

## 韓國産 산마늘 種子의 發芽와 種球의 休眠 特性

강치훈, 흥정기<sup>1)</sup>, 최병곤<sup>1)</sup>, 방순배<sup>1)</sup>, 박영학<sup>1)</sup>, 한종수<sup>1)</sup>  
京畿道農業技術院, 江原道農業技術院<sup>1)</sup>

## Characteristics of Seed Germination and Bulb Dormancy in Korean-Native *Allium victorialis* L.

Chi-Hun Kang, Cheong-Ki Hong<sup>1)</sup>, Byong-Kwon Choi<sup>1)</sup> Sun-Bae Bang<sup>1)</sup>,  
Young-Hack Park<sup>1)</sup> and Jong-Su Han<sup>1)</sup>

Kyonggi-do Agricultural Development and Extension Services, Hwasong 445-970,.korea.  
<sup>1)</sup>Kangwon-do Agricultural Development and Extension Services, Chunchon 200-701,.korea.

### ABSTRACT

The experiments were conducted to investigate the characteristics of the seed germination and the bulb dormancy in Korean-native *Allium victorialis* L. by the physicochemical treatments. The characteristics of two *Allium victorialis* seeds was similar in shape, color and threshing but different in other characters. Weight of 1,000 grains in Ullrung-native was 14.8 g corresponding to 2.1 times as compared with Odae-native. Seeding immediatly after seed collection of Ullrung-native only germinated and chemicals didn't affect in germination improvement. The germination rate, average days to germination and coefficient of germination of Ullrung-native was 86%, 42 days and 2.05 at the dark condition of control, respectively. The germination rate, average days to germination and coefficient of germination of Odae-native was 70%, 47 days and 1.5 at the dark condition of control and 82%, 47 days, 1.75 at the light condition after 5℃ prechilling for 30 days, respectively. The bedding days to reduce the physiological dormancy in the bulb of Odae-native assumed to be appropriate up to 45 days after the first prechilling.

**Key words** : *Allium victorialis* L., germination rate, average days to germination, coefficient of germination, bulb dormancy

### 서 언

繁殖方法의 구명은 自生植物을 새로운 作物로 개  
발하는데 있어서 필요하다. 日本産 산마늘이 花球

上部的 果實이 裂開하고 花球 下部의 과실의 色이  
엷어지기 시작할 무렵에 採種 即時 播種(採種播種)  
하여 出芽하나 採種部位에 따라 出芽率 차이는 없는  
것으로 알려져 있다(越智, 1994). 산마늘 五臺山 自  
生種은 暗發芽性 종자로 20℃ 恒溫이 最適發芽溫度

Corresponding author: 강 치 훈, 우 445-970 경기도 수원시 팔달구 망포동 80-1 경기도농업기술원 종자관리소  
E-mail: chihunkang@hanmail.net

라고 하였다 (Suh et al., 1996).

低溫層積(濕潤)處理는 無處理 종자에 비해 발아 억제와 관련이 있는 有機營養分을 우려내는 효과가 있으며, 變溫處理는 종자의 休眠과도 연관이 있지만 휴면하지 않는 종자의 발아를 가속화시키는 역할을 한다고 알려져 있고, 건조과정에서 後熟하는 종자는 대부분 노지에서 행하는 層積處理에서 반응하는 것으로 알려져 있으며,  $GA_3$ 는 빛과 온도의 영향에 대한 대체효과가 있고,  $KNO_3$ 는 빛에 대한 감도를 증가시키며 (Copeland and McDonald, 1985), NAA는 호광성 종자의 암발아를 유도하는 것으로 알려져있다.

산마늘은 普通栽培時 年 1회 採取로 끝나지만 休眠期에 鱗莖을 低溫處理하여 休眠을 打破한다면 早期, 促成 혹은 억제 재배를 통해서 年中 生産이 가능할 것이다. Choi et al. (1993)은 5~6월에 채취한 울릉도 자생종 未熟球는 90일간 저온처리하더라도 인경으로부터 萌芽하지 않았으나 7월 이후에 채취하여 어느 정도 성숙한 球는 60일간 저온처리하면 1cm 이상 맹아하였다고 하였다. Ryu et al. (1997)은 산마늘 促成栽培를 위한 鱗莖의 수확시기와 低溫處理期間은 7월 중순 수확시에는 120일간 저온처리하여야 하나 8월 중순 수확시에는 60일 이상 저온처리하면 조기에 休眠打破가 가능하고 3~4월에 생육량이 많아 축성재배에 이용할 수 있다고 하였다.

따라서 本實驗은 地域環境에 따라 순화된 산마늘 2個 自生種 種子의 發芽와 種球의 休眠特性을 究明함으로써 作物化하기 위한 基礎資料로 活用하기 위해 遂行되었다.

## 재료 및 방법

산마늘 중에서 울릉도 자생종은 1995년, 오대산 자생종은 1994년 여름에 종자를 採種하여 家庭用 冷藏庫에 乾燥狀態로 저장하면서 실험재료로 사용하였다.

종자의 形質中 길이 넓이 幅은 0.05mm 單位까지 測定할 수 있는 vernier caliper를 사용하여 10反復으로 측정하였으며 模樣, 色, 脫粒性, 光澤은 達觀調查하였다. 千粒重(A), 一定量(100ml 정도)의 종자 重量

(B), 부피(C)를 측정한 다음에 種子 1 l 當 무게는  $B \times (1,000ml \div C)$ 로서, 種子 1 l 當 個數는  $(B \div A \times 1,000립) \times (1,000ml \div C)$ 로 계산하였다.

化學藥品 處理는 울릉도 자생종을 成熟度에 따라 外穎이 벌어지기 시작할 무렵 채종한 成熟과 外穎이 50% 정도 벌어졌을 때 채종한 未成熟 종자를 채종直後, 30日, 60日後에, 무처리 (20℃ 온수에 24시간 浸漬),  $GA_3$  (10 ppm에 30분 浸漬),  $KNO_3$  (0.1%에 24시간 浸漬), NAA (1 ppm에 6시간 浸漬) 처리를 조합하여 총 24처리하였다. 종자는 plug 育苗箱子에 피트모스와 腐熟堆肥를 50%씩 섞어 50립씩 完全任意配置 3反復으로 琉璃溫室에 치상하여 1995년 7월 28일부터 11월 28일까지 수행하였다.

2개 산마늘 자생종의 發芽生理를 구명하기 위한 物理的 處理는 5℃ 乾燥 보관(無處理), 5℃ 濕潤 30일 처리(低溫濕潤處理), 1일 30℃에 8시간과 15℃에 16시간의 變溫處理를 두었다 (Copeland and McDonald, 1985; 任, 1983). 울릉도 자생종 종자를 사용하여 1996년 1월 초순에 0℃ 이하의 흐르는 개울물에 0, 7, 14, 21일 가한 후 각각 5℃에 0, 14, 28, 42일 가한 형태로 저온유수와 저온습윤처리를 조합하여 총 16처리하여 암조건에서 실험하였다. 저온습윤처리하는 것은 형짚에 종자를 싸서 검은 비닐팩에 넣은 후 5℃로 조절된 가정용 냉장고에 保管하였다. 발아 시험중 明條件은 自然光 또는 1,470 lux의 형광등, 暗條件은 검은 비닐팩에 싸서 수행하였다. 무처리와 저온습윤처리에서는 발아온도를 20℃ 향온으로 고정하였다. 발아율 조사기간은 무처리 실험에서는 1996년 5월 20일부터 7월 19일까지, 5℃ 습윤처리 실험은 7월 21일부터 9월 19일까지, 변온처리는 8월 22일부터 10월 19일까지 수행하였다.

發芽 및 出芽率은 2일 간격으로 조사하였고 벤레이트티 1,000배액으로 가끔 소독하였다. 平均發(出)芽日數는 [置床後 日數  $\times$  當日發(出)芽粒數] / or  $\div$  總發(出)芽粒數로 계산하였고 發(出)芽係數는 發(出)芽率 / or  $\div$  平均發(出)芽日數로 계산하였다. 그밖의 것은 慣行에 準하였다.

種球의 休眠特性을 조사하기 위하여 成熟이 완료된 均一한 오대산 자생종을 生理的 夏枯期가 지난 9

월 중순에 1/2,000 pot에 1球씩 옮겨 심은후 야외에서 유지하였다가 初霜日인 1995년 10월 6일에 5℃ 低溫貯藏庫에 들어왔다. 加溫開始時期는 1995년 10월 6일부터 15일 간격으로 12월 7일까지 무가온을 포함한 6처리를 두었다. 시험구배치는 3개의 포트를 1반복으로 하여 완전임의배치 3반복으로 유리온실에 치상하였다. 유리온실의 最低溫度는 야간 10℃ 주간 15℃로 조절되었다.

## 결과 및 고찰

### 1. 種子의 特性

종자의 특성은 表 1, 사진 1에서 보는 바와 같이 울릉도 자생종 종자는 易脫粒性이며 길이, 넓이, 폭이 각각 3.4, 3.0, 2.7mm이었으며 모양은 圓形이고 종피색은 검정이며 光澤이 있었다.(표1, 사진1) 오대산 자생종에서는 종자의 길이, 넓이, 폭이 각각 2.6, 2.2, 2.1mm이었으며 모양, 종피색, 이탈립성은 울릉도 자

생종과 비슷하였으나 광택은 없었다. 천립중과 종자 1 l 당 무게는 울릉도 자생종이 각각 14.8과 761g으로 오대산 자생종에 비해 각각 2.1, 1.1배였고, 종자 1 l 당 갯수는 오대산 자생종이 114,759개로 울릉도 자생종에 비해 2.3배이었다.

### 2. 化學劑 處理에 따른 出芽率

울릉도 자생종은 채종 후 30과 60일에 처리된 것에서는 전혀 出芽가 이루어지지 않았고 표 2에서 보는 바와 같이 채종 즉시 처리한 경우에만 출아하였다.(표2) 따라서 종자가 건조되는 과정에서 휴면이 깊어지는 것으로 추정해 볼 수 있으나, 상기 실험결과인 성숙과 미성숙 종자 사이에서는 출아에 차이가 없었으므로 채종시기는 별문제가 없을 것으로 보인다. 그러나 채종즉시 처리에서 化學劑에 의한 발아율 향상 효과는 없었다. 평균출아기간은 80일 정도였는데 이것은 뿌리가 내리는데 40여일 정도 걸리고 사진 2와 같이 뿌리 가운데서 싹이 분화되어 地面으

**Table 1.** Seed characteristics of two Korean-native *Allium victorialis*.

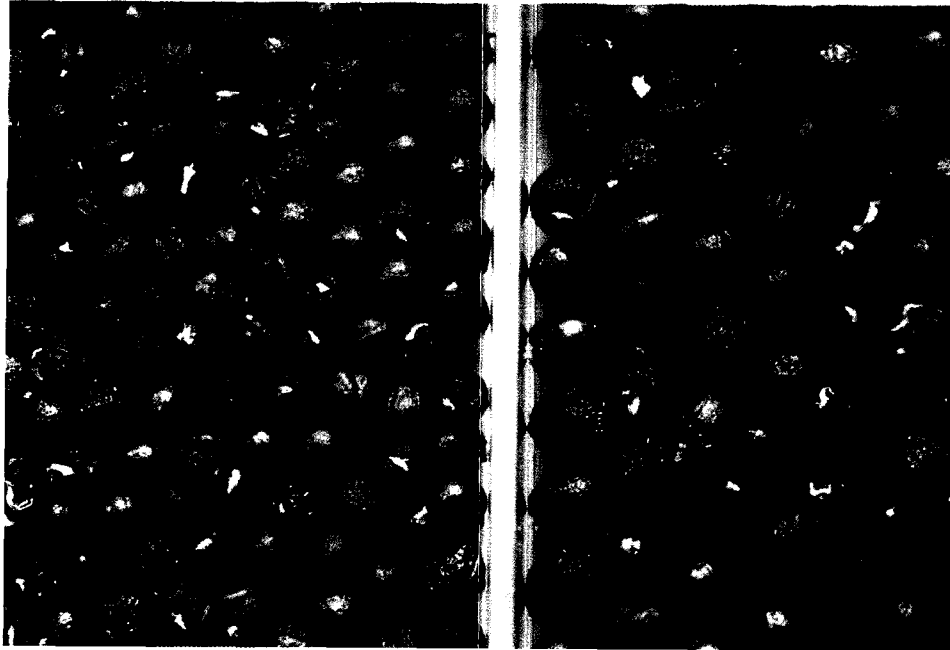
Varieties	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Shape	Color	Threshing	Luster	Weight of 1,000 grains(g)	Weight of 1 l grain(g)	Number of 1 l grain
Ullrung-native	3.4±0.13 <sup>1)</sup>	3.0±0.15	2.7±0.13	Circle	Black	Easy	Has	14.8	761	51,431
Odae-native	2.6±0.15	2.2±0.08	2.1±0.08	Circle	Black	Easy	Has not	6.4	735	114,759

1) Standard deviation derived from 10 samples.

**Table 2.** Effect of maturity and chemicals on budding rate, average days to budding and coefficient of budding in seeding immediately after seed collection of Ullrung-native *Allium victorialis*.

	Maturity	Treatments				Mean
		Control	GA <sub>3</sub> (10 ppm)	KNO <sub>3</sub> (0.1%)	NAA (1 ppm)	
Budding rate (%)	Mature	46	25	35	31	23
	Immature	51	12	43	35	24
	Mean	49 <sup>a1)</sup>	19 <sup>c</sup>	39 <sup>ab</sup>	33 <sup>b</sup>	23
Average days to budding	Mature	79	84	83	84	83
	Immature	82	80	79	82	81
	Mean	82	82	81	83	82
Coefficient of budding	Mature	0.58	0.30	0.42	0.36	0.42
	Immature	0.63	0.14	0.55	0.44	0.44
	Mean	0.61 <sup>a</sup>	0.22 <sup>c</sup>	0.49 <sup>ab</sup>	0.40 <sup>b</sup>	0.43

1) Means with the same letters in a row are not significantly different at the 5% level by DMRT.



Ullrung-native

Odae-native

**Photo. 1.** Seed of two Korean-native *Allium victorialis*.



Ullrung-native

Odae-native

**Photo. 2.** Germination and growth of two Korean-native *Allium victorialis* seeds.

로 나오기까지 40여일 소요되는데 기인한 것으로서 發芽機에 치상한 종자들에서도 비슷한 결과를 보였다. 北海道 道立十勝試驗場 (1992)은 일본산 산마늘에 있어 地中에서는 약 40일에 발아가 시작되고 地上에는 약 85일에 출아했다고 하였다. 따라서 育苗期間을 앞당기기 위한 방안의 모색과 성숙한 산마늘을 分株하는 번식방법도 효율적일 것으로 생각된다. 한편 출아속도계수는 0.63~0.14로 출아율이 저하되는 순서로 감소하였다. Lee and Kim (1996)의 보고에 의하면 Kinetine과 IAA는 시호 종자의 발아율을 증가시키지 못하였고 GA<sub>3</sub>는 발아율을 2배쯤 증가시켰으며 KNO<sub>3</sub>는 가장 효과가 컸으며, Sim et al. (1996)의 보고에 의하면 썩의다리는 GA<sub>3</sub> 처리효과가 인정되는 등 화학제 처리가 발아율에 미치는 영향은種에 따라 달랐다.

### 3. 低溫濕潤 및 變溫處理에 따른 發芽率

표 3에서 보는 바와 같이 울릉도 자생종은 무처리 명조건에서는 발아율이 6%, 평균발아일수는 42일, 발아계수는 0.14이었던 반면, 암조건에서는 발아율이 86%, 평균발아일수는 42일, 발아계수는 2.05로서

암발아 종자 특성을 가지고 있었다.(표3) 그러나 저온습윤처리에서는 전혀 발아하지 않았을 뿐만 아니라 변온의 암상태에서는 발아율이 1%로 거의 발아하지 않았다.

오대산 자생종의 경우 무처리 명조건에서는 발아율이 36%, 평균발아일수는 53일, 발아계수는 0.68이었으나 암조건에서는 발아율이 70%, 평균발아일수는 47일, 발아계수는 1.50으로 울릉도 자생종과 마찬가지로 暗發芽性이었다. 저온습윤처리 明條件에서는 발아율이 82%, 평균발아일수는 47일, 발아계수는 1.75이었으나 암조건에서는 발아율이 26%, 평균발아일수는 53일, 발아계수는 0.49로 明發芽性으로 변하였다. 이러한 현상은 산마늘 오대산 자생종 종자를 5℃에서 40일간 습윤상태로 저장한 후 이용했을 때 명조건보다 암조건에서 발아율이 높았다는 Suh et al. (1996)의 보고와는 달랐다. 이것은 채종후 貯藏期間이 다른 점에도 원인이 있을 것이며 前處理, 發芽條件 등에 따라 광에 대한 반응이 달라진 것으로 생각되며 이번 實驗에 사용된 종자는 전년도에 채종했던 종자로서 저장기간이 길었던 조건을 고려해 보면 장기간에 걸쳐 휴면이 打破되는 長命種子로

**Table 3.** Effect of non-treatment, 5℃ prechilling for 30 days and alternative temperature with 8 hours at 30℃ and 16 hours 15℃ on germination rate, average days to germination and coefficient of germination in two Korean-native *Allium victorialis* seeds.

Varieties	Treatments	Conditions	Germination rate(%)	Average days to germination	Coefficient of germination
Ullrung-native	Control <sup>1)</sup>	Light	6	42	0.14
		Dark	86	42	2.05
	Prechilling <sup>2)</sup>	Light	0	-	-
		Dark	0	-	-
	Alternating temp <sup>3)</sup>	Light	0	-	-
		Dark	1	50	0.02
Odae-native	Control	Light	36	53	0.68
		Dark	70	47	1.50
	Prechilling	Light	82	47	1.75
		Dark	26	53	0.49
	Alternating temp.	Light	0	-	-
		Dark	1	47	0.02

1) Non-treatment

2) 5℃ prechilling for 30 days

3) Alternating temperature with 8 hours at 30℃ and 16 hours at 15℃

보여진다. Kang et al. (1997)은 더덕의 對照區에서는 白色光이 발아를 현저히 감소시켰으나 저온처리 말미에 3℃에서 침지종자를 4일 또는 8일간 처리시켰을 경우 白色光에서의 발아억제 효과가 소멸된다고 보고하였던 바와 같이 파종전 처리조건과 파종후 광조건에 따라 산마늘의 발아는 영향을 받을 것으로 보인다.

한편 변온처리의 경우 명조건에서는 발아하지 않았고 암조건에서는 발아율이 1%로 거의 발아하지 않았을 뿐만 아니라 오대산 자생종이 10℃/15℃, 10℃/20℃ 변온처리의 명·암상태에서 전혀 발아하지 않았다는 Suh et al. (1996)의 보고와 본 실험 결과는 일치하였다. 따라서 산마늘의 파종전 조건과 파종후의 광유무가 발아를 결정하는 주요 인자로 보여 앞으로 이에 대한 면밀한 검토가 요망된다.

#### 4. 低溫流水와 低溫濕潤混用處理에 따른 發芽率

표 4에서 보는 바와 같이 울릉도 자생종은 무처리에 비해 低溫流水와 低溫濕潤混用處理日數가 증가할수록 점차적으로 발아율과 발아계수가 감소하였던 반면, 평균발아일수는 증가하는 경향이였다.(표

4) 低溫流水處理間에는 통계적 유의차가 없었으나 低溫濕潤處理間에는 통계적 유의차가 있었다. 오대산 자생종은 채종후 습윤저장보다 건조저장이 발아율이 높았다는 Suh et al. (1996)의 보고와 같은 경향으로서 파종까지의 저장기간이 길다면 울릉도 자생종은 저온유수나 저온습윤처리를 하지않고 바로 파종하는 것이 바람직할 것으로 예측된다.

#### 5. 種球의 休眠特性

표 5에서 보는 바와 같이 오대산 자생종에서 加溫開始時期가 0에서 75일로 늦어질수록 出現에 소요되는 기간이 68일에서 20일로 빨라지는 경향이였으며 出現率은 가온개시기가 30일이 넘어야 89%에서 100%로 향상되었고 출현후 收穫에 소요되는 시간은 20일 정도로 비슷하였다.(표5) 그러나 치상 후 수확에 소요된 기간은 가온개시기가 75일이 36일로 가장 적어 芽의 신장 및 비대속도는 굴취시기가 늦고 저온처리기간이 길어질수록 생육이 빨라지고 왕성해진다는 Choi et al. (1993)과 Ryu et al. (1997)의 보고와 같은 경향이였다. 生育特性을 보면 草長, 葉長, 葉數, 個體當 무게에서는 p=0.05의 통계적 유의성이 있

**Table 4.** Effect of dipping into flowing water below 0℃ and 5℃ prechilling with light condition on germination rate, average days to germination and coefficient of germination in Ullrung-native *Allium victorialis* seeds.

	Flowing water (days)	Prechilling(days)				Mean
		0	7	14	21	
Germination rate(%)	0	57	28	9	5	25
	14	36	16	8	2	16
	28	20	3	11	4	10
	42	10	6	20	0	9
	Mean	31 <sup>a1)</sup>	13 <sup>ab</sup>	12 <sup>b</sup>	3 <sup>b</sup>	15
Average days to germination	0	39	53	55	58	51
	14	45	55	56	41	49
	28	55	57	60	57	57
	42	53	58	55	-	55
	Mean	48	56	57	52	53
Coefficient of germination	0	1.48	0.52	0.16	0.09	0.56
	14	0.81	0.29	0.14	0.05	0.32
	28	0.37	0.05	0.18	0.07	0.17
	42	0.18	0.10	0.36	-	0.21
	Mean	0.71 <sup>a</sup>	0.24 <sup>ab</sup>	0.21 <sup>ab</sup>	0.07 <sup>b</sup>	0.31

1) Means with the same letters in a row are not significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 5.** Effect of bedding days on bulb emergence days and rate, harvesting days and required days to harvest in Odae-native *Allium victorialis*.

Bedding		Emergence		Emergence rate(%)	Harvesting		Required days to harvest(A+B)
Date	Days <sup>1)</sup>	Date	Days(A)		Date	Days(B)	
'95. Oct. 6	0	'95. Dec. 5	60	89	'95. Dec. 23	18	78
Oct. 20	15	Dec. 28	68	89	'96. Jan. 18	21	89
Nor. 4	30	Dec. 8	35	100	Dec. 27	19	54
Nor. 19	45	Dec. 10	22	100	Dec. 30	20	44
Dec. 4	60	Dec. 27	23	100	Jan. 13	17	40
Dec. 19	75	'96. Jan. 8	20	100	Jan. 24	16	36

1) Days of storage at 5°C temperature from the first prechilling day

**Table 6.** Effect of bedding days on characteristics of growth characters and yields in Odae-native *Allium victorialis*.

Bedding		Plant height (cm)	Leaf		Leaf number	Yield (g/plant)
Date	Days <sup>1)</sup>		Length(cm)	Width(cm)		
'95. Oct. 6	0	15.5 <sup>ab2)</sup>	12.3 <sup>a</sup>	2.3	3 <sup>b</sup>	3.0 <sup>d</sup>
Oct. 20	15	14.0 <sup>ab</sup>	11.0 <sup>a</sup>	3.3	3 <sup>ab</sup>	3.2 <sup>cd</sup>
Nor. 4	30	17.4 <sup>a</sup>	11.7 <sup>a</sup>	3.1	5 <sup>a</sup>	4.8 <sup>b</sup>
Nor. 19	45	16.8 <sup>a</sup>	11.5 <sup>a</sup>	2.9	4 <sup>ab</sup>	4.4 <sup>bc</sup>
Dec. 4	60	17.2 <sup>a</sup>	11.3 <sup>a</sup>	2.8	5 <sup>a</sup>	6.0 <sup>a</sup>
Dec. 19	75	10.9 <sup>b</sup>	7.4 <sup>b</sup>	3.3	5 <sup>a</sup>	5.7 <sup>bc</sup>

1) Days of storage at 5°C temperature room after the first prechilling day

2) Means with the same letters in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT.

있으며 가온개시시기가 30일 이상이 되어야 초장은 17cm 정도, 엽장은 11cm 정도, 엽폭은 3 cm 정도, 엽수는 4~5엽이 되었고 개체당 무게도 4 g 이상으로 커지는 경향이였다 (표 6). 75일에 치상한 처리는 초장 및 엽장이 오히려 감소하였는데 이것은 치상을 한 유리온실의 일시적인 고장으로 인해 생육이 장애를 받았던 것으로 생각된다. 따라서 가온개시시기는 초상 후 45일 이상은 되어야 적합할 것으로 보여진다.

## 적 요

本實驗은 鬱陵島와 五帶山 산마늘 自生種의 種子의 特性 및 物理·化學적 處理에 의한 種子의 發芽樣相과 加溫開始期에 따른 種球의 休眠 特性을 調査하기 위해 수행하였다. 種子의 特性에 있어 模樣, 色, 脫粒性은 2개 自生種이 비슷하였으나 그외의 형질에서는 달랐다. 千粒重은 울릉도 자생종이 14.8g으로 오대산 자생종에 비해 2.1배였다. 울릉도 자생종

은 採種 即時 播種한 처리에서만 발아하였으며 화학제 처리효과는 없었다. 또한 無處理 暗狀態에서 發芽率이 86%, 平均發芽日數 42일, 發芽係數 2.05이었으며, 低溫流水 및 低溫濕潤混用處理에서는 발아율이 감소하였다. 오대산 자생종은 無處理 暗狀態에서 發芽率이 70%, 平均發芽日數 47일, 發芽係數 1.0이었는데, 低溫濕潤 處理에서는 明狀態에서 발아율 82%, 平均발아일수 47일, 발아계수 1.75로 光에 대한 반응이 달라졌다. 오대산 자생종 種球는 初霜後 45일 이후가 되어야 休眠이 打破되어 加溫開始時期로써 適合할 것으로 보여진다.

## 인용문헌

Choi, S. T., J. T. Lee and W. C. Park. 1993. Dormancy physiology, softening culture and evaluation of nutrition value in the Ullung-native *Allium victorialis* var. *platyphyllum*. J. Korean Agri. Chem. Soc. 36(6):495-501.

- Copeland, L. O. and M. B. McDonald. 1985. Principles of seed science and technology. 2nd ed. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota. pp. 1-129.
- Kang, J. H., J. S. Park and Y. S. Ryu. 1997. Effect of prechilling, light quality and daily irradiation hours on seed germination in three Campanulan plants. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(2):131-138.
- Lee, E. and S. H. Kim. 1996. Seed characteristics and accelerating method of germination in *Bupleurum falcatum*. Korea J. Crop Sci. 41(3):384-394.
- Ryu, S.T., J. T. Suh, W. B. Kim, D. L. Yoo, P. G. Shin and Y. H. Om. 1997. Effect of harvesting time and storage temperature on sprouting, growth and bulbing of *Allium platyphyllum*. RDA. J. Hort. Sci. 39(1):62-67.
- Sim, Y. G., Y. Y. Han, I. K. Song, T. Y. Kwon, J. S. Jung, J. T. Yoon and B. S. Choi. 1996. Influence of GA<sub>3</sub> and chilling treatment on seed germination in several native plants. RDA. J. Agri. Sci. 38(1):700-704.
- Suh, J. T., K. S. Cho, M. H. Yang, S. Y. Ryu and W. B. Kim. 1996. Studies on improvement of germination rate of *Allium victorialis* var. *platyphyllum*. Makino. KSHS. Horticulture Abstracts. 14(2):288-289.
- 金泰正. 1996. 韓國의 資源植物. 서울大學敎出版部. 서울. 5권. p. 146.
- 任慶彬. 1983. 植物의 繁殖. 大韓敎科書株式會社. 서울. pp. 185-195.
- 越智弘明. 1994. ギョウジャニンニクの特性と栽培法. 農耕と園藝 94(1):104-106.
- 北海道道立十勝試験場. 1992. 山野草の特性と栽培化技術の確立に関する試験. 2. 山野草の繁殖法の確立に関する試験. 北海道農業研究試験成績. 計劃概要執. 平成4年:902-2~3.

(접수일 2000. 4. 25)

(수리일 2000. 6. 25)