

## 광조건 및 저온습윤처리가 몇 가지 산채 종자발아에 미치는 영향

서현택\*, 최병곤, 문윤기, 김세원, 박기덕, 권순배  
강원도농업기술원 산채연구소

# Effect of Light Conditions and Wet Cold Treatments on Seed Germination in Several Wild Vegetables

Seo, H. T.\* , B. K. Choi, Y. G. Moon, S. W. Kim, K. D. Park and S. B. Kwon

Wild Vegetable Research Institute, Gangwon Provincial ARES, Pyeongchang 25300, Korea

\*Corresponding author: Seo, H. T. (E-mail: gusxor0000@korea.kr)

### ABSTRACT

Received: 30 May 2018

Revised: 8 July 2018

Accepted: 9 July 2018

This study was conducted to investigate the impact of light conditions and wet cold treatments on the characteristics of seed germination patterns of several wild vegetables. The 1,000-grain weight of wild vegetables ranged from 0.08 to 14.5 g. The germination rate of 9 species grown under light conditions was relatively higher than that of those grown under dark conditions. The germination rate of 10 species subjected to seed prechilling (2°C for 50 days) was relatively higher than that of the control. The average number of days to germination for 12 species (*Adenophora triphylla* var. *japonica* (Regel.) Hara, *Allium sacculiferum* Maxim, *Allium senescens* L., *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* (Maxim.) Hara, *Aster scaber* Thunb., *Asyneuma japonicum* (Miq.) Briq., *Cirsium setidens* (Dunn) Nakai, *Crepidiastrum denticulatum* (Houtt.) Pak & Kawano, *Ligularia fischeri* (Ledeb.) Turcz., *Peucedanum japonicum* Thunb., *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A.DC. and *Synurus deltooides* (Aiton) Nakai) subjected to seed prechilling was lower than that of the control. In particular, the value of  $\Delta$ ADG following wet cold treatment was the lowest at -9.5 days and was the lowest for *Adenophora triphylla* var. *japonica* at -8.2 days, *Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* at -7.9 days, *Peucedanum japonicum* at -7.9 days, *Allium senescens* at -7.0 days, *Aster scaber* at -6.2 days and *Allium sacculiferum* at -6.1 days. The germination coefficients ( $\Delta$ CG value 9.5 – 21.6) of four species *Ligularia fischeri*, *Cirsium setidens*, *Synurus deltooides* and *Adenophora triphylla* var. *japonica* were considerably increased by the wet cold treatment. However, *Allium microdictyon*, *Heracleum moellendorffii* Hance and *Aralia elata* (Miq.) Seem. did not germinate in all treatments.

**Keywords:** Chamchwi, Coefficient of germination, Gomchwi, Gondeule, Wild herbs



## 서론

산채는 산에서 나는 사람이 먹을 수 있는 야생의 풀이나 어린 나뭇잎 따위를 통틀어 이르는 말로 현대의 고칼로리 위주의 영양 불균형을 개선해 줄 수 있는 저공해, 기능성, 건강식품으로서 최근 소비자들에게 각광을 받으면서 소비가 증가하고 있다. 국내에 자생하는 식용 가능한 식물의 종류는 약 480여종으로 알려져 있으며, 그 중 재배되는 산채의 작목 수는 30여 종으로, 더덕, 고사리, 취나물 등 상위 10개 품목이 전체 재배면적의 87%를 차지하고 있다. 산채는 2000년부터 현재까지 꾸준히 재배면적 및 생산량이 증가하고 있으며, 2015년 기준 11,959 ha의 면적에서 약 42,230 톤이 생산되고 있다(Research Institute of Wild Vegetable Gangwondo ARES, 2017). 또한 최근에는 산채류 중 이고들빼기와 같이 기능성이 높아 제약소재 및 화장품 원료 등으로 사용되면서 개발가치가 크게 증가하고 있다. 하지만 산채 종자는 야생에서 채취하거나 재배농가에서 자가 채종하는 경우가 대부분으로 발아율이 낮고, 불균일하여 대량 생산에 걸림돌이 되고 있다. 특히 최근에는 산채의 연중 소비를 위해 샐러드용 어린잎 산채 생산 연구가 진행되고 있지만, 주요 산채류 종자의 발아특성이 구체적으로 구명되어 있지 않아 사업화가 어려운 실정이다.

기존의 산채 종자의 발아특성 연구결과로는 개미취(Cho et al., 1985), 냉이(Yang and Kim, 1993), 고들빼기(Park et al., 1995) 등 단편적인 작목에 대해 보고된 바 있으며, Park et al. (1998)은 30종의 산채 종자의 형태적인 특성과 종자층적처리 기간 및 발아온도별 발아율을 보고하였다. 일반적으로 산채류 종자의 발아는 15 - 22°C의 저온조건에서 이루어지며, 광조건도 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 또한 산채종자는 휴면성이 대부분 강해 기존의 여러 실험(Kang and Kim, 2000; Kwon et al., 1993; Jeoung, 1991)에서 일정기간의 저온습윤처리가 발아력을 향상시킬 수 있는 방법으로 나타나 있다.

이에 본 연구는 최근 국내 재배가 이루어지고 있는 주요 산채류의 종자 발아환경인 광조건 및 저온습윤처리가 종자 발아에 미치는 영향을 구명하여 산채 공정육묘 및 어린잎 산채 사업화를 위한 기초자료로 활용하기 위해 수행되었다.

## 재료 및 방법

본 연구에 사용된 재료는 2016년 8 - 10월 산채연구소(평창) 내 유전자원포에서 채종한 잔대(*Adenophora triphylla* var. *japonica* H.), 산마늘(*Allium microdictyon* P.), 참산부추(*Allium sacculiferum* M.), 두메부추(*Allium senescens* L.), 비름(*Amaranthus mangostanus* L.), 땅두릅(*Aralia cordata* T.), 두릅(*Aralia elata* S.), 눈개승마(*Aruncus dioicus* var. *kamtschaticus* H.), 참취(*Aster scaber* T.), 영아자(*Asyneuma japonicum* B.), 곤드레(*Cirsium setidens* N.), 이고들빼기(*Crepidiastrum denticulatum* P.), 어수리(*Heracleum moellendorffii* H.), 왕고들빼기(*Lactuca indica* var. *laciniata* H.), 곰취(*Ligularia fischeri* T.), 갯기름나물(*Peucedanum japonicum* T.), 도라지(*Platycodon grandiflorum* A.), 수리취(*Synurus deltoides* N.) 등 18종의 산채를 이용하였다. 채취된 산채 종자는 -10°C에서 저장 후, 2017년 2 - 5월에 걸쳐 산채연구소에서 실험을 수행하였다. 발아력 실험을 위해 모든 종자를 10% NaOCl 50 ppm 15분간 침지처리 후 증류수로 세척하여 살균처리 하였다. 처리한 종자 100립을 여과지(Whatman No. 3)를 놓은 pertidish에 치상 후 마르지 않게 10 mL 증류수를 주어 15°C 온도조건에서 광환경을 암조건과 명조건(8 h : 16 h)으로 각각 달리하여 16일 동안 1일 간격으로 발아율 측정하였다. 또한 저온습윤처리를 위해 앞선 방법으로 살균 처리한 종자 100립을 여과지를 놓은 pertidish에 치상 후 10 mL 증류수를 주어 parafilm으로 밀봉하여 2°C 저온저장고에서 50일간 저온처리하였다.



저온습윤처리한 종자를 15°C, 명조건(8 h : 16 h)에서 16일 동안 1일 간격으로 발아율 측정하였다. 조사내용으로는 천립중, 발아율, 평균발아일수, 발아계수 등을 조사하였다. 또한 저온습윤처리 효과를 비교하기 위하여 처리간 발아율차(Delta value of Germination Rate between treatments,  $\Delta$ GR), 평균발아일수차(Delta value of Average Days to Germination between treatments,  $\Delta$ ADG), 발아계수차(Delta value of Coefficient of Germination between treatments,  $\Delta$ CG)를 조사하였다.

## 결과 및 고찰

국내에서 재배되고 있는 주요 산채 18종의 종자 천립중을 Table 1에서와 같이 조사한 결과, 천립중이 0.5 g 미만인 산채는 눈개승마, 영아자, 비름, 이고들빼기, 잔대 등 5종으로 나타났고, 0.5 - 1 g에 속하는 산채는 왕고들빼기, 두릅인 것으로 나타났다. 1 - 3 g에 속하는 산채는 도라지, 땅두릅, 참산부추, 참취 등 4종이었고, 3 - 5 g에 속하는 것은 곤드레, 두메부추, 곰취, 갯기름나물인 것으로 조사되었다. 그리고 5 g 이상 되는 산채로는 수리취(5.87 g), 어수리(6.84 g), 산마늘(14.5 g)이 해당되었다. Park et al. (1998)에 의한 결과에서는 잔대의 천립중이 0.20 g이고, 땅두릅 0.73 g, 두릅 0.74 g으로 보고된 바 있으며, 이는 본 조사에서의 천립중보다 다소 가벼운 것으로 나타났다. 일반적으로 산채종자를 재배포장에서 채종할 경우, 야생에서 채취하는 것보다 천립중이 증가하는 것으로 알려져 있다(Kim, 1995). 본 연구에서는 산채연구소 유전자원포에서 채종하였기 때문에 산에서 채종한 것보다 종자의 천립중이 증가한 것으로 판단되었다.

**Table 1.** Thousand seed weight of selected wild vegetables

Species	Korean name	Thousand seed weight (g)
<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> (Maxim.) H. Hara	Nungaeseungma	0.08
<i>Asyneuma japonicum</i> (Miq.) Briq.	Yeong-aja	0.15
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	Bileum	0.16
<i>Crepidiastrum denticulatum</i> (Houtt.) Pak & Kawano	Igodeulppaegi	0.18
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> Hara	Jandae	0.27
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. Kuntze) Hara	Wang-godeulppaegi	0.71
<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	Duleub	0.83
<i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A.DC.	Dolaji	1.08
<i>Aralia cordata</i> Thunb.	Ddang-duleub	1.28
<i>Allium sacculiferum</i> Maxim.	Chamsanbuchu	1.45
<i>Aster scaber</i> Thunb.	Chamchwi	1.56
<i>Cirsium setidens</i> (Dunn) Nakai	Gondeule	3.38
<i>Allium senescens</i> L.	Dumbuchu	3.63
<i>Ligularia fischeri</i> (Ledeb.) Turcz.	Gomchwi	3.71
<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	Gaegileumnamul	4.53
<i>Symurus deltoides</i> (Aiton) Nakai	Sulichwi	5.87
<i>Heracleum moellendorffii</i> Hance	Eosuli	6.84
<i>Allium microdictyon</i> Prokh.	Sanmaneul	14.50

암조건에서 발아율이 50% 이상인 작목은 도라지, 왕고들빼기 등 2종으로 나타났고, 나머지 산채들은 32.8% 이하의 낮은 발아율을 보였다(Fig. 1). 특히 미세종자인 눈개승마의 발아율은 1.5%로 매우 낮게 나타났고, 산마늘, 어수리, 두릅, 땅두릅은 발아가 되지 못했다.

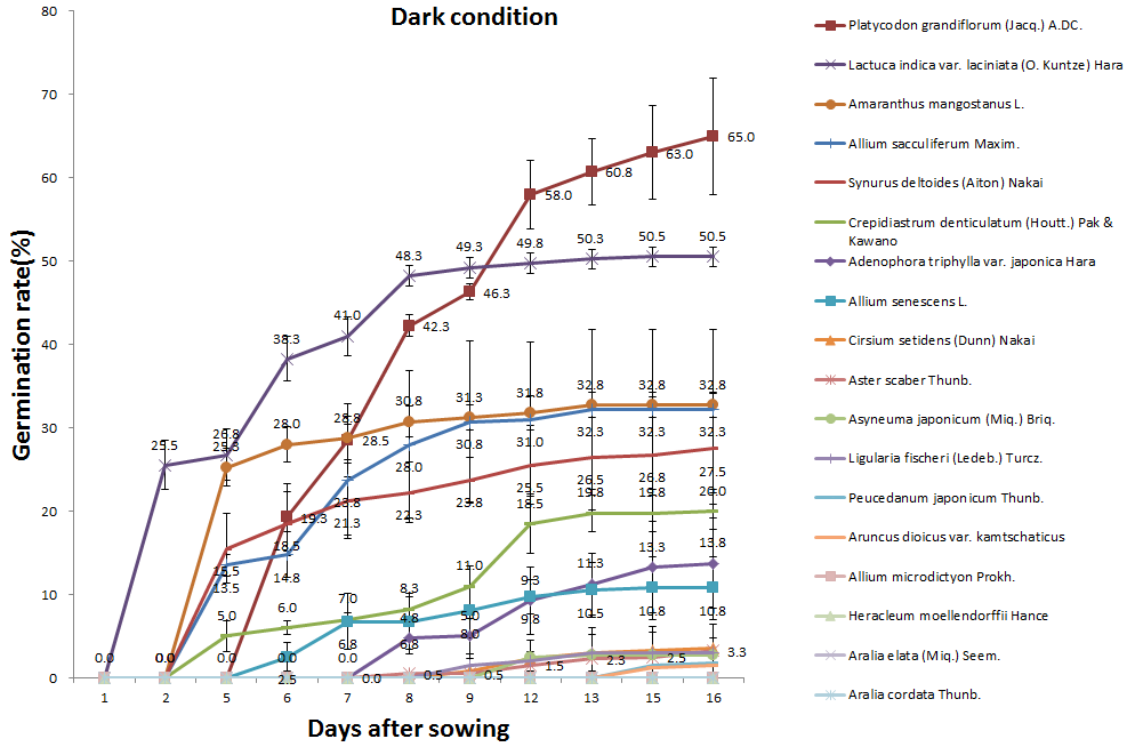


Fig. 1. Changes in seed germination rate of selected wild vegetables under dark conditions. Vertical bars represent  $\pm$ SE (n = 5).

명조건에서는 도라지, 왕고들빼기, 수리취, 곤드레, 참산부추 5종의 발아율이 50% 이상으로 나타났고(Fig. 2). 특히 왕고들빼기는 2일 이후부터 발아를 시작하여 6일차에 84%로 빠르게 발아하는 것으로 나타났고, 곤드레도 5일 이후 발아를 시작하여 6일차에 32.3%로 비교적 빠르게 발아하는 것을 알 수 있었다. 도라지와 참산부추는 7일 이후부터 발아가 시작되어 최종적으로 각각 90%, 80%의 높은 발아율을 나타냈다. 눈개승마는 10일 이후에 발아가 시작되어 최종적으로 33%의 발아율을 나타냈고, 갯기름나물과 잔대는 12일 이후에 발아가 시작되어 각각 15%, 13.5%로 낮게 나타냈다. 특히 곰취, 영아자는 10% 이하의 낮은 발아율을 보였다. 일반적으로 대부분의 초본성 식물은 중간성이나 호광성 종자가 많고(Yang and Kim, 1993), 개량되지 않은 야생식물들은 특히 휴면성이 높아 발아율이 낮은 것으로 알려져 있다.

종자의 휴면성을 타파하기 위해 산채 종자를 2°C에서 50일 간 저온습윤처리한 후 명조건에서 발아율 변화를 비교한 결과(Fig. 3), 거의 모든 작목들이 5일 이내에 발아가 시작되었으며, 특히 곤드레와 곰취는 저온습윤처리 중 발아가 시작되었다. 반면 영아자는 8일 이후에 발아가 시작되어 최종적으로 40.3%의 발아율을 보였고, 저온습윤처리를 하지 않았을 때는 발아를 하지 않았던 땅두릅은 7일 이후에 발아가 시작되어 25%가 발아되었다.

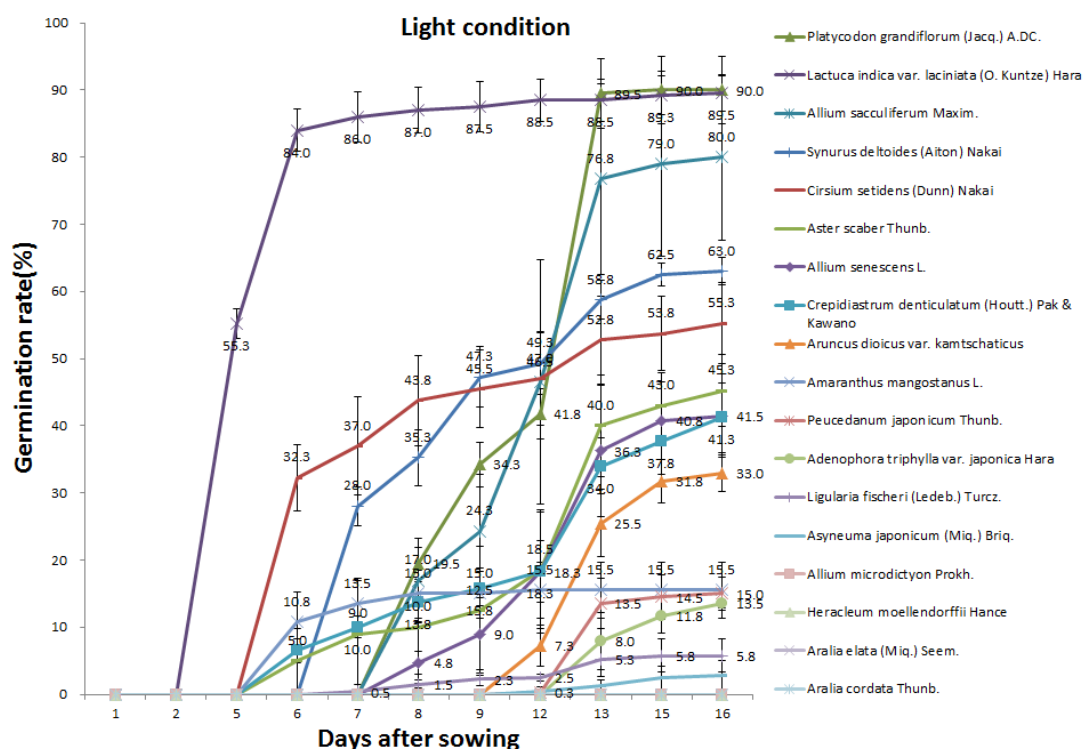


Fig. 2. Changes in seed germination rate of selected wild vegetables under light conditions. Vertical bars represent  $\pm$ SE (n = 5).

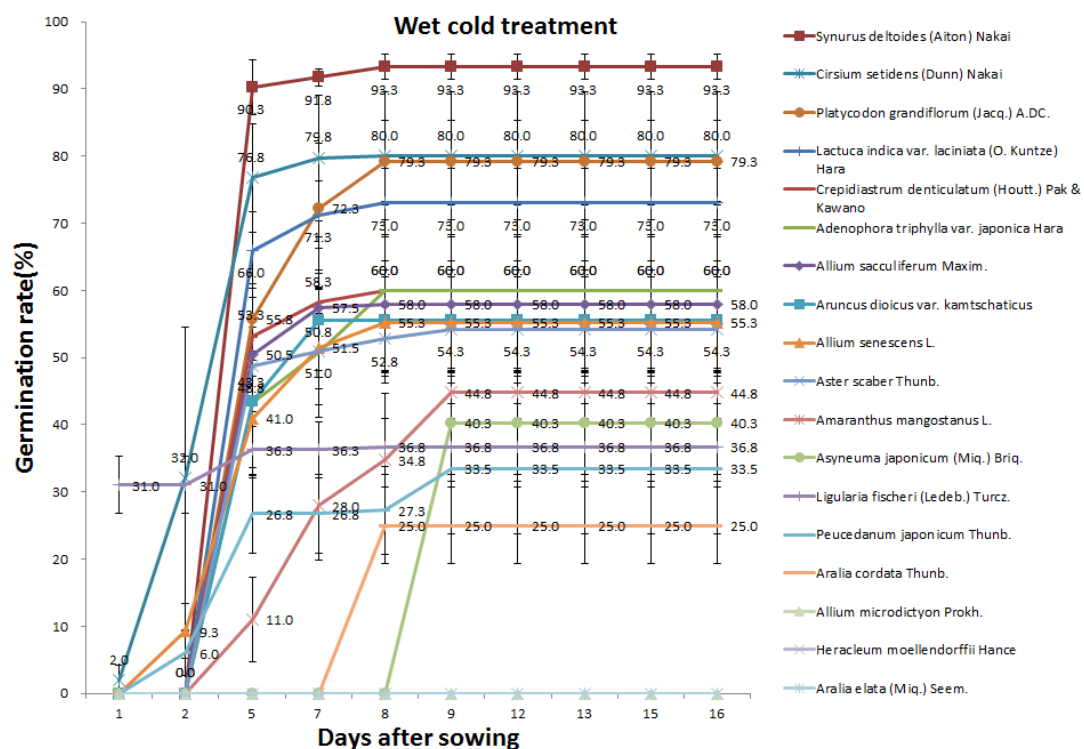


Fig. 3. Changes in seed germination rate of selected wild vegetables subjected to seed prechilling. Vertical bars represent  $\pm$ SE (n = 5).



Table 2는 18종 산채의 암조건과 명조건, 명조건의 무처리와 저온습윤처리 간 종자 발아율을 비교하였다. 암조건 보다 명조건에서 발아율이 상대적으로 크게 증가한 산채는 참산부추, 두메부추, 눈개승마, 참취, 곤드레, 이고들빼기, 왕고들빼기, 갯기름나물, 수리취 등 9종이며, 이 산채들은 광발아성 종자로 판단되었다. Kwon et al. (1993)의 연구결과에서도 참취와 수리취는 명조건에서 발아율이 높았다고 하여 본 연구결과와 일치하였다. 반면에 비름은 암조건에서 발아율이 32.8%로 명조건의 15.5%보다 높게 나타나 암발아성 종자인 것으로 판단되었으며, 잔대, 영아자, 곰취는 광조건별 큰 차이가 나타나지 않았다.

**Table 2.** Comparison of seed germination rates of selected wild vegetables subjected to three treatments

Species	Germination rate (%)			$\Delta$ GR <sup>1)</sup> (%)	
	Dark (A)	Light (B)	WCT <sup>2)</sup> (C)	B - A	C - B
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> H.	13.8 ± 5.4	13.5 ± 0.6	60.0 ± 12.7	-0.3	46.5
<i>Allium microdictyon</i> P.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Allium sacculiferum</i> M.	32.3 ± 9.6	80.0 ± 12.4	58.0 ± 10.2	47.7	-22.0
<i>Allium senescens</i> L.	10.8 ± 3.8	41.5 ± 6.2	55.3 ± 9.1	30.7	13.8
<i>Amaranthus mangostamus</i> L.	32.8 ± 1.5	15.5 ± 4.2	44.8 ± 13.2	-17.3	29.3
<i>Aralia cordata</i> T.	0.0	0.0	25.0 ± 5.7	0.0	25.0
<i>Aralia elata</i> S.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> H.	1.5 ± 0.6	33.0 ± 2.7	55.5 ± 7.5	31.5	22.5
<i>Aster scaber</i> T.	3.3 ± 2.2	45.3 ± 5.4	54.3 ± 5.9	42.0	9.0
<i>Asyneuma japonicum</i> B.	2.8 ± 2.2	2.8 ± 2.2	40.3 ± 7.7	0.0	37.5
<i>Cirsium setidens</i> N.	3.5 ± 2.9	55.3 ± 6.1	80.0 ± 9.5	51.8	24.7
<i>Crepidiastrum denticulatum</i> P.	20.0 ± 2.2	41.3 ± 5.2	60.0 ± 2.0	21.3	18.7
<i>Heraclium moellendorffii</i> H.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> H.	50.5 ± 11.2	89.5 ± 2.6	73.0 ± 5.1	39.0	-16.5
<i>Ligularia fischeri</i> T.	3.0 ± 1.7	5.8 ± 2.5	36.8 ± 4.2	2.8	31.0
<i>Peucedanum japonicum</i> T.	1.8 ± 2.2	15.0 ± 2.4	33.5 ± 9.7	13.2	18.5
<i>Platycodon grandiflorum</i> A.	65.0 ± 7.0	90.0 ± 5.0	79.3 ± 6.1	25.0	-10.7
<i>Symurus deltoides</i> N.	27.5 ± 6.7	63.0 ± 2.0	93.3 ± 1.9	35.5	30.3

<sup>1)</sup>  $\Delta$ GR, Delta value of Germination Rate between treatments.

<sup>2)</sup>WCT, Wet Cold Treatment.

저온습윤처리를 통하여 발아율이 상대적으로 크게 증가한 산채는 잔대, 비름, 땅두릅, 눈개승마, 영아자, 곤드레, 이고들빼기, 곰취, 갯기름나물, 수리취 등 10종으로 나타났다. 특히 잔대는 저온습윤처리에 따른 발아율차(이하  $\Delta$ GR 값)가 46.5%로 가장 높게 나타났고, 영아자(37.5%), 곰취(31.0%), 수리취(30.3%), 비름(29.3%), 땅두릅(25.0%), 곤드레(24.7%), 눈개승마(22.5%) 등의  $\Delta$ GR값이 높아 저온습윤처리에 따른 종자 발아율 향상 효과가 탁월한 것으로 나타났다. Kang and Kim (2000)은 산채류 종자의 휴면타파를 위해 5°C에서 30일간 저온습윤처리에서 참취의 발아율이 84%, 곤드레 29%, 곰취 57%, 질경이 78%, 청옥취 95%로 높게 나타났다고 하였는데 본 실험의 결과와 유사하였다. 반면 참산부추와 왕고들빼기, 도라지는 저온습윤처리 후 발아율이 오히려 감소하였는데, 이는 장기간의 저온습윤처리로 종자 발아력이 감퇴한 것으로 판단되었다. Kang and Kim (2000)의 연구에서도 익모초와 장구채가 저온습윤처리 시 발아율이 무처리에 비해 감소하여 휴면타파 효과가 없다고 하였다. 한편 산마늘, 어수리, 두릅 종자는 저온

습윤처리를 하여도 발아가 되지 못했다. Kang and Kim (2000)의 연구에 따르면 어수리, 누룩치의 경우 어떠한 처리 조건에서도 전혀 발아를 하지 않은 것으로 보고되어 있어 종자 휴면성이 깊은 것으로 판단되었다. Jeung (1991)은 두릅 종자에 있어 60일간의 5°C 저온습윤처리에서도 전혀 발아하지 않았으나, 150일간 2-5°C 저온습윤처리 시 67%로 발아율이 높았다고 하였다. 일반적으로 어수리, 누룩치와 같은 산형과 식물은 미숙종자로 채종되어 육묘 시 일정한 후숙처리를 하여야 발아율을 향상시킬 수 있는 것으로 알려져 있으며, 채종 즉시 파종하여 노지에서 월동시키면 이듬해 발아율이 향상되게 된다. 따라서 이러한 산채 종자들은 채종시기와 습윤저장 시 온도 범위, 저장기간에 따라 발아율에 미치는 영향이 달라지므로 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

Table 3은 무처리(명조건)와 저온습윤처리 간 산채 종자 평균발아일수와 발아계수를 비교하였다. 저온습윤처리를 통하여 평균발아일수가 상대적으로 감소한 산채는 잔대, 참산부추, 두메부추, 눈개승마, 참취, 영아자, 곤드레, 이고들빼기, 곰취, 갯기름나물, 도라지, 수리취 등 12종으로 나타났다. 특히 곰취는 저온습윤처리에 따른 평균발아일수차(이하  $\Delta$ ADG값)가 -9.5일로 가장 많이 감소하였고, 잔대(-8.2일), 눈개승마(-7.9일), 갯기름나물(-7.9일), 두메부추(-7.0일), 참취(-6.2일), 참산부추(-6.1일) 등의  $\Delta$ ADG값이 낮아 저온습윤처리에 따른 종자 평균발아일수 단축 효과가 탁월한 것으로 나타났다. Kang and Kim (2000)은 산채류 종자의 휴면타파를 위해 5°C에서 30일간 저온습윤처리에서 질경이와 청옥취의 평균발아일수가 10일, 참취 6일, 곤드레 4일, 곰취 3일 정도가 무처리에 비해 감소하는 것으로 나타나 본 실험의 결과와 일치하였다.

**Table 3.** Comparison of average days to germination and coefficient of germination of selected wild vegetables subjected to three treatments

Species	Average days to germination				Coefficient of germination			
	Dark (A)	Light (B)	WCT (C)	$\Delta$ ADG <sup>1)</sup> (C-B)	Dark (A)	Light (B)	WCT (C)	$\Delta$ CG <sup>2)</sup> (C-B)
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> H.	11.3 ± 0.8	13.9 ± 0.8	5.7 ± 0.2	-8.2	1.2 ± 0.5	1.0 ± 0.1	10.5 ± 2.2	9.5
<i>Allium microdictyon</i> P.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Allium sacculiferum</i> M.	6.7 ± 0.4	11.4 ± 0.3	5.3 ± 0.1	-6.1	4.8 ± 1.4	7.1 ± 1.2	11.0 ± 2.0	3.9
<i>Allium senescens</i> L.	8.4 ± 1.5	12.1 ± 0.7	5.1 ± 0.1	-7.0	1.3 ± 0.4	3.4 ± 0.7	10.9 ± 1.7	7.5
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	5.7 ± 0.5	6.6 ± 0.1	7.1 ± 0.3	0.5	5.7 ± 0.4	2.4 ± 0.6	6.3 ± 2.0	3.9
<i>Aralia cordata</i> T.	-	-	8.0 ± 0.1	N.D.	-	-	3.1 ± 0.8	N.D.
<i>Aralia elata</i> S.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aruncus dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> H.	15.2 ± 0.3	13.3 ± 0.3	5.4 ± 0.1	-7.9	0.1 ± 0.1	2.5 ± 0.2	10.2 ± 1.3	7.7
<i>Aster scaber</i> T.	12.8 ± 1.6	11.5 ± 1.3	5.3 ± 0.1	-6.2	0.3 ± 0.1	3.9 ± 0.8	10.3 ± 1.1	6.4
<i>Asyneuma japonicum</i> B.	12.1 ± 0.3	14.0 ± 1.3	9.0 ± 0.1	-5.0	0.2 ± 0.2	0.2 ± 0.1	4.5 ± 1.0	4.3
<i>Cirsium setidens</i> N.	12.1 ± 1.5	7.8 ± 0.4	3.5 ± 0.8	-4.3	0.3 ± 0.2	7.1 ± 0.9	22.6 ± 6.1	15.5
<i>Crepidiastrum denticulatum</i> P.	9.2 ± 0.4	11.1 ± 0.6	5.3 ± 0.1	-5.8	2.2 ± 0.2	3.7 ± 0.4	11.4 ± 4.0	7.7
<i>Heraclium moellendorffii</i> H.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> H.	4.5 ± 2.8	5.6 ± 0.1	5.2 ± 0.1	-0.4	11.2 ± 9.9	15.9 ± 0.6	14.0 ± 1.0	-1.9
<i>Ligularia fischeri</i> T.	10.8 ± 1.3	11.2 ± 1.7	1.7 ± 0.6	-9.5	0.3 ± 0.2	0.5 ± 0.2	22.1 ± 7.0	21.6
<i>Peucedanum japonicum</i> T.	15.1 ± 0.6	13.2 ± 0.3	5.3 ± 0.5	-7.9	0.1 ± 0.2	1.1 ± 0.2	6.4 ± 1.7	5.3
<i>Platycodon grandiflorum</i> A.	8.8 ± 0.6	11.2 ± 1.7	5.7 ± 0.1	-5.5	7.4 ± 0.4	8.1 ± 1.6	13.9 ± 1.1	5.8
<i>Symurus deltoides</i> N.	6.8 ± 0.8	9.1 ± 0.4	5.1 ± 0.1	-4.0	4.1 ± 0.7	6.9 ± 0.1	18.4 ± 0.3	11.5

<sup>1)</sup>  $\Delta$ ADG, Delta value of Average Days to Germination between treatments.

<sup>2)</sup>  $\Delta$ CG, Delta value of Coefficient of Germination between treatments.

한편 저온습윤처리를 통해 발아계수가 크게 상승하여 발아계수차(이하  $\Delta$ CG값)가 9.5 - 21.6로 높은 산채는 곰취, 곤드레, 수리취, 잔대 등 4종으로 나타났다. 일반적으로 발아계수가 증가하는 이유는 평균발아일수가 감소하여 발아 속도가 빨라지거나, 발아율이 높아지게 되기 때문이다. 본 연구에서는 곰취, 곤드레, 수리취, 잔대의 경우에 2°C에서 50일간 종자의 저온습윤처리를 통해 평균발아일수가 감소하고, 발아율이 상승하여 발아계수가 크게 증가한 것으로 판단되었다. Kim et al. (1995)은 잔대의 경우 0°C에서 7일간 처리하면 발아율 향상 효과가 있다고 했으나, Park et al. (1998)은 4°C에서 50일간 처리하면 비슷한 효과가 나타난다고 보고한 바, 앞으로 발아율이 저조한 산채는 저온습윤 처리 온도 및 기간을 달리하여 실험해 볼 필요가 있다고 판단되었다. 또한 발아촉진을 위해 GA 등의 처리효과를 구명해 볼 수 있다고 사료되었다.

## 요약 및 결론

광조건 및 저온습윤처리가 몇 가지 산채 종자발아에 미치는 영향을 구명하기 위하여 2017년 산채연구소(평창)에서 연구를 수행하였다. 시험재료는 국내에 자생하는 산채 18종의 종자를 공시하였고, 광환경을 암조건과 명조건(8 h : 16 h)으로 달리하여 발아특성을 측정하였다. 또한 종자의 저온습윤처리를 위해 2°C에서 50일간 종자를 저장한 후 명조건에서 발아특성을 조사하였다. 종자의 천립중은 0.08 - 14.5 g 수준으로 산마늘이 14.5 g으로 가장 무거운 반면 눈개승마는 0.08 g으로 가장 가벼운 것으로 나타났다. 암조건보다 명조건에서 발아율이 상대적으로 크게 증가한 산채는 참산부추, 두메부추, 눈개승마, 참취, 곤드레, 이고들빼기, 왕고들빼기, 갯기름나물, 수리취 등 9종이며, 이 산채들은 광발아성 종자로 판단되었다. 반면에 비름은 암조건에서 발아율이 32.8%로 명조건인 15.5%보다 높게 나타나 암발아성 종자인 것으로 판단되었으며, 잔대, 영아자, 곰취는 광조건별 큰 차이가 나타나지 않았다. 저온습윤처리를 통하여 발아율이 상대적으로 크게 증가한 산채는 잔대, 비름, 땅두릅, 눈개승마, 영아자, 곤드레, 이고들빼기, 곰취, 갯기름나물, 수리취 등 10종으로 나타났다. 또한 저온습윤처리를 통하여 평균발아일수가 상대적으로 감소한 산채는 잔대, 참산부추, 두메부추, 눈개승마, 참취, 영아자, 곤드레, 이고들빼기, 곰취, 갯기름나물, 도라지, 수리취 등 12종으로 나타났다. 특히 곰취는 저온습윤처리에 따른  $\Delta$ ADG값이 -9.5일로 가장 많이 감소하였고, 잔대(-8.2일), 눈개승마(-7.9일), 갯기름나물(-7.9일), 두메부추(-7.0일), 참취(-6.2일), 참산부추(-6.1일) 등의  $\Delta$ ADG값이 낮아 저온습윤처리에 따른 종자 평균발아일수 단축 효과가 탁월한 것으로 나타났다. 저온습윤처리를 통해 발아계수가 크게 상승하여  $\Delta$ CG값이 9.5 - 21.6로 높은 산채는 곰취, 곤드레, 수리취, 잔대 등 4종으로 나타났다. 한편 산마늘, 어수리, 두릅 종자는 저온습윤처리를 하여도 발아가 되지 않아 앞으로 저온습윤처리 온도 및 기간을 달리하고, GA 등을 병용처리하여 실험해 볼 필요가 있다고 판단되었다.

## 사사

본 연구는 농림수산식품기술기획평가원(IPET) 농생명산업기술개발사업(과제명: 어린잎 이용 가능 유망 산채 작목 선별, 과제번호: 117038-03-1) 지원에 의해 수행되었습니다.



## 인용문헌(References)

- Cho, J. T., Yeon, K. I., Son, S. G., Kwon, K. C. (1985) A study on seed germination, growing and inorganic constituents of *Aster tataricus* L. var *hortensis* Nakai. J Korean Soc Hortic Sci 26:220-225.
- Jeong, H. W. (1991) Studies on the propagation on Korea native *Aralia* (*Aralia elata* Seemann). Master's Program. Kon-Kuk University, pp. 4-21.
- Kang, C. H., Kim, D. H. (2000) Effect of prechilling and alternating temperature on seed germination of native plants. Korean J Plant Res 13(3):202-207.
- Kim, S., Park, M. S., Park, H. K., Jang, Y. S. (1995) Studies on the seed development and germination of *Adenophora tryphylla* DC. Korean J Medicinal Crop Sci 3:66-70.
- Kwon, T. R., Jo, J. H., Kwon, Y. S., Lee, S. P., Choi, B. S. (1993) Study on seed treatments to facilitate germination of some wild edible greens. RDA J Agric Sci 35(2):416-421.
- Park, K. W., Kim, Y. T., Kang, H. M. (1995) Effects of temperature, light condition and chemicals on the germination of *Youngia sonchifolia* Max. Res Rep Coll Nat Res Korea Univ 35:63-70.
- Park, K. W., Lee, G. P., Park, K. W., Jeong, J. C. (1998) Seed morphology of thirty Korean wild green species and effect of seed stratification on germination. J Korean Soc Hortic Sci 39(2):129-134.
- Research Institute of Wild Vegetable Gangwondo ARES (2017) Production and utilization of wild vegetable (2nd ed). pp. 4-9. Chuncheon, Korea.
- Yang, Y. J., Kim, Y. S. (1993) Seed germination of Korean wild medicinal plants: *Capsella bursa-pastoris*, *Persicaria perfoliata* and *Commelina communis*. J Korean Soc Hortic Sci 34(5):315-319.