ISSN 0367-6315
Korean J. Soil Sci. Fert. 46(1), 49-52 (2013)
http://dx.doi.org/10.7745/KJSSF.2013.46.1.049

보문

# 헤어리베치 종자의 침지처리와 종피 파상 및 황산처리가 발아에 미치는 영향

김민태* · 이용환 · 전원태 · 김숙진 · 윤다해 · 구자환 · 송하나 · 이현복 · 서명철 · 강항원

농촌진흥청 국립식량과학원

# Effects of Water-soaking and Mechanical and Chemical Scarifications on Seed germination of Hairy Vetch (*Vicia villosa* Roth)

**Min-Tae Kim*, Yong-Hwan Lee, Weon-Tai Jeon, Sook Jin Kim, Da-Hae Yun, Ja-Hwan Ku, Hana Song, Hyeon Bok Lee, Myung Chul Seo, and Hang-Won Kang**

*National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 441-857, Korea*

**Seed coat of hairy vetch is very thick and hard, and difficult to absorb water during germination. It requires much time that cotyledon comes out from seed coat. Therefore this experiment was carried out to increase the germination rate by enhancing water absorption through water-soaking of seed, chemical scarification by sulfuric acid, and mechanical scarification on seed coat. Water-soaking for 5 hours seemed to be highly effective in enhancing germination rate. Although not significant, water-soaking resulted in increase of germination rate by 9%. Effect of soaking temperature was not significant, but early germination rate was increased to be 5.0%, 31.7% and 48.3% at 10℃, 20℃ and 30℃, respectively. Mechanical scarification of seed coat led to a germination rate of 97% whereas intact seed showed that of 65%. Chemical scarification by sulfuric acid for 10min, 20min and 30min resulted in a germination rate of 76.7%, 74.7% and 96.0% respectively. It is clear that scarification increased germination rate.**

**Key words:** Hairy vetch, Seed soaking, Scarification, Seed germination

## 서 언

헤어리베치 (Vicia villosa Roth)는 두과 월년생 초본으로 영명은 Hairy vetch, Winter vetch이며 국내에는 육성 품종 '청풍보라'가 있다. 유럽과 아시아를 원산지로 하며 19세기 초엽 영국에서 재배되기 시작하여 19세기 중엽에는 전 유럽에 전파되었고 특히 19세기 말엽 (1886년)부터 가치가 높은 작물로 인식하게 되었다. 우리나라에서 헤어리베치를 처음으로 재배한 것은 1908년 오스트레일리아인 Sutter에 의해 권업모범장에서 시험 재배한 이후 1916년~1925년 일제의 약 10년간의 시험재배를 통하여 헤어리베치가 녹비작물로서 우수 (내한성, 내건성, 토성의 종류와 상관없이 배수가 잘되는 어느 토양에서나 잘자람, 통기성이 좋아 근류균 번식 양호, pH가 높은 조건에서도 잘 견딤)하다는 것을 알고 전국적으로 확대 보급하였으며 또한 채종사업도 실시하였다. 우리나라에서 헤어리베치 재배 면적은 해방 후 비료가 부족하여 녹비작물로 약 3만 ha 정도 재배되다가 1960년대 중반부터 화학비료 공급과 더불어 재배면적이 현저히 감소하게 되었다. 하지만 최근 건강에 대한 국민들의 관심과 지구온난화로 인한 화학비료절감 연구 등 사회 환경 변화에 따라 외국산농산물과 차별화된 친환경 농산물의 요구가 증대되고 있으며 따라서 녹비작물 재배면적이 2012년 현재 약 4만 3천 ha로 상당히 늘어나고 있는 추세다. 헤어리베치 종자의 안정적인 공급을 위하여 국내 육성품종인 헤어리베치 신품종 (청풍보라) 종자를 국내에서 생산하고 있으며 두과 녹비작물을 재배하기 위해서는 종자의 발아율을 향상시키는 것이 중요한다. 헤어리베치는 종피가 딱딱하게 되어 발아율 감소에 원인이 되는 경실률이 환경 및 저장조건에 따라 10~40%를 보인다. 발아율을 향상시키기 위해서는 휴면에 관여 하는 여러 요인들을 이해하고 발아에 적합한 조건들을 알맞게 조절함으로써 가능하다 (Mayer & Sahain, 1974; Kelly et al., 1992). 발아에 필요한 외부적 요인이 충분조건임에도 종자의 발아가 지연된다면 내부적 요인이 가장 큰 원인이 되지만 종피의 견고함에 의하여 발아율이 낮아지는 것도 있다 (Choi et. al., 1991). 이러한 문제점을 해결하기 위하여 종피나 과피에 기계적으로 파상처리를 함으로써 휴면타파 및 발아세를 향상시키기도 한다 (Bevilacqua et

접수 : 2012. 11. 19 수리 : 2013. 2. 1
*연락저자 : Phone: +82312906775
E-mail: kmt6108@korea.kr

al., 1987 ; Manning & van Staden, 1987). 본 연구는 저장 조건과 기간에 따라 발아율의 차이를 보이는 헤어리베치 종자의 발아 증진 방법을 모색하고 발아에 영향을 미치는 요인에 대해 분석하였다.

## 재료 및 방법

공시종자는 경기도 수원소재 국립식량과학원 작물환경과 시험포장에서 채종된 (36개월, 24개월) 국내종으로 채종 후에는 저온 (10℃)에 저장된 상태의 종자를 이용하였다.

발아시험은 기본적으로 건전한 종자를 100립씩 선발하여 3반복으로 실시하였으며, 종피의 부패균을 제거하기 위해서 NaOCl 100배액으로 소독을 한 후 증류수로 세척하여 직경 9 cm의 Petri-dish에 여과지 (Filter Paper 1, 90 mm Advantec) 2매를 깔고 5 ml 증류수를 주입한 뒤 20℃ 항온 상태에서 관찰하였다. 발아 관찰은 동일한 시간대에 치상 후 1일~8일까지 관찰하였으며 관찰 시 매 5 ml의 증류수를 보충해 주었으며 종자의 유근이 2 mm 이상 신장한 것을 발아한 것으로 간주하여 조사하였다.

침지 처리된 종자의 발아반응은 종자의 종피를 인위적으로 제거하지 않은 채 침수시간을 무침지~9시간까지 달리하였으며 나머지 조건은 동일하게 처리하였다. 온도 조건 실험에서는 침지처리 실험을 토대로 발아 반응이 가장 좋았던 침지 5시간 종자를 기준으로 온도 (10℃, 20℃, 30℃)를 변수로 두고 나머지 조건은 동일하게 처리하였다. 종피 파상실험은 침지처리 시험이 끝난 후 발아반응이 가장 좋았던 침지 5시간 종자를 이용하여 경실로 간주된 종자의 종피를 칼날을 이용하여 처리하였으며 나머지 조건은 동일하게 처리하였다. 황산처리효과 실험에서도 종자소독 후 증류수로 헹굼 과정까지는 동일하게 처리하였다. 그 후 농황산 (98.08%) 처리 시 시간의 변수 (10분, 20분, 30분)를 두었으며 나머지 조건은 동일하게 하여 치상하였다. 물과 농황산의 밀도차이로 인해 소독한 종자를 농황산에 담그어 처리시간별로 건져내어 300 ml의 증류수에 3회 헹구어 서서히 이온화시켰다. 발아율은 (percent germination, PG) 공시 종자수에 대한 발아종자의 백분율이며, 발아세는 (germination energy, GE) 치상 후 일정 기간의 발아율 또는 표준발아검사에서 중간조사일까지의 발아율로 헤어리베치는 평균적으로 치상 후 5일을 발아세, 치상 후 8일을 발아율로 정하여 매일 같은 시간 대 (오전 11시경) 조사하였으며 조사 후 증류수 (5 ml)를 동일하게 보충해주었다.

## 결과 및 고찰

**종자의 형태적 특성** 종자는 협과로 길이 2~3 cm, 너비 7~10 mm였고 협당립수는 평균 3개로 종자 직경은 평균 3.92 mm였다. 꼬투리는 긴 타원형이고 길이 2~3cm, 너비 7~10 mm로서 평활하며 2~8개의 종자가 들어 있고 좌(座)의 길이는 둘레의 1/7 정도이다. 종자는 둥글며 흑색이지만 간혹 갈색반점이 있다. 종자직경은 국내종보다 외국종이 0.2 mm 정도 큰 경향이 있다.

**침수처리 및 온도조건** 헤어리베치 종자의 발아율 향상을 위하여 경실종자의 침수 처리 및 온도 조건을 조사하였다. 침수처리 및 온도조건 조사에 이용된 헤어리베치 종자는 각 채종 후 36개월 된 종자, 24개월 된 종자 (저온저장 10℃)를 사용하였다.

**침수처리:** 헤어리베치 종자를 증류수에 1~9시간까지 침지 시킨 후 발아율을 조사한 결과 5시간 침지조건에서 초기 발아가 가장 좋았으며 발아율에는 큰 차이는 보이지 않았지만 무침지에 비하여 9% 높은 것으로 나타났다. 이 결과를 토대로 헤어리베치 발아율 향상방법에 대하여 조금 더 자세히 검토하기 위하여 5시간 침지처리된 종자에 파상처리를 하여 대조구와 비교하여 시험하였다.

**온도조건:** 헤어리베치 발아율 향상 방법 중 침수처리 시 온도조건에 따른 발아율의 변화를 시험해보고자 5시간 침수 처리된 종자에 온도조건을 달리하여 (10℃ ,20℃, 30℃) 조사하였다.

**종피파상** 경실의 발아촉진을 위하여 종피에 상처를 내는 종피파상 (칼집처리)은 콩과의 소립종자의 휴면타파법으로 이용되고 있다. 헤어리베치 종자의 종피파상은 채종 후 36개월된 종자 (저온저장 10℃)를 이용하였으며 따라 5시간 침지처리한 종자 (Table 1 참조)를 이용하여 시험하였다. 종피에 칼날을 이용하여 배꼽 반대편 중앙 부위에 0.3 ±0.1 mm의 깊이로 파상처리하여 치상한 결과 Fig. 2에서와 같이 무처리 종자의 발아율은 65%였고 파상처리 종자의 발아율은 97%로 나타나 헤어리베치 종피의 파상처리는 종자의 발아율을 상승시키는데 효과가 큰 것으로 나타났다. 헤어리베치처럼 종피가 두꺼운 작물 종자에 파상처리를 하여 휴면타파 및 발아세를 향상시키며 종피가 제거된 종자는 발아 초기의 수분함량변화와 경도의 영향을 받는다고 보고된 바와 같이 (Bevilacqua et al., 1987; Manning & van Staden, 1987), 실험결과 헤어리베치 종자도 침수처리 및 파상처리가 발아세와 발아율을 향상시키는 것으로 보인다.

**황산처리 효과** 주로 소립의 콩과 경실종자의 휴면 타파법으로는 종피파상법, 농황산처리, 저온처리, 건열처리, 습열처리, 진탕처리, 진살염처리, 알코올, 이산화탄소처리

**Table 1. Effect of water-soaking on germination of Hairy vetch seed (*Vicia villosa* Roth).**

| Treatment | | water-soaking time (hrs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| Germination (%) with time (days) | 1 day | 0 | 0 | 8 | 18 | 14 | 14 |
| | 2 days | 10 | 22 | 27 | 23 | 27 | 25 |
| | 3 days | 25 | 32 | 35 | 38 | 39 | 34 |
| | 4 days | 36 | 41 | 42 | 46 | 50 | 42 |
| | 5 days | 44 | 45 | 46 | 51 | 54 | 49 |
| | 6 days | 52 | 57 | 59 | 59 | 58 | 55 |
| | 7 days | 55 | 60 | 61 | 63 | 61 | 59 |
| | 8 days | 56 | 63 | 63 | 65 | 64 | 62 |

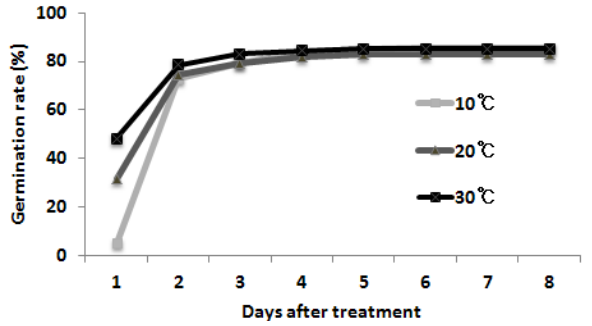


**Fig. 1. Effects of temperature on germination of Hairy vetch seed (*Vicia villosa* Roth).**

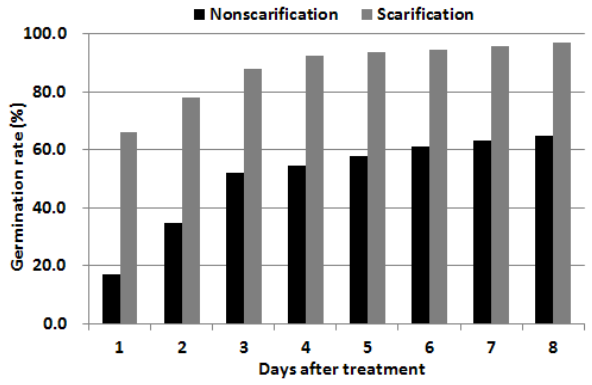


**Fig. 2. Effect of scarification treatment on germination of Hairy vetch seed (*Vicia villosa* Roth).**

등이 널리 사용되고 있는데 종피가 두껍고 단단한 경우 황산처리의 효과가 크다.

헤어리베치 종자의 종피파상은 채종 후 24개월 된 종자(저온저장 10℃)로 황산처리를 실시하였다. 치상한 결과 Fig. 3에서와 같이 10분, 20분 동안 처리된 종자의 발아율은 각각 76.7%, 74.7%를 보였으며 30분 동안 처리된 종자는 96.0%의 발아율로 가장 높았다. 헤어리베치는 종피가 수분투과를 저해하여 발아를 억제하는 것으로 보이며, 종피가 제거되어 산소공급이 증가함으로서 발아가 촉진된 것으로 보인다. Scowcroft (1978, 1981)와 Bevilacqua et al. (1987)도

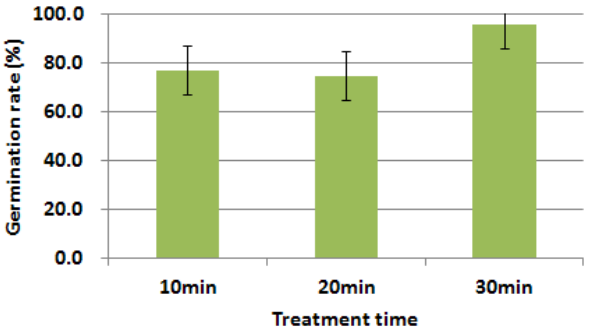


**Fig. 3. Effect of sulfuric acid treatment on seed of Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth).**

콩과식물의 경실 종자는 산 (acid)과 기계적 파상 (mechanical scarification)이 요구된다 하였다. 그러나 30분 동안 처리된 종자는 발아율은 높았지만 10~20분 처리된 종자에 비해 종피가 더 열개 (列開)되어 배나 자엽의 손상이 더 많았던 것으로 보아 30분 이상 처리 시 종피의 지나친 열개로 인한 손상으로 오히려 발아율이 낮아질 것으로 생각된다. 이는 반복적인 실험에서 처리시간에 따른 발아율의 변화를 어느 정도 고려에 보았을 때 종자의 성숙도에 따라서 황산 처리 시간이 달라질 것으로 보며 향후 자세한 시험 검토가 요구된다.

## 요 약

헤어리베치와 같은 두과 녹비작물은 종피가 딱딱하여 발아율 감소의 원인이 되는 경실률이 환경 및 저장조건에 따라 10~40%나 된다. 따라서 헤어리베치의 종자 발아율을 증진하기 위하여 침수처리, 종피파상 및 황산처리가 발아에 미치는 영향 조사한 결과 다음과 같다.

헤어리베치 종자를 증류수에 1~9시간까지 침지 시킨 후 발아율을 조사한 결과 5시간 침지조건에서 초기발아가 가장 좋았으며 발아율에는 큰 차이는 보이지 않았지만 무침지에 비하여 9% 높은 것으로 나타났다. 온도 조건에 따른 발

아율의 차이는 83.0～85.7%로 큰 차이는 없었지만 초기 발아 속도는 10℃의 5%에 비하여 20℃ 31.7%, 30℃ 48.3%로 발아율의 증가를 보였다. 종피파상 (칼집처리) 시험 시 무처리 헤어리베치 종자의 발아율은 65%였고 파상처리 종자의 발아율은 97%로 헤어리베치 종피의 파상처리는 종자의 발아율을 상승시키는데 효과가 큰 것으로 나타났다. 헤어리베치 종자를 10분, 20분 동안 황산처리된 종자의 발아율은 각각 76.7%, 74.7%를 보였으며 30분 동안 처리된 종자는 96.0%의 발아율로 가장 높았다.

## 인 용 문 헌


Bevilacqua, L.R., F.Fossati, and G. Dondero.1987. 'Callose' in the impermeable seed coat of *Sesbsnia punicea. Ann*. Bot. 59:335-341.

Choi, C.H., W.S. Tak, and T.S. Kim. 2006. Effects of Several Pre-treatments on Seed Germination of *sophora japonica L*. Korean J. Plant. 19:580-585.

Choi, C.H. and B.S. Seo. 2009. Effect of Soaking and Prechilling Treatment on Seed Germination of phellodendron amurense Rupr. Korean J. Plant. 22(2).

Choi, B.H, B.H. Hong, K.H. Kang, J.H. Kim and S.H. Kim, 1991, Seed Science, Hyang Mon Press, Seoul, Korea, pp. 190-199.

Doo, H.S., W.J. Baek, and J.H. Ryu. 2001. Effects of Scarification and Soaking Treatment on Germination of Sword Bean Seed. Korean J. Crop Sci. 46(3):165-169: 111-115.

ISTA. 2006. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association.

Im, M.H., B.W. Kim, Y.S. Park, S.Y. Yang, C.E. Song, and B. G. Heo. 2012. Effects of Scarification, Temperature and Sulfuric Acid Treatments on Seed Germination of White Lotus (Nelumbo nucifera). Korean J. Plant. 25(1):7-13.

Kim, S.H., M.H. Chang, J.I. Chung, and S.I. Shim. 2009. Effects of Scarification and Water Soaking Treatment on Germination of Hard-Seeded Legumes. Korean J. Crop Sci. 53(3):320-326.

Lee, K.S. 2001. Effects of Temperature and Sulfuric acid treatment on the Germination of Hovenia dulcis thunb. Korean J. Medicinal Crop Sci. 9(2) : 166-172.

Mayer, M.A. and Y. Shain. 1974. Control of seed germination. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 25 : 167-193.

Park, C.M., H.S. Choi, and C.H. Choi. 2012. Effects of Storage, Temperature and Pre-treatments on Germination of *Melia azedarach L*. Seed. Korean J. Plant. 25(1):14-23.

Scowcroft, P.G. 1978. Germination of Sophora chrysophylla in-creased by presowing treatment. Forest Service, UDSA Berkeley. CA.

Scowcroft, P.G. 1981. Regeneration of mamane: effects of seed coat treatment and sowing depth. For. Sci. 27:771-779.