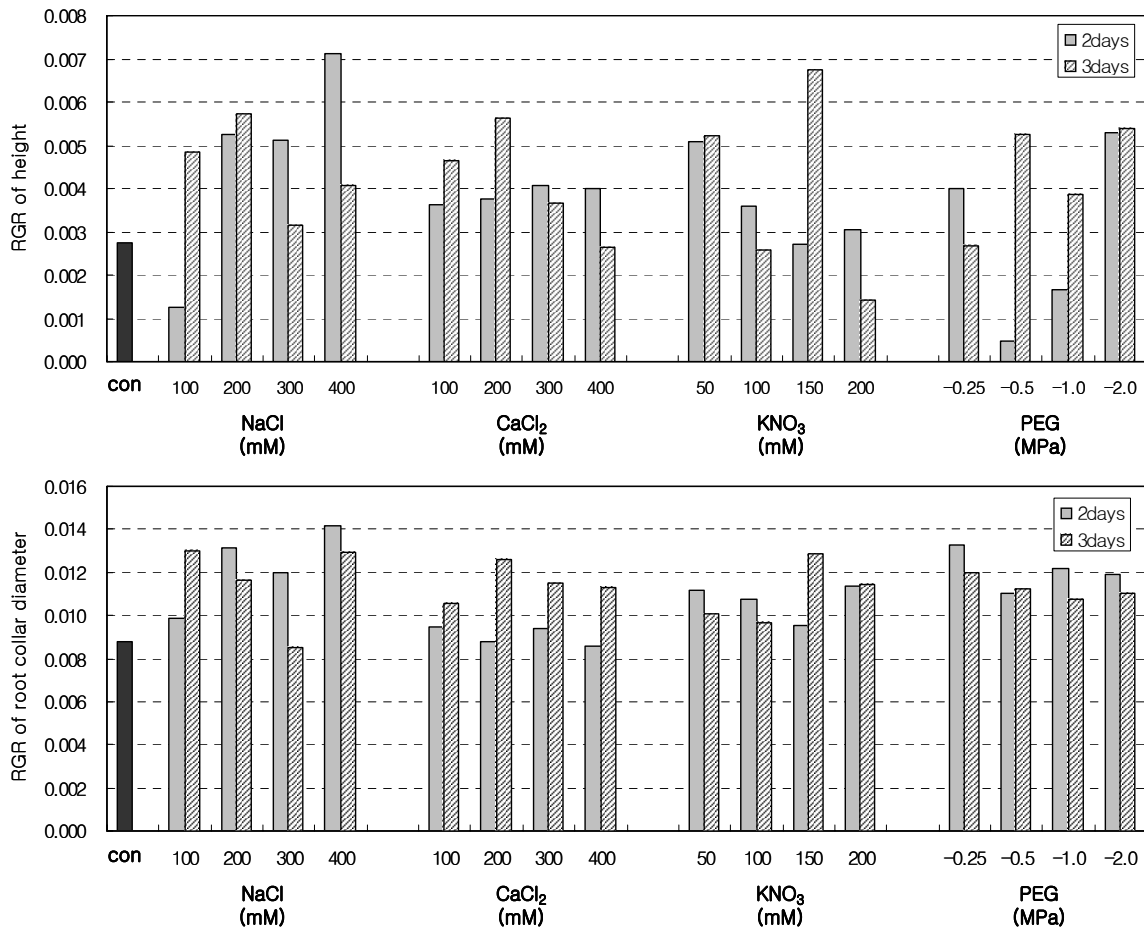


Fig. 1. Relative growth rate (RGR) of height and root collar diameter in seedlings grown from primed seeds of *S. alnifolia*.

priming 처리구에서 무처리구 보다 높게 나타난 점을 보면 종자 priming 처리는 팔배나무 유묘의 초기 수고 성장에는 영향을 미치지 않음을 추측할 수 있는데, 종자 내 초기 저장 물질들이 유묘의 초기 성장에 더 많은 영향을 미쳤기 때문이라고 사료된다(한 등, 2004). 그러나 강과 조(1996)는 수박종자를 priming 처리했을 때 유묘의 초기 생육에도 영향을 미친다고 보고한 바 있다. 근원경의 상대 성장율은 대체적으로 모든 처리구에서 무처리구 보다 높은 결과를 나타내었는데, 특히 상대 수고 성장율에서 가장 높았던 NaCl 400 mM 2일 처리에서 역시 가장 높게 나타났다($P < 0.05$). 이처럼 priming 처리가 유묘의 상대 근원경 성장율을 증가시킨다는 보고는 최 등(2006)이 고로쇠나무 종자를 가지고 실험한 논문에서도 언급된 바 있다. 유묘의 상대 성장율은 유묘의 활력을 간접적으로 평가하는 하나의 방법으로 사용되어 왔는데(Dürr and Boiffin, 1995; Tamet *et al.*, 1996), 한 등(2004) 및 탁 등(2006)은 각각 저장종자 및 채

취시기별 종자로부터 성장한 유묘의 활력에 대한 간접 평가시 사용하기도 하였다. 또한 우 등(2004)은 엽록소 함량을 측정함으로써 유묘의 활력을 간접적으로 평가할 수 있다고 하였다.

유묘의 길이를 이용하여 유묘의 활력을 평가하는 유묘활력지수(SVI)에서는 KNO₃ 2일 처리를 제외하고는 대부분 무처리구에 비해 낮은 수치를 보였다($p < 0.05$, Fig. 2). KNO₃ 2일 처리 중에서도 가장 유묘활력지수가 뛰어난 것은 100 mM (5.43)이었으며, 50, 150, 200 mM은 각각 3.49, 2.28, 1.89의 수치를 나타내었다. 유묘활력지수는 앞에서 언급된 상대 성장율과 각 처리에서 차이를 나타내고 있다. 하지만 분명하게 나타나는 것은 KNO₃ 2일 처리는 무처리구에 비해 높은 효과를 보이고 있다는 점이다.

결론적으로, NaCl, CaCl₂, KNO₃ 및 PEG의 염류를 이용하여 팔배나무 종자의 priming 처리를 실시하였을 때 KNO₃가 적합하였으며, 농도별 처리구들 중에서는 100 mM

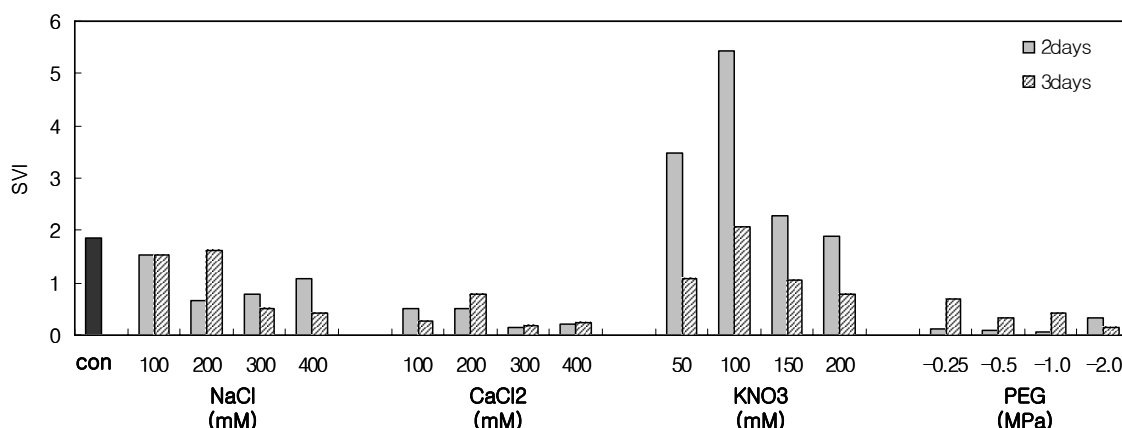


Fig. 2. Seedling vigor index (SVI) of seedlings grown from primed seeds of *S. alnifolia*.

2일 처리가 발아율 등을 비롯한 발아특성에서 무처리구에 비해 효과적이었다. 뿐만 아니라, 유묘 활력 평가(상대생장율 및 유묘활력지수)에서도 KNO₃ 100 mM 2일 처리가 가장 뛰어난 결과를 나타내었다.

적 요

종자 priming은 발아율을 향상시킬 뿐만 아니라 빠르고 균일하게 하는 유용한 종자처리기술로서 조정적 가치가 뛰어난 팥배나무 종자의 번식 효율성을 위해 다양한 발아촉진법을 개발하기 위해 실시하였다. Priming 처리를 위해 NaCl, CaCl₂, KNO₃, PEG(polyethylene glycol)을 이용하여 농도에 따라 각각 2일과 3일간 처리하였으며, 실험종료 후 발아특성 및 유묘생장특성을 분석하였다. 발아율은 KNO₃ 100 mM 2일 처리구에서 24%로 가장 높게 나타났으나, 평균발아일수는 KNO₃ 200 mM 2일 처리에서 가장 높았다. 발아속도와 발아균일지수 역시 KNO₃ 100 mM 2일 처리구에서 가장 높은 값을 보여 발아특성 증진에는 KNO₃가 적절한 처리제임을 짐작하였다. Priming 처리된 종자로부터 생장한 유묘들을 대상으로 상대생장율과 유묘활력지수를 조사한 결과 무처리구와 차이를 나타내었는데(p<0.05), 상대생장율(수고 및 근원경)의 경우 NaCl 400 mM 2일 처리구에서 가장 높은 값을 보였으며, 유묘활력지수는 발아율에서 가장 높았던 KNO₃ 100 mM 2일 처리구가 가장 높게 나타났다. 결과적으로, priming 처리를 위한 염류(NaCl, CaCl₂, KNO₃, PEG) 중 팥배나무의 종자 발아 및 유묘의 생장에 영향을 미치는 적정 처리제는 KNO₃로 판단되었으며, 적정 처리조건은 100 mM 2일처리였다.

사 사

본 연구는 2006년도 전북대학교 연구기반조성연구비에 의하여 수행되었습니다.

인용문헌

- Abdul-Baki, A. and Anderson, J.D. 1973. Vigor determination in Soybean seed by multiple criteria. *Crop Sci.* 13: 630-633.
- Akers, S.W. and Holley, K.E.. 1986. SPS: A system for priming seeds using aerated polyethylene glycol or salt solution. *Hort. Sci.* 21: 529-531.
- Ali, A., V.S. Machado and A.S. Hamill. 1990. Osmoconditioning of tomato and onion seeds. *Scientia Hort.* 43: 213-224.
- Beadle, C.L. 1993. Growth analysis. Photosynthesis and Production in a Changing Environment. A field and Laboratory Manual. D. O. Hall. J. M. O. Scurlock. H. R. Bolhar-Nordenkampf. R. C. Leegood, and S. P. Long (Eds.). Chapman & Hall. London. pp.36-46
- Bradford, K.J., D.M. May, B.J. Hoyle, Z.S. Skibinski, S.T. Scott and K.B. Tyler. 1988. Seed and soil treatment to improve emergence of muskmelon from cold or crusted soils. *Crop Sci.* 28: 1001-1005.
- Brocklehurst, P.A. and J. Dearman. 1984. A comparison of different chemicals changes during osmotic treatment of vegetable seed. *Ann. Appl. Biol.* 105: 391-398.
- Cantliffe, D.J. 1997. Industrial processing of vegetable seeds. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 38: 441-455.
- Coolbear, P., A. Francis, and D. Grierson. 1984. The effect of low temperature presowing treatment on the germination

- performance and membrane integrity of artificially aged tomato seeds. *J. Exp. Bot.* 35: 1609-1617.
- Dahal, P., K.J. Braford and R.A. Jones. 1990. Effects of priming and endosperm integrity on seed germination rates of tomato genotypes. I. Germination at suboptimal temperature. *J. Exp. Bot.* 41: 1431-1439.
- Dürr, C. and J. Boiffin. 1995. Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) seedling growth from germination to first leaf stage. *The Journal of Agri. Sci.* 124: 427-435.
- Greenway, H. and R. Munns. 1980. Mechanism of salt tolerance in nonhalophytes. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 31: 149-190.
- Haigh, A.M. and E.W.R. Barlow. 1987. Germination and priming of tomato, carrot, onion, and sorghum seeds in a range of osmotica. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112: 202-208.
- Halmer, P. 2003. Enhancing seed performance for better yield and quality. *Asian Seed* 10: 4-7.
- Heydecker, W. and P. Coolbear. 1977. Seed treatment for improved performance-survey and attempted prognosis. *Seed Sci. Technol.* 5: 353-425.
- Heydecker, W., J. Higgins, and Y.J. Turner. 1975. Invigoration of seeds. *Seed Sci. and Technol.* 3: 881-888.
- Khan, A.A. 1992. Preplant physiological seed conditioning. *Hort. Rev.* 13: 131-181.
- Khan, A.A., K.L. Tao, J.S. Knypl, B. Borkowska, and L.E. Powell. 1978. Osmotic conditioning of seeds: Physiological and biochemical changes. *Acta Hort.* 83: 267-278.
- Nerson, H. and A. Govers. 1986. Salt priming of muskmelon seeds for low-temperature germination. *Scientia Hort.* 28: 85-91.
- Norton, L.R. 1988. Change in survival of *Pisum sativum* seed under water by free gaseous nitrogen, oxygen and carbon dioxide and by urea peroxide addition to soak water. *Seed Sci. and Technol.* 16: 167-173.
- Scott, S.J., R.A. Jones, and W.A. Williams. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Science* 24: 1160-1162.
- Suzuki, H., S. Obayashi, J. Yamagishi and S. Inanaga. 1990. Effect of pH of tertiary phosphate solutions on radicle protrusion during priming of carrot seeds. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 59: 589-595.
- Stundstrom, F.J., R.B. Reader and R.L. Edwards. 1987. Effect of seed treatment and planting method on tabasco pepper. *J. of the Ame. Soc. Hort. Sci.* 112: 641-644.
- Tamet, V., J. Boffin, C. Durr and N. Souty. 1996. Emergence and early growth of an epigeal seedling (*Daucus carota* L.) : influence of soil temperature, sowing depth, soil crusting and seed weight. *Soil & Tillage Res.* 40: 25-38.
- Zhang, C.F., J. Hu, J. Lou, Y. Zhang, and W.M. Hu. 2007. Sand priming in relation to physiological changes in seed germination and seedling growth of waxy maize under high-salt stress. *Seed Sci. & Technol.* 35: 733-738.
- 강점순, 조정래. 1996. 수박종자의 priming 처리가 발아와 유묘생장에 미치는 영향. *한국원예학회지* 37: 12-18.
- 김두현. 2006. Priming 처리에 의한 임목 종자 활력 증진. 월간 산림과학정보. 국립산림과학원. 177호. pp.12-13.
- 김성은, 강충길, 이정명. 2001. SMP 처리 및 처리후 저장일수가 수박종자의 발아 및 묘 생육에 미치는 효과. *한국원예학회지* 42: 43-47.
- 김태욱. 1994. 한국의 수목. 교학사. pp.354.
- 민태기, 윤효정. 2003. 담배종자의 수화 프라이밍 처리가 발아에 미치는 영향. *한국육종학회 학술연구발표*. p.233.
- 우수영, 이성한, 이동섭. 2004. 대기오염 피해를 받은 서울 시내 가로수의 엽록소 함량과 광합성 특성. *한국농림기상학회지* 6: 24-29.
- 이정명. 2004. 우량묘 생산을 위한 종자처리기술. *종자과학과 산업*. 한국종자연구회. pp.52-53.
- 이준복. 1996. 造景樹 利用을 爲한 우리나라 自生 팔배나무의 生態의 特性 및 新品種 育成. 성균관대학교 박사학위논문.
- 이준복, 심경구, 노의래, 하유미. 1998. 조경수 이용을 위한 자생 팔배나무의 생태 및 생육특성에 관한 조사연구. *한국조경학회지* 26: 229-239.
- 이희두, 김시동, 김학현, 김주형, 이종원, 윤태, 김태중, 이철희. 2003. 저장방법 및 priming 처리가 병꽃나무(*Weigela subsessilis* L.H. Barley)의 종자발아에 미치는 영향. *원예과학기술지* 21: 39-44.
- 정연옥, 강남준, 신원교, 조정래. 1995. 고추 종자의 priming 후 건조조건 및 저장중 종자수분함량이 발아에 미치는 영향. *경상대 농업연구소보* 29: 9-15.
- 조무연. 1987. 한국 수목도감. 산림청 임업시험장. pp.392-393.
- 최성호. 2001. 소나무, 리기다소나무와 리기테다소나무에서 프라이밍 처리 종자의 발아, 유묘생장 및 인공산성우 처리에 대한 반응. 서울대학교 석사학위논문.
- 최이진, 김경제, 임재욱. 2001. KNO₃, K₃PO₄와 생장조절제를 이용한 선인장 종자의 priming 방법. *한국원예학회지* 42: 346-350.
- 최충호, 탁우식, 조정진. 2006. PEG를 이용한 priming 처리가 고로쇠나무 종자 발아에 미치는 영향. *한국자원식물학회지* 19: 480-487.
- 탁우식, 최충호, 김태수. 2006. 채취시기에 따른 느릅나무의 종자형질 및 발아 특성 변화. *한국임학회지* 95: 316-322.
- 한심희, 김찬수, 장석성, 이현주, 탁우식. 2004. 저장기간에 따른 3개 수종의 종자 및 발아특성 변화. *한국농림기상학회지* 6: 183-189.

(접수일 2008.7.4; 수락일 2008.10.17)