

자생 갯까치수영(*Lysimachia mauritiana*)의 종자발아에 미치는 저장기간, 광, 온도 및 Priming처리의 영향¹ 안영희² · 설종호³ · 조근호⁴

Effect of Preservation Period, Light, Temperature, and Priming on the Seed Germination of *Lysimachia mauritiana*¹

Young-Hee Ahn², Jong-Ho Sul³, Keun-Ho Cho⁴

요 약

조경용 소재로 그 관상 가치가 뛰어난 자생 갯까치수영의 종자는 저장기간이 길수록 발아력이 감소하며 그로 인한 보급에 어려움이 많았다. 본 실험에서는 우선 갯까치수영의 적정 발아조건을 구명하고 프라이밍처리에 따른 발아상을 알아보기 위하여 실시하였다. 광과 온도에 따른 종자 발아율을 알아본 결과 25℃의 온도조건과 광조건이 발아에 적정환경으로 이때 발아율과 발아속도는 각각 96.9%와 3.5일이었다. 20℃의 온도조건에서도 90%이상의 발아율을 보였으나 발아속도가 6.3일로 현저히 길어졌다. 저장기간이 길어졌을 때(300일) 75%까지 떨어졌던 종자의 발아율은 NaCl용액과 KNO₃+K₃H₂PO₄ 혼합용액을 프라이밍 처리한 결과 모든 처리농도에서 90% 이상으로 회복되었다. 여러 농도의 priming처리 후 발아속도에 차이가 있었는데, 처리농도가 각각 0.1M에서 0.5M로 높아질수록 발아속도가 길어지는 경향을 나타내었다.

주요어 : 갯까치수영, 발아조건, 프라이밍처리

ABSTRACT

Because *Lysimachia mauritiana* is not able to maintain the seed viability for a long time, it has difficulties in using for the ornamental plants or landscape gardening. This study was conducted to elucidate the optimal germination conditions of *Lysimachia mauritiana* seeds. The germination rate of the seeds was higher in light condition than in dark one. In experiment determining the proper germination temperature, the germination rates were 2.2%, 96.9% and

1 접수 1월 19일 Received on Jan. 19, 1998

2 중앙대학교 원예육종학과 Dept. of Horticulture and Breeding, College of Industrial Studies, Chung-Ang Univ., Ansung, 456-756, Korea

3 고려대학교 원예과학과 Dept. of Horticultural Science, College of Natural Resource, Korea Univ., Seoul, 136-701, Korea

4 고려대학교 자연자원연구소 Institute of Natural Resource, Korea Univ., Seoul, 136-701, Korea

91.2% under 35°C, 25°C, and 20°C, respectively in light condition. The appropriate temperature for the germination was 25°C in light. The decreases of germination rate with the increase of the preservation periods was able to recover by priming pretreated with NaCl solution and $\text{KNO}_3 + \text{K}_3\text{H}_2\text{PO}_4$ mixed solutions. When the storage period was 300 days, the germination rate was 75% without priming treatments. But the seeds primed with NaCl 0.1M and $\text{KNO}_3 + \text{K}_3\text{H}_2\text{PO}_4$ mixed solutions 0.1M, showed germination rate above 90%. T_{50} also was shorten from 5.25 without priming to 3.78 with NaCl 0.1M. Seed priming may induce earlier sprouts and increase germination rate of long-preserved seeds of native wild plants.

KEY WORDS : *Lysimachia mauritiana*, GERMINATION CONDITION, PRIMING

서 론

조경식물 종자의 발아율 향상을 위해서는 이제까지 저온처리, 열처리, 호르몬 처리, 프라이밍 처리 등이 보고(Khan, 1985)되었는데, 최근에는 이러한 여러 방법 중 비교적 처리가 용이한 프라이밍 기술이 많이 이용되고 있다(강점순 등, 1996a; 1996b; 유근창 등, 1996). 종자 프라이밍 처리는 낮은 수분 포텐셜 용액으로 종자를 침지하여 유근 돌출이 되지 않는 범위내에서 종자의 생리, 생화학적인 활성을 촉진시키는 처리이며 Osmoconditioning이라는 용어로도 표현되기도 하는데, 프라이밍 종자는 특히 저온, 염성토양 및 고온 등 불량환경 조건에서 발아율과 발아 균일도가 향상된다고 보고되고 있다(강점순 등, 1996a; 1996b; Yoon et al., 1997). 야생화 종자의 경우 저장습도와 온도의 영향이 발아에 미치는 영향(상채규 등, 1996)과 여러 종의 발아습성에 대한 광범위한 연구(近藤, 1993, 1994)가 진행된 바 있다. 특히 우리나라 자생식물의 경우는 아직까지 종자의 발아온도, 광요구도, 저장기간 등의 습성과 저장방법이 많이 연구되어 있지 않아 그 보급과 번식에 어려움이 있다. 현재 조경용 소재로 가치가 있는 자생식물중 종자발아에 관련된 연구는 경제적이거나 있는 난과 식물과 할미꽃 등 몇몇 종에서만 선행되었기 때문에 이 분야의 연구가 시급히 요구되고 있다(상채규 등, 1996; 안영희와 이택주, 1997).

갯까치수영은 앵초과(Primulaceae)에 속하는 다육질의 2년생 초본류로서 제주도와 울릉도를 비롯한 남해안지역의 햇빛이 잘드는 해안가의 바위틈이나 사면에서 잘 자란다(안영희와 이택주, 1997). 잎은 호생하고 두터운 육질이며 꽃은 7~8월에 백색으로 피는데(이창복, 1993), 보통 9월경에 종자를 채취하여 곧바로 채과하면 이듬해 봄에 발아한다. 해안가에

자생하기 때문에 내염성이 크며, 작은 분해화분에 심어 초본분재로 이용하거나 실내정원, 암석원, 노지정원 등에 식재하여 이용할 수 있는 관상가치가 높은 자생식물이다. 그러나 종자의 저장력이 약한 것이 단점으로 장기간 저장시 발아력이 현저히 떨어지기 때문에 이에 대한 보완이 필요한 실정이다.

따라서 관상가치가 있고 조경용으로 개발유망한 자생식물인 갯까치수영의 발아습성을 알아보기 위하여 광조건과 발아적온을 달리하여 발아실험을 시행하였다. 그리고 저장기간에 따른 발아력 저하를 회복시키기 위하여 몇몇 프라이밍처리가 갯까치수영의 종자발아에 미치는 영향을 알아보고자 본 실험을 시행하였다.

재료 및 방법

실험에 이용된 갯까치수영의 종자는 1996년 9월 경기도 용인군 외사면에 위치한 한택식물원에서 채종하였고 이를 비닐로 밀봉하여 실온(25°C)에 보관하였다. 채종후 120일 후인 1997년 1월 30일에 온도와 광조건을 달리하여 종자발아 실험을 실시하였다. 이때 ø9cm petri dish에 여과지(Whatman No.1)를 깔고 충분히 수분을 공급한 뒤 petridish에 30립씩 치상하였고 온도처리는 20°C, 25°C, 35°C의 3처리로 하였다. 광조건은 명, 암 2처리로 하여 각각 growth chamber에서 그 발아상을 7일간 조사하였다. 이때의 광원은 일반 형광등을 사용하였으며 약 2,000Lux의 조도하에서 1일에 16시간씩 처리하였다. 종자의 프라이밍 처리는 9cm petri-dish에 여과지(Whatman No.1)를 깔고 그위에 NaOCl 1%용액으로 표면소독한 종자를 놓은 후 NaCl용액과 $\text{KNO}_3 + \text{K}_3\text{H}_2\text{PO}_4$ 혼합용액을 각각 0.1, 0.3, 0.5M농도로 3ml씩 주입하여 밀봉하였다. 이를 5일간 10°C, 암조건에 처리한 후 종자를

Table 1. Effects of temperature and light on the germination rate and T_{50} of *Lysimachia mauritiana* seed

Temperature	Light		Dark	
	Germination rate (%)	T_{50}	Germination rate (%)	T_{50}
35℃	2.2	10.0a ^z	0	0c
25℃	96.9	3.5c	62.2	3.6b
20℃	91.2	6.3b	85.4	6.3a

z mean separation by Duncan's multiple range test (5%)

증류수로 수세하였다. 종자를 다시 20℃에서 48시간 동안 건조한 후 이를 각 petridish에 30립씩 치상하여 증류수를 주입하고 25℃ growth chamber에 넣어 이후의 발아상을 관찰하였다(박권우 등, 1997). 이러한 프라이밍 처리는 채종 후 120일, 180일, 300일이 경과할 때 각각 실시하여 저장기간에 따른 종자의 발아상태도 함께 알아보았다.

모든 실험처리구는 10반복씩이었다. 처리가 시작된 후 10일 동안 매일 발아수를 조사하였으며 이를 백분율로 계산하여 발아율을 산출하였고 발아소요일수(T_{50})는 Samfield 등(1991)의 방법으로 계산하였다. 발아소요일수는 다중검정으로 그 통계적 유의성을 알아보았는데 이를 위하여 PC용 통계프로그램인 SAS (Statistical Analysis System, ver. 6.02)를 이용하였다.

결과 및 고찰

1. 광과 온도가 종자발아에 미치는 영향

갯까치수영의 종자를 명, 암 조건에서 각각 발아시킬 경우 결과(Table 1) 광조건하에서 암조건하에서 보다 발아율이 월등히 높았음(90%이상)을 알 수 있었으나 발아속도의 경우 (T_{50})는 명, 암조건간에 차이가 크지 않았다. 본 연구에서는 광조건을 명(24시간 광조건), 암(0시간 광조건)의 두 처리에서만 발아시험을 실시하였는데 이를 더 세분화하여 발아에 적절한 광처리 시간에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다. 발아적온 구명을 위해 35, 25, 20℃ 등 세 온도조건에 종자를 처리하였는데 35℃의 경우 발아가 극히 부진하였고 25℃와 20℃의 경우 발아율이 명조건에서는 90%이상, 그리고 암조건에서는 각각 62.2%와 86.4%를 나타내어 이 두 온도범위가 갯까치수영의 적정 발아온도임을 알 수 있었다(Figure 1). 그러나 발아속도의 경우 25℃처리구가 20℃보다 두

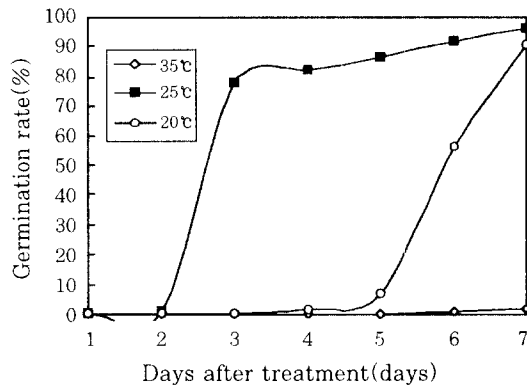


Figure 1. Effect of temperature on the germination rate of *Lysimachia mauritiana* seeds

배정도 빨랐던 것으로 나타났기 때문에, 보다 효과적인 발아적온은 25℃인 것으로 사료된다. 여름에 개화하는 대부분의 야생초화의 경우 한 겨울을 노지에서 월동한 후 이듬해 봄에 적정온도가 되면 발아하는데 이때의 적정발아 온도가 20~25℃인 것(近藤, 1993, 1994)과 비슷한 경향을 보이는 것을 알 수 있었다. 갯까치수영의 경우는 특히 온도변화에 따른 발아속도의 차이가 큰 것으로 보여 앞으로 주요한 온도차이에 따른 발아율과 발아속도에 대한 실험이 필요할 것으로 여겨진다. 또한 상채규 등(1996)은 할미꽃의 종자발아시 저장기간중의 온도는 10℃정도의 저온이 적당하다고 하였는데 본 실험에서는 종자를 25℃의 실온에 보관하여 사용하였다. 저장온도에 따른 종자 발아에 대한 연구가 계속해서 필요하다고 여겨진다.

2. 저장기간과 프라이밍처리가 종자발아에 미치는 영향

종자의 저장기간(저장온도는 25℃)에 따른 대조

Table 2. Effects of priming treatments on the germination rate of *Lysimachia mauritiana* seed

Priming treatment	Germination rate (%)		
	Preservation period (days)		
	120	180	300
Control	92.2ab ^z	87.7b	75.1b
NaCl	0.1M	93.3ab	95.5a
	0.3M	97.8a	92.2a
	0.5M	96.7a	92.2a
KNO ₃ + K ₃ H ₂ PO ₄	0.1M	90.0b	97.7a
	0.3M	97.8a	94.4a
	0.5M	94.4ab	94.4a

z mean separation by Duncan's multiple range test (5%)

Table 3. Effects of priming treatments on T₅₀ of *Lysimachia mauritiana* seed germination

Priming treatment	T ₅₀		
	Preservation period (days)		
	120	180	300
Control	4.0cd ^z	4.1bc	5.3a
NaCl	0.1M	4.1c	3.9c
	0.3M	4.2b	4.3b
	0.5M	4.4b	4.3b
KNO ₃ + K ₃ H ₂ PO ₄	0.1M	3.6d	3.9c
	0.3M	4.1c	4.3b
	0.5M	4.8a	5.1a

z mean separation by Duncan's multiple range test (5%)

구에서의 발아를 저하가 나타났는데 120일 저장한 종자의 경우 92.2%의 발아율을 보였으나 300일 저장한 종자의 경우 75%로 발아율이 낮아졌다(Table 2). 발아속도 또한 3.96에서 5.25로 늘어나서 갯까치수영은 종자채종 후 장기간의 보존에 따른 발아력 저하가 현저한 것으로 보인다(Table 3). 이는 야생초화 대부분에서 나타나는 현상으로(안영희와 이택주, 1997). 이의 보원을 위해 프라이밍 처리가 필요할 것으로 여겨진다. 종자에 처리하는 프라이밍 물질은 작물의 종류와 품종 및 종자의 활력에 따라 요구하는 종류가 다른데(Khan, 1985; 강점순 등, 1996a). 본 실험에서는 NaCl용액과 KNO₃ + K₃H₂PO₄ 혼합용액을 사용하였다.

프라이밍 처리에 따른 발아율의 차이는 각 농도별로 통계적 유의차를 보이지 않았고 처리하지 않은 대조구와는 종자의 저장기간이 길어질수록 큰 차이

를 보였다. 즉 프라이밍 처리를 하지 않은채 300일간 저장 후 발아시킨 종자의 최종 발아율은 75%인데 비해 프라이밍처리를 한 종자는 모두 90%이상의 발아율을 보였다. 이는 저장기간에 따른 갯까치수영의 종자 발아력 저하가 프라이밍 처리에 의하여 회복되었음을 의미한다. 그러나 발아속도의 경우 각 처리농도에 따라 유의차가 인정되었다. KNO₃ + K₃H₂PO₄ 혼합용액을 처리한 경우는 농도가 높아질수록 발아속도가 늦어졌으며 NaCl용액의 경우 역시 농도가 0.1M에서 0.5M로 높아짐에 따라 발아속도가 늦어졌다. 저장기간이 가장 길었던 300일 저장 종자의 발아시에 발아율은 프라이밍 처리에 따라 현저히 향상되어 90%이상이 발아하였으며 발아속도는 각 처리제중 0.1M농도의 경우 가장 빨랐다. 그러나 프라이밍 처리를 하지 않았던 대조구에 비해서는 발아속도 또한 현저히 향상되어 장기보존된 갯까

치수영의 종자발아시 프라이밍 처리는 반드시 필요함을 보여주었다. 프라이밍 처리제로 사용하였던 KNO_3 는 침투성이 높은 K^+ 가 종자내에 흡수되어 세포질의 알칼리화에 의한 발아촉진과 영양 공급면에서 NO_3^- 가 단백질과 아미노산 합성기질로 이용되어 발아촉진에 기여한 것으로 추정된다(강점순과 조정래, 1996). 일반적으로 프라이밍 처리는 수분압이 조절된 용액에 종자를 침지시켜 갑작스런 수분흡수로 인한 침지장해를 줄이고, 종자가 발아할 수 있는 모든 조건을 인위적으로 갖추게 하여 이들의 활력을 최대한으로 유지내지는 증가시키는 기술이다(강남준 등, 1997). 수분압의 조절물질로 PEG가 많이 이용되지만 본 실험에서는 NaCl을 이용하였고 그 효과도 적절했던 것으로 판단되었는데, 이는 주로 해안가의 바위틈이나 사면에서 자생분포하는 갯까치수영이 다른 식물에 비해 내염성이 크기 때문으로 여겨졌다.

갯까치수영에 대한 적정 발아조건을 찾은 결과 25℃의 온도에서 광발아종자로 밝혀졌으며 저장기간에 따른 발아력의 감소는 프라이밍 처리에 의하여 90%이상으로 회복될 수 있었다. 아직 많은 인식이 부족한 자생식물의 경우 조경용 소재로의 보급을 위해서는 그 저장방법 및 포장방법이 발아에 적절하도록 연구되어야 하며 적정 발아조건 또한 식물의 종 혹은 품종에 따라 구명되어야 한다. 특히 종자발아에 미치는 저장기간과 저장중의 온, 습도에 대한 연구와 함께 적절한 프라이밍 처리제의 개발도 반드시 필요하다고 본다.

인용문헌

강남준, 정연옥, 조정래, 강성모(1997) Priming에 의한 고추종자의 저온 발아촉진과 종자단백질의 변화. 한국원예학회지 38(4): 342-346.
 강점순, 조정래, 정연옥(1996a) 토마토 종자의 priming과 처리후 발아기간중의 형태학적 변화. 한

국원예학회지 37(2): 206-213.
 강점순, 조정래, 정연옥(1996b) 수분 및 염분 Stress 조건에서 토마토 종자의 발아에 미치는 Priming의 효과. 한국원예학회지 37(4): 516-521.
 강점순, 조정래(1996) 적정 priming조건이 토마토 종자의 발아와 유묘생장에 미치는 영향. 한국원예학회지 37(5): 645-651.
 박권우, 나철욱, 이문정(1997) Priming처리가 허브종자의 발아에 미치는 영향. 한국원예학회발표요지 15(1): 76-77.
 상채규, 최병진, 고재철(1996) 저장 습도와 온도조건이 할미꽃 종자의 발아에 미치는 영향. 한국원예학회지 37(3): 447-450.
 안영희, 이택주(1997) 자생식물대백과. 생명의 나무. 서울, 181쪽.
 유근창, 김종화, 용영록, 이상호(1996) Priming처리가 박 종자의 발아율 향상에 미치는 영향. 한국원예학회지 37(1): 42-46.
 이창복(1993) 대한식물도감. 향문사, 서울, 608쪽.
 近藤哲也(1993) 野草の發芽特性. 造園雜誌 57(2): 121-128.
 近藤哲也(1994) アメニテイ資源としての野生草花の種子發芽特性と群落形成手法に關する研究. 造園雜誌 58(2): 176-182.
 Khan, A. A.(1985) The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. -종자휴면과 발아의 생리생화학. 정삼택 역- 대한교과서주식회사, 서울, 391쪽.
 Samfield, D. M., J. M. Zajicek, and B. G. Cobb (1991) Rate and uniformity of herbaceous perennial seed germination and emergence as affected by priming. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(1): 10-13.
 Yoon, B. H., H. J. Lang, and B. G. Cobb(1997) Priming with salt solutions improves germination of pansy seed at high temperature. HortScience 32(2): 248-250.