

온도, 광 및 Priming 처리가 부들(*Typha orientalis* Presl.)의 종자발아에 미치는 영향

이희두, 김학현¹⁾, 김시동, 김주형, 이종원, 윤태, 이철희^{1)*}
충북농업기술원 원예연구과, 충북대학교 원예학과¹⁾

Effect of Temperature, Light and Priming Treatment on Seed Germination of *Typha orientalis* Presl.

Hee Doo Lee, Hak Hyun Kim¹⁾, Si Dong Kim, Ju Hyoung Kim, Jong Won Lee,
Tae Yun and Cheol Hee Lee¹⁾

Chungbuk Agricultural Research and Extension Service, Cheongwon 363-880, Korea.
¹⁾Dept. of Horticulture, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea.

ABSTRACT

To establish the mass propagation method of *Typha orientalis* Presl, several factors influencing seed germination were investigated. The best seed germination of *T. orientalis* was achieved under the light and 25~30°C temperature. GA₃ tended to enhance seed germination, and 500 mg · L⁻¹ GA₃ showed 90.7% germination, which was 1.2 times of control. Compared to control, BA treatment prohibit seed germination. Especially, seeds were not germinated under 500 mg · L⁻¹ BA treatment. In case of KNO₃ and Ca(NO₃)₂ treatment, the germination rate was decreased by all concentrations, except 100 mM Ca(NO₃)₂.

Key words : Mass-propagation, Light conditions, GA₃, BA, KNO₃, Ca(NO₃)₂

서 언

인구의 증가와 더불어 현대사회의 산업화가 가속화되면서 축산폐수, 공업용수와 생활용수의 방출로 인한 수질오염 및 생태계 파괴가 큰 문제점으로 대두되고 있다. 그러므로 수질 정화능이 높은 식물을 이용한 자연 친화적인 생태계 복원의 중요성이

고조되고 있는 실정이다.

호수나 연못, 습지 등의 물가에서 생육하는 수생 식물인 부들(*Typha orientalis*)은 부들과(Thyphaceae)에 속하는 다년초로 한국과 일본을 원산지로 하고 있다. 초장은 1~2m로 생육기간 중 거의 직립상태이며, 자웅과수는 햇도그를 끼워 놓은 것 같은 모양으로 길이는 20~30cm 정도이다. 개화기는 7~8월인데 꽃은 자웅동주 육수화서(肉穗花序)로 개화하며

교신저자 : 이 철 희, Tel.: (043) 261-2526, E-mail: leeche@chungbuk.ac.kr

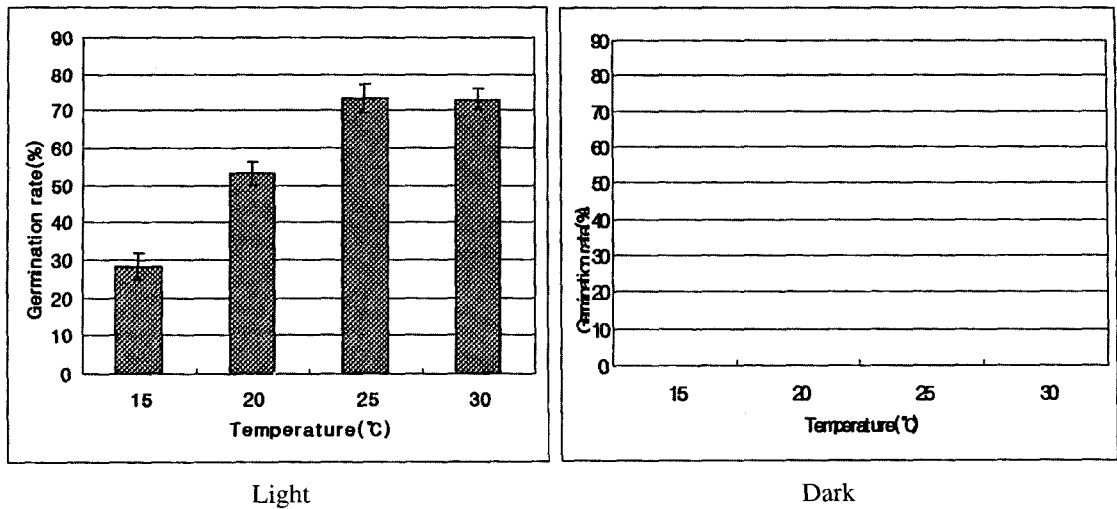


Fig. 1. Germination rate of *Typha orientalis* Presl. seeds under different light and temperature.

(Kim, 1985), 우리나라에는 부들과 애기부들 등 2종이 자생하고 있다.

부들은 축산폐수의 오염물질 제거를 위한 수초이며(Kim *et al.*, 1988), 내염성과 $NH_4^+ - N$ 농도에 내성이 강한 정수식물(Lee and Kwak, 2000)로 알려져 있다. 아산호 습지에서 정화능력식물을 조사한 결과 영양염류를 흡수하는 정수식물 중 중요도가 매우 높다고 하였다(Kim *et al.*, 2000). 또한 부들은 꽃꽂이용, 건조화로 많이 소비되고 있으며, 화분은 지혈제로 이용된다(Yoon, 1989).

부들은 현재까지 주로 분주에 의해 번식되어 왔으나, 점차 수요량이 증가함에 따라 종자번식에 의한 대량생산의 필요성이 대두되고 있다. 본 연구는 부들의 종자번식 방법을 확립하기 위하여 최적 발아조건을 밝히고, 성장조절물질과 무기염류 처리가 종자발아에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

본 연구는 충북 충주시 주덕읍 당우리 하천에서 자생하는 부들 종자를 2001년 11월 채종하여 $4^{\circ}C (\pm 1^{\circ}C)$ 의 저온고에서 7주 동안 저장한 후 공시재료로

이용하였다.

종자의 적정 발아온도 및 광조건을 알아보기 위하여 15, 20, 25 및 $30^{\circ}C$ 로 설정된 성장상(Vision KG-8407-800, 한국)에서 명조건(광도 $1,000lx$ 의 연속광)과 암조건(aluminum foil 2겹으로 광을 차단)으로 처리하였다. 종자의 priming처리를 위하여 성장조절제인 GA_3 와 BA를 각각 0, 50, 100, 200, $500mg \cdot L^{-1}$ 의 농도로, 무기염류인 KNO_3 와 $Ca(NO_3)_2$ 를 각각 0, 5, 10, 20, 50, $100mM$ 의 농도로 6시간 침지한 후 수세하여 치상하였다. 발아온도별 실험을 제외한 모든 종자의 발아시험은 $25^{\circ}C$ 의 명조건(광도 $1,000lx$ 의 연속광)으로 조절한 성장상(Vision KG-8407-800, 한국)에서 실시하였다.

모든 priming 처리는 NaOCl 1% 용액에 10분간 침지하여 종자소독을 한 후, 증류수로 3~4회 수세하여 실시하였다. 처리 후 여과지(Toyo No. 2) 2매를 간 직경 9cm의 페트리접시에 100립씩 3반복으로 치상하였으며, 수분유지를 위하여 매일 증류수를 공급하였다. 치상 30일 간 매일 조사하여, 발아시, 발아세, 발아율 및 T50(최종발아율에 대한 50% 발아소요일수) 등을 산출하였다. 발아조사는 유근이 2mm 이상 신장된 것을 발아개체로 간주하였다.

Table 1. Effect of light and temperature conditions on seed germination of *Typha orientalis* Presl.

Light condition	Temperature (°C)	Beginning of germination (Days)	Germination speed ^a	T50 ^b (Days)
Light	15	6.0	0.0 c ^a	7.3 a
	20	3.0	2.0 c	4.3 b
	25	3.0	33.3 b	4.0 b
	30	3.0	57.0 a	3.0 c
Dark	15	-	-	-
	20	-	-	-
	25	-	-	-
	30	-	-	-

^aCalculated as (number of seeds germinated at day 3/number of total seeds germinated) × 100.

^bNumber of days 50% of total seeds germinated.

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

Table 2. Effect of GA3 and BA soaking treatment on seed germination of *Typha orientalis* Presl.

Treatment	Conc. (mg · L-1)	Beginning of germination (Days)	Germination speed ^a	Germination rate (%)	T50 ^b (Days)
Control		3.0	33.3 c ^a	73.3 b	4.0 b
GA3	50	2.0	56.0 b	76.7 ab	2.7 c
	100	2.0	46.7 bc	75.0 b	2.7 c
	200	2.0	60.0 b	77.3 ab	2.0 c
	500	2.0	82.0 a	90.7 a	2.7 c
BA	50	2.0	5.7 d	19.0 c	5.0 b
	100	2.3	5.7 d	26.0 c	2.3 b
	200	7.7	-	2.3 d	7.7 a
	500	-	-	0	-

^aCalculated as (number of seeds germinated at day 3/number of total seeds germinated) × 100.

^bNumber of days 50% of total seeds germinated.

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

결과 및 고찰

자생 부들종자의 발아에 미치는 온도와 광의 영향은 Fig. 1, Table 1과 같다. 발아율은 온도가 높을수록 양호하여 25°C와 30°C에서 각각 73.3%, 73.0%로 높은 결과를 보였다. 그러나 암조건의 경우에는 온도의 높고 낮음에 관계없이 모든 처리구에서 발아가 전혀 관찰되지 않았다(Fig. 1).

대부분의 자생식물 종자는 호광성 종자로, 발아적온은 자생식물의 종류 및 환경에 따라 달라질 수 있는데(Kim *et al.*, 1987), 잔대는 25°C(Kim *et al.*,

1996), 좁쌀풀은 30°C(Lee *et al.*, 2001), 개미취는 25~30°C(Cho *et al.*, 1985)가 발아적온이라 하여 본 시험과 유사한 결과를 보였다.

발아시는 온도가 낮은 15°C에서 6일로 가장 늦었던 것을 제외하고는 온도에 관계없이 3일로 차이가 없었다. T50은 온도가 높을수록 빨라지는 경향으로, 30°C에서 3.0일로 모든 온도구와의 유의성이 인정되었다(Table 1). 이상의 결과를 종합하여 자생 부들의 종자는 명발아성 종자로, 발아적온은 25~30°C의 고온임을 알 수 있었다.

생장조절제 처리가 자생부들 종자의 발아에 미치

Table 3. Effect of KNO₃ and Ca(NO₃)₂ soaking treatment on seed germination of *Typha orientalis* Presl.

Chemical	Conc. (mM)	Beginning of germination (Days)	Germination speedz	Germination rate (%)	T50 ^y (Days)
Control		3.0	33.3 bcx	73.3 a	4.0 ab
KNO ₃	5	2.0	6.7 d	15.3 e	3.7 ab
	10	2.0	23.0 bcd	35.0 bcde	3.0 bc
	20	2.0	46.0 b	55.0 ab	2.0 c
	50	2.0	25.3 bcd	40.0 bcd	3.7 ab
	100	2.0	31.3 bcd	45.0 bc	3.3 abc
Ca(NO ₃) ₂	5	3.0	9.3 cd	24.0 cde	4.7 a
	10	2.0	9.3 cd	20.0 de	4.3 ab
	20	2.0	12.3 bcd	23.3 cde	3.7 ab
	50	2.0	27.0 bcd	39.0 bcde	3.0 bc
	100	2.0	61.7 a	76.7 a	3.0 bc

^xCalculated as (number of seeds germinated at day 3/number of total seeds germinated) × 100.

^yNumber of days 50% of total seeds germinated.

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

는 영향은 Table 2와 같다. 발아시는 BA 200mg · L⁻¹ 및 500mg · L⁻¹의 고농도 처리구에서 매우 늦었으나, 그 외의 처리구에서는 2~3일로 큰 차이가 없었다. 발아율은 GA₃처리에 의해 향상되는 경향으로, 발아시로부터 4일 이내에 그 효과가 가장 크게 나타났으며, 특히 500mg · L⁻¹처리구에서 90.7%로 유의성이 인정되었다.

Lee and Lee(1986)는 시클라멘의 종자는 고농도의 GA₃ 처리에 의해 발아가 억제된다고 하여 본 실험과 상이한 결과를 보였으나, Song(2000)은 자생 양초는 GA₃의 처리농도가 높을수록 발아가 증진된다고 하여 본 실험의 결과와 유사함을 나타냈다.

BA처리의 경우 농도에 관계없이 현저하게 발아율이 저하되었으며, 고농도인 500mg · L⁻¹ 처리구에서는 전혀 발아되지 않았다. Jeong *et al.*(1994)은 고추종자에 있어 BA 처리는 발아율의 감소를 가져온다고 하여 본 시험의 결과와 유사함을 보였던 반면, Celery의 경우 BA의 고농도 처리에 의해 발아율이 증가된다고 하여 상반된 결과를 보였다(Lee, 1970).

무기염류인 KNO₃와 Ca(NO₃)₂ 처리가 자생부들 종자의 발아에 미치는 영향은 Table 3과 같다. 발아

시는 무기염류의 종류 및 농도에 관계없이 2~3일의 범위로 큰 차이가 없었다. KNO₃ 처리에 있어 발아율은 침지농도에 따른 일정한 경향은 볼 수 없었으나, 20mM 처리구에서 55%로 양호한 결과를 나타냈다. Ca(NO₃)₂ 처리의 경우 농도가 높을수록 발아율은 향상되었으나, 100mM 처리구를 제외한 모든 처리구에서 대조구에 비해 발아율이 현저하게 감소하는 것으로 나타났다.

무기염류의 침지처리에 따른 종자발아의 촉진효과는 개상사화(Park and Chung, 1993), 고추종자(Kang *et al.*, 2000), 도라지와 현삼(Park *et al.*, 1998) 등에서 많이 알려져 있으나, 본 실험에서는 무기염류에 의해 종자의 발아율이 현저히 감소하여 상이한 결과를 보였다.

이상의 결과를 종합하면 부들의 종자발아에 미치는 성장조절제 및 무기염류는 종류 및 농도에 따라 발아율에 많은 차이를 보였다. 특히 GA₃ 500mg · L⁻¹ 처리의 경우 발아촉진효과가 현저한 것으로 나타나, 균일한 발아율 향상을 위한 하나의 방법이 될 수 있을 것으로 판단되었으며 부들을 대량생산할 경우 계획파종 및 육묘가 가능함을 확인할 수 있었다.

적 요

본 연구는 부들의 대량번식법 개발을 목적으로 종자번식에 미치는 몇 가지 요인을 구명하기 위하여 실시하였다. 부들은 종자 발아적온은 25~30℃이며, 명발아성이었다. 종자에 GA₃ 침지처리는 모든 농도 처리구에서 발아율이 향상되는 경향을 보였다. 특히 500mg · L⁻¹ 처리구에서 90.7%의 발아율을 보여 대조구에 비해 약 1.2배정도 발아가 촉진되었다. BA 침지처리에 의해서는 대조구에 비하여 발아율이 현저히 낮아졌으며, 500mg · L⁻¹ 처리구에서는 발아가 전혀 관찰되지 않았다. KNO₃ 및 Ca(NO₃)₂ 처리의 경우에는 Ca(NO₃)₂ 100mM 처리구를 제외한 모든 처리구에서 대조구에 비하여 발아율이 감소하였다.

사 사

이 논문은 과학기술부 · 한국과학재단 지정 생물 건강산업개발 연구센터의 지원에 의하여 연구되었음.

인용 문헌

- Cho, J.T., K.I. Yeon, S.G. Son, and K.C. Kwon. 1985. A study on seed germination, growing and inorganic constitutions of *Aster tataricus* L. var. *hortensis* Nakai. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 26(3):220-225. (in Korean)
- Jeong, Y.O., J.L. Cho, and S.M. Kang. 1994. Priming effect of pepper (*Capsicum annuum* L.) seed as affected by aging and growth regulators treatments. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 35(5):407-414. (in Korean)
- Kang, J.H., S.Y. Kang, and B.S. Jeon. 2000. Effect of light quality during priming and germination temperature on pepper seed germinability. Kor. J. Plant Res. 13(1):18-24. (in Korean)
- Kim, B.Y., K.S. Kim, and Y.D. Park. 1988. Studies on the nutrient removal potential of selected aquatic plants in pig waste water. Kor. J. Environ. Agric. 7(2):111-116. (in Korean)
- Kim, C.S., S.G. Son, J.H. Lee, and K.H. Oh. 2000. Community structure, productivity, and nutrient uptake of the vascular plants in the wetland of the Asan-Lake. Kor. J. Ecol. 23(3):201-209. (in Korean)
- Kim, I.S., J.L. Hwang, K.P. Han, and K.E. Lee. 1987. Studies on the germination of seeds in native *Actinidia* species. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 28(4): 335-342. (in Korean)
- Kim, J.H. 1985. Canopy architecture and radiation profiles in natural *Typha × glauca* Stand. Kor. J. Bot. 28(1):1-8. (in Korean)
- Kim, S.D., S.Y. Park, T.J. Kim, I.M. Cheong, and S.M. Kim. 1996. Studies on the promoting of seed germination of *Adenophora triphylla* var. *japonica* Hara. Kor. J. Plant Res. 9(2):171-176. (in Korean)
- Lee, C.I. and Y.S. Kwak. 2000. Salt and NH₄⁺-N tolerance of emergent plants for constructed wetland. Kor. J. Ecol. 23(1):45-49. (in Korean)
- Lee, H.D., S.D. Kim, H.H. Kim, J.W. Lee, J.H. Kim, T. Yoon, T.S. Kim, and C.H. Lee. 2001. Effects of light, temperature, GA₃, KNO₃ and Ca(NO₃)₂ treatments on the seed germination of *Lysimachia davurica* L. Kor. J. Hort. Sci. & Technol. 19(Suppl. II):84. (in Korean)
- Lee, W.S. 1970. Studies on germination of celery seeds. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 8:33-39. (in Korean)
- Lee, S.W. and J.M. Lee. 1986. Effect of cultivar, sowing media, seed size and gibberellin treatment on seed germination and seedling growth of *Cyclamen persicum* Mill. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 27(3):283-288. (in Korean)
- Park, K.W., G.P. Lee, K.W. Park, and J.C. Jeong. 1998. Effect of seed priming on the germination several Korean wild greens. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39(2):135-139. (in Korean)
- Park, Y.J. and Y.O. Chung. 1993. Effect of

- chemicals, decoating and low temperature treatment on seed germination in *Lycoris aurea*. Kor. J. Medicinal Crop Sci. 4(2):172-177. (in Korean)
- Song, J.S. 2000. Dormancy breaking of seed and plant and flowering physiology of *Primula sieboldii* native to Korea. Ph.D. Diss., The University of Seoul. (in Korean)
- Yoon, P.S. 1989. Hortus Koreana. Jisik publisher Ltd, Seoul. pp. 975. (in Korean)
- (접수일 2002.10. 9)
(수락일 2002.10.19)