

## 가시오갈피 개갑종자의 저온처리에 의한 발아 묘목의 생육특성

이성호\* · 임정대\* · 김명조\* · 허 권\* · 유창연\*\*†

\*강원대학교 농업생명과학대학 식물응용과학부

### Dehisced Seed Germination and Seedling Growth Affected by Chilling Period in *Eleutherococcus senticosus* Maxim.

Cheng Hao Li\*, Jung Dae Lim\*, Myong Jo Kim\*, Kwon Heo\*, and Chang Yeon Yu\*\*†

\*Division of Applied Plant Science, Kangwon Natl. Univ., Chunchon 200-701, Korea.

**ABSTRACT** : This experiment was carried out to study the optimal chilling period for breaking the physiological dormancy of dehisced *E. senticosus* seeds and to investigate the critical seeding date in Kangwondo. Storage at 5°C for 85 days was most effective in breaking dormancy of dehisced seeds, but didn't germinated synchronously. Only 28.1% of undehisced seeds germinated after 125 days of low temperature storage. For improving seedling survival rate in the field, 50% shading was more effective than 30% shading. Delayed seeding date resulted in decreased seedling fresh weight, dry weight, leaf area and root length, but seeding date has no significant affecte on stem length.

**Key words** : *Eleutherococcus senticosus* Maxim., seedling emergence, dehiscence, shading treatment

## 서 언

가시오갈피 (*Eleutherococcus senticosus* Maxim.)는 두릅나무과에 속하는 낙엽관목으로 주로 러시아의 시베리아, 중국의 동북부, 일본의 북해도 등 고위도 지역에 자생하고 있으며 (李 등, 1991) 한국에서는 강원북부 및 덕유산, 지리산 등의 해발 600 m 이상의 고산지대에 자생하고 있으며 저온 및 음지성 식물이다 (Nakai, 1927).

가시오갈피는 6월경에 산형화서로 꽃이 피어 10월경에 흑색의 장과로 성숙하고 그 속에 5개의 종자가 들어있다. 미숙배로 종자번식의 경우 파종후 2년이 경과하여야 발아하는 것으로 알려져있다 (Chen *et al.*, 1984). 이러한 종자의 발아기간을 단축시키기 위해서는 모래를 이용한 층적저장 등 후숙처리를 하여 주는데 먼저 고온 (15°C)에서 후숙시킨 다음 저온 (5°C)저장하여 휴면타파시키는 것이 효과적이라고 한다 (Wang *et al.*, 1992).

지금까지 가시오갈피의 발아생리에 관한 연구는 종자의 후숙처리에 따른 배의 성장과 개갑특성에 관한 연구 (Isoda *et al.*, 1994; Park *et al.*, 1997)를 중심으로 이루어지고 휴면타파와 발아촉진에 대한 연구는 매우 부족하며 실내시험에 국한되어 실제 재배에 적용하기 위한 적정 파종시기와 재배포장에서의 입모 및 생육에 관한 실용연구는 미흡한 실정이다.

가시오갈피의 종자번식에서 큰 문제점의 하나는 배의 발육이 동시에 이루어지지 않는 것이다. 가시오갈피도 인삼의 경우와 같이 개갑종자의 휴면타파를 위하여는 저온처리를 하게 되는데 이 기간이 너무 짧으면 발아가 안되거나 발아율이 떨어지고, 너무 길게 되면 파종전에 발아가 된다. 본 연구는 가시오갈피 적정파종기를 구명하여 종자번식을 위한 기초자료를 제공하고자 종자의 휴면타파 기간중의 발아특성을 조사하고 발아종자의 토양파종시의 파종기간에 따른 유효의 생존율과 생육특성을 조사하기 위하여 수행하였다.

† Corresponding author: (Phone) +82-33-2501-6411 (E-mail) cyyu@kangwon.ac.kr  
Received May 20, 2003 / Accepted November 14, 2003

## 재료 및 방법

가시오갈피의 실생번식에 관한 실험은 2001년부터 2002년까지 강원대학교 농업생명과학대학 실험포장 및 향온습실, 저온생장상을 이용하여 수행되었다. 중국 백두산 자생지에서 채종한 당년도 종자를 분양 받아 성숙한 종자만 골라서 15°C에서 145일 후숙시켜 개갑처리한 후 3월31일 휴면타파 시험을 실시하였다. 개갑처리한 종자는 개갑종자와 비개갑종자로 구분하여 저온생장상 (4°C)에서 층적저장 하면서 저온처리 기간 (0, 10, 40, 60, 85, 100, 125일) 및 지베렐린처리가 냉장온도에서의 종자발아에 미치는 영향을 검토하였다. 저온처리전에 개갑종자와 비개갑종자를 GA<sub>3</sub> 500 ppm에 1일간 침지하였고 개갑종자는 5월10일 재차 GA<sub>3</sub> 500 ppm에 1일간 침지하였다. 5월 10일, 5월30일, 6월 26일, 7월 10일, 8월 5일에 휴면타파 기간중의 종자의 발아율을 조사하고 발아한 종자는 50% 차광 막에 파종하였다. 파종은 32공 트레이에 구멍당 2알씩 파종하였고 처리당 4반복으로 하였고 7~10일간격으로 유묘출현율과 생존율을 조사하였다. 상토는 상토 선발시험에서 선정된 Klasmann 상토 (독일)를 사용하였다. 차광정도에 의한 생존율을 비교하기 위하여 6월 26일 발아종자는 30%와 50%로 차광정도를 달리한 차광막과 20°C 향온습실에 파종하여 유묘출현율과 2개월 후 생존율을 조사하였다. 발아정도에 따른 생존율을 비교하기 위하여 6월 26일 발아종자를 0.5 cm 이하, 0.5~2 cm, 2 cm 세조로 나누어 20°C 향온습실에 파종후 2개월 후 생존율을 조사하였다. 파종시기에 따른 묘목의 생육조사는 종자를 50% 차광막에 파종하고 4월 10일 파종묘는 생육 1개월 후에, 나머지묘는 생육 2개월후에 30% 차광막에 옮겨 키운 다음 생육이 거의 정지된 10월 20일에 각 파종시기별 묘목의 지상부와 지하부 생육정황을 조사하였다.

## 결과 및 고찰

15°C에서 140여일간 후숙처리한 가시오갈피 종자를 개

갑종자와 비개갑종자로 구분하여 저온 (5°C)에 치상할 경우 저온처리 일수에 따른 발아율을 표 1에 나타내었다. 개갑종자는 10일 이후에 일부 종자가 저온상내에서 발아하기 시작하여 40일까지는 비교적 낮은 발아율을 나타내다가 60일에 66.8%, 85일에는 93.7%의 발아율을 나타내 저온처리 40일부터 85일 사이에 발아율의 증가폭이 컸으며 125일에는 96.1%로 거의 모든 개갑종자가 발아하였다. 비개갑종자에서도 비슷한 경향을 보여 40일에서 85일까지 발아율이 꾸준히 증가하여 85일에는 26.1%의 발아율을 보여 개갑하지 않은 종자에서도 1/4 정도의 상당수가 발아능력을 가지고 있음을 알 수 있다. 개갑종자와 비개갑종자 모두에서 85일 이후에는 발아율의 증가가 둔화되어 대부분 종자의 휴면타파기간중 발아소요시간은 85일로 나타났다. 본 실험에서 개갑종자와 비개갑종자 모두에서 GA<sub>3</sub> 처리는 발아율을 높여 주지 못하였다. Isoda *et al.* (1994)은 가시오갈피 휴면타파를 위해서 GA<sub>3</sub>보다 Kinetin이 가장 휴면타파기간을 단축하고 발아율을 높였다고 하였으나 본 실험에서 보면 GA<sub>3</sub> 처리는 저온처리과정에서의 종자의 발아에 큰 영향을 미치지 못하였다. 이는 비슷한 종자발아특성을 가진 인삼에서의 GA<sub>3</sub> 처리가 개갑율은 증가시켰으나 발아에 필요한 저온 대체효과는 없었다는 연구 결과 (Lee *et al.*, 1986)와 일치하다.

파종시기별 묘목의 생육정황을 알아보기 위하여 휴면타파중 발아한 종자를 포트에 가식하여 40일 후의 유묘출현율과 생존율을 조사한 결과를 표 2에 나타내었다. 유묘출현율과 생존율 모두 5월11일에 74.7%와 57.2%로 높게 나타났고 5월 31일, 6월 26일에 낮아졌다가 7월 11일부터 다시 높아졌다. 이러한 차이는 온도나 습도 등 복합적인 요소에 의해 결정되겠지만 가식한 발아종자중의 개갑과 비개갑 유래종자의 비율도 결정적 요인으로 작용한 것으로 보인다. 표 1에서 보면 5월 31일, 6월 26일 처리구는 개갑유래종자의 발아종자 비율이 더 높음을 알 수 있는데 이로부터 개갑유래종자의 발아종자는 비개갑종자에 비해 가식후의 유묘출현율과 생존율이 낮을 것으로 추정하고

Table 1. Effects of GA<sub>3</sub> on the dormancy breaking in *E. senticosus* during low temperature (5°C) treatment period.

Seeds type	GA <sub>3</sub> * Treatment	Germination rate after chilling treatment					
		10 days	40 days	60 days	85 days	100 days	125 days
Undehiscence	Non treated	0	8.0	18.3	26.1	26.4	28.1
	40th days	0	8.0	18.1	25.5	26.7	27.4
Dehiscence	Non treated	0	13.2	66.8	93.7	93.7	96.1
	10th days	0	6.9	61.3	90.7	92.0	92.2
	10th+40th days	0	6.9	64.1	97.0	98.6	98.6

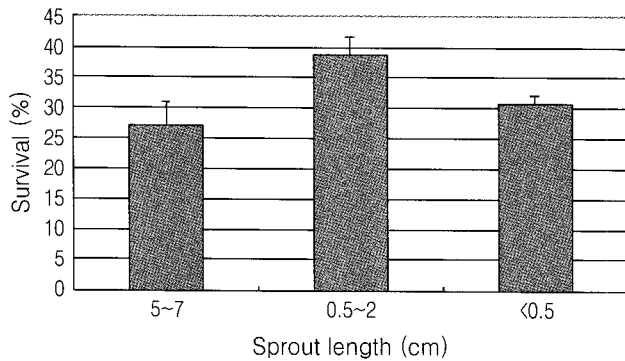
\* Dipped in 500 ppm GA<sub>3</sub> for 1 days.

**Table 2.** Effect of sowing period on emergence and survival rate of *E. senticosus* seedlings 2 months after sowing.

Sowing period	Emergence (%)	Survival (%)
May 11	74.7±1.8*	57.2±2.3
May 31	29.7±4.9	22.3±6.6
June 26	41.4±4.1	34.4±5.6
July 11	76.6±6.6	61.3±5.2
Aug. 6	69.9±5.3	56.6±5.5

\*Mean±standard deviation.

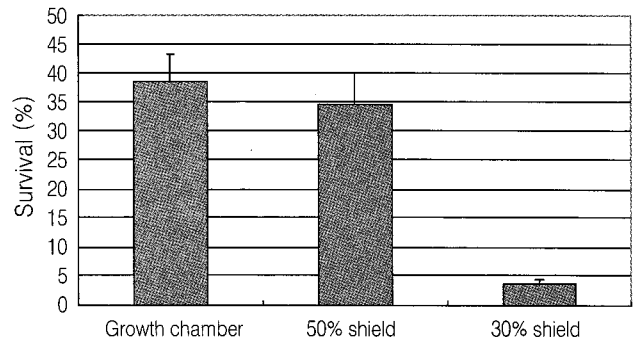
이를 확인하기 위하여 7월 11일 개갑종자와 비개갑종자로부터 발아한 종자를 따로 포트에 가식하여 유묘출현율과 생존율을 비교한 바 실제로 포트 이식후 개갑종자에서 발아한 종자는 개갑하지 않은 종자에 비해 생존율이 23% 낮게 나타남을 확인하였다.



**Fig. 1.** Effects of sprout length of pregerminated seed on survival rate of *E. senticosus* seedlings 2 months after sowing.

6월 26일에 수행한 파종실험에서 저온처리중 발아종자 길이에 따른 생존율을 그림 2에서 보면 하배축이 0.5~2 cm 신장하였을 때 파종한 처리구의 생존율이 가장 높았다. 5~7 cm 처리구의 유묘는 너무 도장하여 포트에 이식할 경우 상토내에 완전히 묻기지 않았다. 또한, 선별과 이식과정에 배축에 상처를 더 많이 받게 되어 생존율이 낮아진 것으로 보이고 뿌리 길이가 0.5 cm 이하인 경우는 새로 나오기 시작한 뿌리가 너무 연약하여 쉽게 부러지고 또한 발아종자가 상토를 뚫고 나오는데 0.5~2 cm 처리구보다 더 많은 시간을 요구하여 상토 속에 묻어 있는 시간이 더욱 길어 부패한 수자가 더 많은 원인으로 생각된다. 실제로 0.5~2 cm의 발아종자는 이식후 5일이면 52.3%가 출토하였으나 <0.5 cm 구는 6.7%만 출토하였다. 저온저장중 발아한 종자의 성장속도를 보면 발아한 후 하배축이 0.5 cm 이하에서

2 cm까지 자라는데 일주일이상 시간이 소요되나 2 cm 길이에서 5~7 cm로 크는데는 2~3일밖에 걸리지 않았다.



**Fig. 2.** Effects of net shading treatment on survival rate of *E. senticosus* seedlings 2 months after sowing.

성장환경과 차광정도별 가시오갈피 발아종자의 생존율은 그림 2와 같이 차광 50%에서는 생존율이 34.4%로 대조구인 배양실의 38.5%와 비슷한 생존율을 보였으나 30%차광에서는 생존율이 3.7%로 극히 저조하였다. 조사결과 50%와 30% 차광대 내부온도는 큰 차이를 보이지 않아 온도보다 태양광선이 발아종자의 유묘출현율과 생존율에 결정적인 요인으로 작용함을 알 수 있었다. 또한 배양실과 50% 차광막에서의 생존율이 큰 차이를 보이지 않아 50% 정도의 차광이 가시오갈피의 유묘출현에 적합할 것으로 보인다.

종자파종이 가능한 시기를 구명하고자 4월부터 8월까지 종자를 발아시켜 포트에 파종한 후 지상부 성장이 거의 정지된 시기인 10월 20일에 묘소질을 조사한 결과를 표 3과 4에 나타내었다. 파종시간에 따라 묘소질에 큰 차이가 나타났는데 크게 세부분으로 나누어진다. 묘소질은 지상부와 지하부 모두에서 5월 10일 파종묘가 가장 좋았고 7월 11일 이후 파종묘가 가장 불량하였다. 종자는 50% 차광막에 파종하고 4월 10일 파종묘는 생육 1개월후에, 나머지 묘는 생육 2개월 후에 30% 차광막에 옮겨졌다. 8월 5일 조사일까지는 5월 10일 파종묘목보다 뿌리나 줄기가 더 건실하였으나 그후 성장이 거의 정지한데 반하여 다른 처리구의 묘목들은 계속 성장하여 최종 10월 20일에는 5월 10일 파종 묘소질이 더욱 우수하였다 (Fig. 3A, B). 4월 10일 묘는 생육 1개월 후에 30% 차광막에 옮겨졌는데 옮겨진 직후 스트레스를 받아 성장이 크게 억제되어 최종 생육상황은 5월 10일 묘목보다 차하였다. 묘목의 출묘와 생존율을 높이기 위하여는 차광율이 높은 50% 차광막에 키우는 것이 적합하나 묘목을 건실하게 키우기 위하여 성장 후기에는 차광율이 낮은 곳으로 옮겨 키우는 것이 바람직하다 (data not shown). 그러나 너무 어린 시기에 옮겨 키우면 스트

**Table 3.** Characteristics of aerial parts by different seeding date in *E. senticosus* seedlings.

Sowing date	Stem				Leaf				
	Length (mm)	Diameter (mm)	Fresh weight (mg)	Dry weight (mg)	Petiole length (mm)	No.	Area (mm <sup>2</sup> )	Fresh weight (mg)	Dry weight (mg)
Apr. 10	27.7	2	359	125	30.3	3.3	1144.3	-	-
May 11	27.0	2.9	388	136	47.7	4.3	5034.7	796	155
May 31	30.3	2.9	156	54	42.3	3.7	2024	284	56
June 26	35.3	2.5	148	55	30.3	1.7	1262.7	180	32
July 11	24.3	1.3	37	14	18.3	2	485.0	64	12
Aug. 6	23.0	1	41	15	14.7	1.7	470.7	62	11
LSD.05	8.1	0.3	47.2	15.4	7.0	0.9	260.9	64.8	15.6

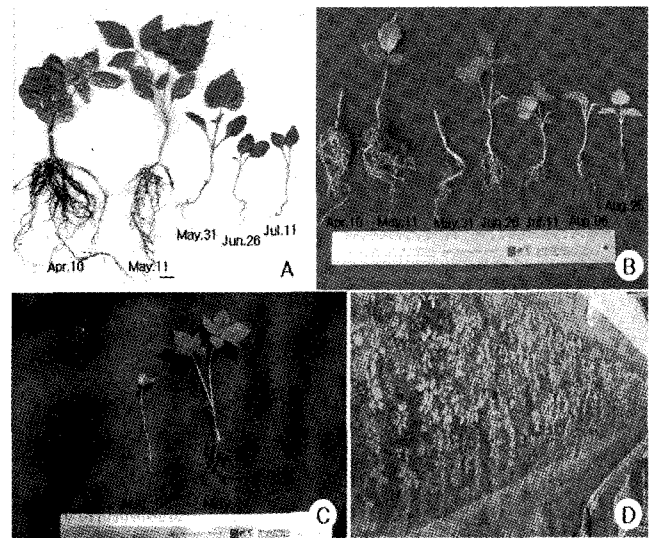
**Table 4.** Characteristics of under-ground parts by different seeding date in *E. senticosus* seedlings.

Sowing date	Root			
	Length (mm)	Diameter (mm)	Fresh weight (mg)	Dry weight (mg)
Apr. 10	171	2	627	166
May 11	185	2.9	1136	336
May 31	115	2.6	361	87
June 26	111	2.1	254	66
July 11	99	1.4	92	29
Aug. 6	99	1.4	59	14
LSD.05	27.4	0.5	58.5	20.6

레스에 의한 성장이 억제될 수 있으며 50% 차광막에서 적어도 2개월 정도 키운 후에 옮기는 것이 적합하였다.

저온에서 후숙처리한 종자의 발아는 짧은 시간에 집중적으로 이루어지지 않고 1년중에 간헐적으로 발아하는데 4월부터 8월까지의 기간에 파종하여 생육한 묘목은 안전하게 월동하여 이듬해 봄에는 파종시기와 상관없이 90% 이상의 묘목에서 새순이 나오고 정상적으로 생육하였다 (Fig. 3C, D).

이상의 실험결과 양질의 묘목을 얻을수 있는 가장 적합한 파종시기는 4월 10일~5월 10일이고 적정 파종시기를 지나치더라도 적절한 관리대책만 따라가면 4월부터 8월까지의 거의 모든 생육기간중에 발아종자 파종이 가능하였다. 가시오갈피의 종자번식을 생산에 적용하기 위하여는 종자의 발아가 비슷한 시기에 동시에 이루어지는 것이 필수적인데 같은 과의 인삼에서는 적화와 완전히 후숙된 종자만을 골라 2~3회에 나누어 채종하는 방법으로 동시



**Fig. 3.** Growth characteristics of *E. senticosus* seedlings according to sowing date. A, August 5 (Bar=1 cm); B, October 22; C and D, new year sprouting plants.

에 높은 발아율을 얻을수 있었다. 가시오갈피에서도 초기 강전정 및 후기 적화하는 방법으로 50%에서 70%의 높은 등숙율을 올렸다는 보고가 있으나 개갑율은 후숙처리 120일 후에도 여전히 30% 미만으로 낮았다 (Kim, 2002). 또한 인삼과 비교할 경우 가시오갈피의 종자 성숙기가 1~3개월 늦고, 꽃이 양주화와 단주화로 되어있고 자연교잡율이 극히 낮은 문제, 여름철 고온으로 우리나라 종자가 거의 맺히지 못하는 등 많은 제한요소가 존재한다 (Liu et al., 1998; Park et al., 1995, 1996). 따라서 가시오갈피의 종자번식에 대한 연구와 병행하여 삼목이나 분근, 또는 조직배양기술의 적용 등 다양한 접근이 필요할 것으로 생각된다.

## 적 요

가시오갈피종자의 적정파종기를 구명하기 위하여 개갑종자의 저온처리기간에 따른 발아율을 조사하고 파종시기에 따른 묘목의 생존율과 생육정황을 조사하였다.

1. 체중하여 15℃에서 140여일 간 모래로 층적저장한 종자는 냉장온도 (5℃)에서 10일부터 발아하기 시작하여 85일까지 개갑종자는 93.7%, 비개갑종자는 26.1%가 발아하였다. 개갑종자와 비개갑종자 모두에서 85일 이후에는 발아율의 증가가 둔화되었다.

2. 유묘출현율, 생존율, 묘소질을 비교한 결과 5월 11일 이전에 저온에서 발아한 종자를 포트에 가식하는 것이 적정하였다.

3. 저온처리중 발아종자 길이에 따른 생존율을 조사한 결과는 하배축이 0.5~2 cm 신장하였을 때 파종한 처리구의 생존율이 가장 높았다.

4. 발아종자의 생존율은 50% 차광처리에서 30% 차광보다 10배 높게 나타났다.

5. 4월 10일과 5월 11일 사이에 파종하는 것이 묘의 생육에 가장 좋으며 적정 파종시기를 지나치더라도 적절한 관리대책만 따라가면 4월부터 8월까지 거의 모든 생육기간중에 발아종자 파종이 가능하였다.

## 사 사

본 연구는 농촌진흥청 BioGreen21 연구비 지원에 의하여 이루어진 것으로 감사를 표한다.

## LITERATURE CITED

Chen Y, Sun CG, Sun GT, Li Y (1984) The dormancy types and

characteristics of the seeds of medicinal plants. Chinese Academy of Medicinal Sciences. Acta Pharmaceuticasinica (monthly). 19(1):69-75.

Isoda, S, Shoji J (1994) Studies on the cultivation of *E. senticosus* Max. II, on the germination and raising of seeding. Natural Medicine 48(1):75-81.

Kim SK (2002) Studies of physiological characteristics and biological activities in *Eleutherococcus senticosus* Maxim. Kangwon Natl. Univ. PhD Thesis. p. 38-40.

Lee JC, Byun JS, Proctor TA (1986) Dormancy of ginseng seed as influenced by temperature and gibberellic acid. Korean J. Crop Sci. 31(2):220-225.

Liu LD, Wang ZL, Tian GW, Shen JH (1998) The development of gynoecium after anthesis and fertilization in *Eleutherococcus senticosus* (Araliaceae) Acta Phyt. Sinica 36(2):111-118.

Nakai T (1927) *Araliaceae Flora sylvatica Koreana*, For. Exp. Sta Govern, Seoul. 16:1-15.

Park MS, Kim YJ, Park HK, Chang YS, Lee JH (1995) Using air temperature and sunshine duration data to select seed production site for *Eleutherococcus senticosus* Max. Korean J. Crop Sci. 40(4):444-450.

Park MS, Kim YJ, Park HK, Kim S, Kim GS, Chang YS (1996) Habitat environment of *Eleutherococcus senticosus* Maxim. at Mt. Deokyu. Korean J. Crop Sci. 41(6):710-717.

Park HK, Park MS, Kim TS, Kim S, Choi KG, Park KH (1997) Characteristics of embryo growth and dehiscence during the after-ripening period in *Eleutherococcus senticosus*. Korean J. Crop Sci. 42(6):637-677.

Wang Y, Zhu L, Liu R (1992) Correlation between embryo development and levels of endogenous phytohormones during seed stratification of *Acanthopanax Senticosus*. p. 268-276. In Fu J and Khan AA (eds). Advances in the Science and Technology of Seed. Science Press, New York, USA.

李世君, 苑林 (1991) 中國藥用植物栽培學. 中國醫學科學院 藥用植物資源選拔研究所. 中國. p. 607-609.