

시호 입모향상을 위한 파종전 노천매장 효과

최병렬*·박경열*

Effects of Seed Pretreatments on Emergence, Growth and Yield of *Bupleurum falcatum* L.

Byoung Ryoul Choi* and Kyeong Yeol Park*

ABSTRACT : The objectives of this study were to evaluate the effects of some seed pretreatments on seed germination, emergence, growth and yield of *Bupleurum falcatum* L. Seed treatments included stratification in open-field during winter, washing with running water, low temperature storage, soaking into H₂SO₄ solution, and scarification.

Germination increased 15% by stratification and 9% by washing treatment compared to non-treatment, control. It was suggested that washing treatment leached inhibiting substance, while stratification treatment leached inhibiting substance and promoted growth of immatured embryo. In the field mulched with rice straw, stratification and washing treatments were effective to shorten days to emergence by 31 and 21 days and to increase emergence rate by 7 and 5%, respectively, compared with control. By these two treatments, root growth was improved, the number of harvested plants was increased considerably and dry root yield per ha were increased by 29 and 22%, respectively, compared with control.

Key words : *Bupleurum falcatum* L., Germination inhibitor, Seed stratification, Seed washing, Emergence.

緒 言

식물의 종자는 적당한 수분, 온도, 산소와 광 조건에 놓여지면 수분의 흡수, 기체 교환과 호흡, 저장양분의 분해와 이동, 胚의 성장과정을 거쳐 유묘가 출현하여 발아한다고 알려져 있다(趙 와 李, 1987; Bewley & Black, 1994). 그러나 발아력을 상실한 종자나 休眠으로 인하여 발아하지 못하는 경우도 있다. 그 중 휴면은 불량한 외부환경에 의한 他發的 休眠과 외부환경이 적당해도 발아하지 못하는 自發的 休眠으로 구분되는 데 자발적 휴면

은 그 원인에 따라 자연적인 자극이나 시간의 경과 혹은 인위적인 처리로 타파될 수 있다고 알려져 있다(趙 와 李, 1987). 먼저 배의 未成熟이나 저장물질의 부족에 의한 것은 後熟 혹은 胚培養 등이 이용되고 生長素의 부족으로 인한 것은 生長素를 첨가하거나 활성을 높여 주고 발아억제물질에 의한 것은 그 물질을 제거하거나 불활성화시키는 방법 등이 알려져 있다. 종피의 不透水性이나 不透氣性 혹은 기계적 저항에 의한 것은 種皮破傷 혹은 주공부위에 구멍을 내거나, 酸性物質을 이용하여 납질 혹은 펙틴질을 녹여 종피를 軟化시키는 방법이 알려져 있다. 그 외에 일정 기간에 걸쳐 저온, 고온 혹

* 京畿道農業技術院 (Kyonggi-Do Agricultural Research and Extension Service, Hwasong 445 - 970, Korea)

< '98. 7. 30 접수 >

은 변온을 가하여 주는 온도처리 등이 알려져 있다 (趙와李, 1987).

柴胡(*Bupleurum falcatum* L.)는 파종기의 저온이나 한발 등의 불량환경(Choi 등, 1995)과 종자자체의 문제로 발아율이 낮고 발아가 늦기 때문에 입모확보가 재배상 가장 어려운 문제 중의 하나로 알려져 있다. 특히 종자자체의 원인으로는 배의 생리의未熟 혹은不在, 종피에 존재하는 발아억제물질의 작용 등이 보고되고 있으며(lee & lee, 1997; Kanatani et al, 1976 b) 해결방법으로 생장량이 많은 2~3년생주에서 충실한 종자의 채취(Choi et al, 1998), 비중에 의한 성숙종자의 선별 및 後熟에 의한 미숙 배의 성숙조장(Chung et al, 1994)과 水洗에 의한 발아억제물질의 제거(Lee & Lee, 1996) 등의 방법이 알려져 있다. 또 이들 이외에 低溫處理(Kang et al, 1994), 溫湯浸法, 生長調整劑沈漬(Kang et al, 1997), 황산처리(Lee & Lee, 1997), 低溫層積處理(Chung et al, 1994) 등에 대한 연구결과가 보고된 바 있다. 그러나 이들 처리방법간을 동시에 비교 검토한 바 없다. 특히 결과가 실내시험에 국한되어 실제 재배에 적용하기 위한 이들 종자처리가 재배포장에서 입모 및 생육에 미치는 영향에 대한 실용연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 시호 입모 향상을 위한 기초자료를 제공하고자 휴면을 타파하고 발아를 촉진시키는 몇가지 종자처리를 통하여 발아불량의 원인을 추정하고 발아향상 효과와 포장에서의 입모, 생육 및 수량에 미치는 영향을 검토하고자 수행한 결과를 보고하고자 한다.

材料 및 方法

본 시험은 재래종에 비하여 발아율이 비교적 낮은 三島柴胡 2年生 株에서 1994년 10월 20일 채취한 후 비중 1.03 이상인 종자만을 선별하여 처리를 가한 후 파종기인 이듬해 3월에 실내에서 상토를 이용한 발아검정과 포장에서 재배시험을 실시하였다. 종자처리로 노천매장 등 6개 처리를 다음과 같은 방법으로 처리하였다. 종피파상처리는 유발을 이용하여 종자와 모래를 10:1로 혼합하여 실온에서 10분간 절구로 찧었고 황산침지처리는 실온에서

0.1 M 황산용액에 종자를 10분간 침지한 후 증류수로 행군 후 음건하여 사용하였다. 또 저온저장처리는 종자를 1 l 용 비이커에 여지를 2매 깔고 종자를 얇게 편 후 수분을 충분히 가하고 수분이 마르지 않게 그 위에 여지를 덮은 다음 암상태에서 4℃에 20일간 저장하고 꺼내어 음건하였다. 수세처리는 종자를 망사자루에 담고 흐르는 물에 48시간 담가 사용하였다. 노천매장처리는 종자를 망사자루에 얇게 편 다음 채종 당년인 1994년 12월 26일에 지붕이 없이 개방된 토양 속에 깊이 20cm로 매장하여 80일이 지난 이듬해 3월 12일에 꺼내어 음건하였다.

실내 발아검정은 발효과 모래를 1:1로 혼합한 상태에 수분을 충분하게 공급한 다음 종자처리 방법별로 각 50립씩 3반복으로 치상한 뒤 모래를 1cm 정도 복토한 다음 수분을 충분히 공급하면서 유아가 토양표면을 뚫고 보이기 시작한 것을 1일간격으로 조사하였다. 포장시험은 각각 처리된 종자를 난피법 3반복으로 재식밀도를 25×10cm로 3월 20일에 점파한 후 토양조건을 방지하기 위하여 10a당 200kg의 볏짚을 10cm 길이로 절단하여 피복한 후 입모, 생육 및 수량을 조사하였다. 기타 재배관리는 경기도농촌진흥원 농사시험연구 설계서 시호재배법(京畿道農村振興院, 1995)에 준하였으며 조사는 약용작물시험연구조사기준(農村振興廳 作物試驗場, 1989)에 준하였다.

結果 및 考察

1. 종자처리에 따른 상토내 발아특성

종자처리별 상토에 파종 후 일수별 발아율은 그림 1과 같다. 무처리의 경우 파종 후 10일까지 전혀 발아하지 않았고 20일 후에도 7%의 낮은 발아율을 보였으며 그 후로 치상일수가 증가함에 따라 발아율이 약간 증가하여 파종 후 30일 27%, 40일 36%, 50일 52%, 60일에는 60%로 발아율이 낮고 발아가 늦은 특성을 보였다. 이에 반하여 노천매장처리는 무처리시 전혀 발아하지 않았던 파종 후 10일에 전 공기개체의 40%가 발아하였으며 20일에는 60%, 50일에는 77%, 60일에는 77%가 발아하여 발아촉

진 및 발아율 증진효과가 가장 크게 나타났다. 한편 수세처리의 발아율은 파종 후 20일에 12%, 50일에는 64%, 60일에는 72%로 무처리에 비하여 발아율이 높고 발아가 빨랐으나 노천매장처리보다는 발아향상효과가 낮게 나타났다. 이를 제외한 종피파상, 황산 침지, 저온처리는 무처리와 차이가 없어 종피파상 및 황산침지의 주요한 효과로 보고되고 있는 종피 연화에 의한 불 투수성 및 불 투기성 소거효과가 나타나지 않아 종피의 구조적 요인 등을 시호 종자의 발아저조의 원인으로 보기 어려웠으며 저온처리에 의한 휴면타파의 효과는 나타나지 않았다. 다만 Lee 와 Lee(1997)의 2일간 수세처리에 의해 발아억제물질이 용출되어 삼도시호의 경우 무처리 36.3%에 비하여 51.7%로 발아율이 향상되었다는 보고와 Kawatani 등(1976a)이 채종 직후 발아율 2.8%에 비하여 5개월 간 후숙시 미숙배가 성숙되어 56.1%로 발아율 향상효과가 있었다는 보고로 볼 때 본 시험에서 수세처리는 발아억제물질 제거효과로, 노천매장처리는 매장기간에 강수 및 토양수분의 이동에 의한 발아억제물질 제거효과 및 배의 후숙으로 인한 효과로 추정되며 발아억제물질의 존재와 배의 미성숙이 발아저조의 주요 원인으로 추정되었다. 다만 본시험에서 이들 두 연구결과의 발아율보다 다소 높은 발아율을 보였는데 이는 본 연구에서 비중 1.00이상의 종자만 선별하여 조사하였기 때문으로 Choi 등(1998) 과 Chung 등(1994)의 비중선에 의하여 발아율이 향상되었다는 보고와 같은 경향이었다.

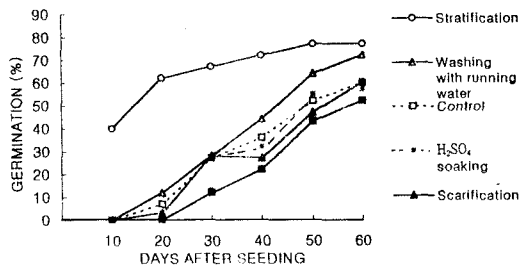


Fig. 1. Seed germination of *Bupleurum falcatum* affected by different seed pretreatments.

2. 포장 입모율 및 출아일수

파종전 종자처리별 절단벚짚피복 재배포장의 입

모율과 출아일수는 표 1과 같다. 입모율은 노천매장 처리 90%, 수세처리 87%, 황산침지 86%, 저온저장처리 85%, 종피파상 84%, 무처리 83%의 순으로 높게 나타났으며 출아일수는 노천매장 처리 16일, 수세처리 26일, 황산침지 47일, 저온저장처리 43, 종피파상 49, 무처리 49일 순으로 짧게 나타났다. 특히 무처리에 비하여 노천매장처리는 출아일수는 무처리 47일에 비하여 31일이 단축되었으며 입모율도 무처리 83%에 비하여 7% 향상되어 입모향상 효과가 가장 크게 나타났고 수세처리는 출아일수는 21일이 단축되었고 입모율은 4% 향상되었는데 이러한 결과는 전술한 바와 같이 이들 종자처리의 효과로 생각된다.

한편 무처리의 경우도 입모율 83%, 출아일수 47일로 입모가 양호하였는데 이는 본 시험에서 종자를 파종한 후 절단벚짚을 피복하였는데 Choi 등(1995)이 절단벚짚 피복시 보습효과가 있어 무처리에 비하여 입모가 향상되었다는 보고로 볼 때 종자처리를 하지 않았던 무처리에서도 벚짚피복에 의한 보습효과가 나타난 것으로 생각된다.

Table 1. Emergence of *Bupleurum falcatum* affected by different seed treatments.

Treatment	Days to emergence	Emergence (%)
Control	47	83
Scarification	49	84
Soaking with H ₂ SO ₄	47	86
Low-temperature storage	43	85
Washing with running water	26	87
Stratification	16	90

LSD (0.05) 2.1 5.7

3. 생육 및 수량

파종전 종자처리에 따른 생육기 지상부 생육은 표 2와 같이 무처리에 비하여 수세 및 노천매장 처리시 경장은 4.0~7.0cm 길었으나 경직경, 식물체당 분지수 및 지상부 건물중은 유의성이 인정되지 않았다. 이는 이들 종자처리에 의하여 출아가 빨라

Table 2. Top growth of *Bupleurum falcatum* affected by seed treatments.

Treatment	Stem height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of branches per stem	Top fresh weight (g/plant)
Control	64.4	4.6	19	39.9
Scarification	67.5	4.7	20	35.2
Soaking with H ₂ SO ₄	67.8	4.5	19	35.2
Low temperature storage	64.4	4.5	14	37.6
Washing with running water	68.4	4.6	19	40.6
Stratification	71.4	4.7	19	41.3
LSD (0.05)	4.1	NS	2.9	3.23

초기 생장량이 많았으나 입모율이 높아 개체간 경합으로 개체당 생장량에 차이가 없었던 것으로 생각된다. 한편 저온처리는 무처리에 비하여 출아가 4일정도 빨랐으나 입모수가 많아 개체간 경합으로 생장량은 차이가 없었으며 이를 제외한 기타처리는 무처리에 비하여 차이가 없는 경향이였다.

지하부 생육은 표 3과 같이 노천매장 처리에서 근직경은 무피복 6.3mm에 비하여 0.3mm 크고 근당 생체중도 무처리 4.5g에 비하여 0.4g 증가되었다. 한편 수세처리는 무처리에 비하여 근당 생체중이 0.2g 높아 지하부 생육량이 다소 크게 나타났다. 한편 근장의 경우는 처리간에 차이가 없는 경향으로 이들 처리에 의한 지하부 생체중의 증가는 근장보다는 근직경을 크게 하는 효과에 의한 것으로 생각되었다.

m²당 수확주수는 무처리 30.1개에 비하여 노천

매장 6.2, 수세처리 4.9, 황산침지 4.6개 순으로 많았으며 기타 처리는 차이가 유의하지 않았는데 초기의 입모율 차이에서 비롯된 것으로 생각된다. 따라서 ha당 건근수량은 무피복 423kg에 비하여 노천매장 29, 수세처리 22% 증수되어 유리한 종자 처리방법이었다.

이상을 종합하면 수세처리 혹은 노천매장처리는 입모율이 높아 단위면적당 수확주수가 많으며 출아도 빨라 생육기간이 길어 지상부 생장량이 많고 이에 따라 뿌리 비대량이 많아 증수되는 것으로 나타났다.

적 요

시호 입모향상에 대한 기초자료를 얻고자 휴면 을 타파하고 발아를 촉진시키는 것으로 알려진 종

Table 3. Root growth and yield of *Bupleurum falcatum* affected by different seed pretreatments.

Treatment	Root length (cm)	Root diameter (mm)	No. of harvested root per m ²	Fresh root weight (g/root)	Dry root yield (kg/ha)	Yield index
Control	13.3	6.3	30.1	4.5	423	100
Scarification	13.4	6.4	33.0	4.6	428	101
Soaking with H ₂ SO ₄	13.9	6.3	34.7	4.5	421	100
Low temperature storage	13.1	6.5	34.0	4.5	449	106
Washing with running water	13.5	6.5	35.0	4.7	518	122
Stratification	13.5	6.6	36.3	4.9	547	129
LSD (0.05)	NS	0.22	4.03	0.39	48.5	

자처리방법으로 종피파상, 황산침지, 저온처리, 수세처리, 노천매장 등의 처리를 공시하여 실내 검정에 의한 발아향상 효과와 포장에서의 입모, 생육 및 수량에 미치는 영향을 구명하고자 시험을 실시한 결과는 아래와 같았다.

1. 실내상토시험 결과 발아율이 무처리 50%에 비하여 수세처리 62%, 노천매장 77%로 향상되었다. 이 효과는 수세처리에 의한 발아억제물질 용탈과 노천매장 처리에 의한 발아억제물질 용탈 및 미숙 배의 생장이 발아향상의 주원인으로 추정된다.
2. 벗짚 피복 포장에서 입모율은 무처리 83%에 비하여 수세처리 87%, 노천매장 90%로 향상되었고 출아일수도 무처리 47일보다 수세처리 21일, 노천매장 31일 각각 단축되었다.
3. ha당 건근수량은 무처리 423kg에 비하여 입모율이 높아 수확주수가 많고 출아가 빨라 생육기간이 길어 식물체당 생근중이 무거웠던 수세처리와 노천매장처리가 각각 22%, 29% 증수되었다.

LITERATURE CITED

- Bewley, J. D. and Black, M.. 1994. Seeds : Physiology of Development and Germination (2nd ed.). Plenum Press. New York. p 445.
- Choi, Byoung Ryourl, Seung Won Kang, Kyeong Yeol Park and Dong Han Kim. 1995. Effects of mulching on emergence and yield of *Bupleurum falcatum* L. RDA. J. Agri. Sci. 37(2) : 106-110.
- Choi, Byoung Ryourl, Kyeong Yeol Park and Seung Won Kang. 1998. Effects of Plant age and seed specific gravity on seed Germination of *Bupleurum falcatum* L.. Korean. J. Medicinal Crop Sci. 6(2) : 154 - 159.
- Chung, H. G., N. S. Seong and J. C. Chae. 1994. Effect of seed condition, grain filling period and cold stratification treatment on germination of *Bupleurum falcatum* L. Korean J. Medicinal Crop Sci. 2(1) : 32-37
- Kang, Jin HO, Dong Il Kim, Ok Gyeon Ryu, Eunsil Kim and Yeung Gwang Kim. 1997. Effect of seed pretreatment with chilling : GA₃ and light on *Bupleurum falcatum* germination. Korea. J. Crop Sci. 42(4) : 384-391.
- Kawatani, Toyohiko, Yoshzo Kaneki and Yoshie Momonoki. 1976a. Studies on the germination of seeds of *Bupleurum falcatum* L. I. Influence of the time elapse after harvested and light conditions on the germination. Proc. Crop Sci. Japan 45(2) : 243-247.
- Kawatani, Toyohiko, Yoshzo Kaneki and Yoshie Momonoki. 1976b. Studies on the germination of seeds of *Bupleurum falcatum* L. II. Methods of hastening of germination and storage of the seeds. Proc. Crop Sci. Japan 45(2) : 248-253.
- Lee, Eunil and Seok Hyeon Kim. 1996. Seed characteristics and acceleration method of germination in *Bupleurum falcatum* L. Korean J. Crop Sci. 41(3) : 384-394.
- Lee, Sang Hyen and Sang Chul Lee, 1997, Studies on germination characters and germination inhibitors of *Bupleurum falcatum* L, Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(4) : 276-283.
- Momonoki, Yoshie, Yasuo Ota, Tadao Hasegawa and Takesihi Tanabe. 1978. Studies on the germination of seeds of *Bupleurum falcatum* L. III. Physiological properties of dormant *Bupleurum falcatum* seeds. Proc. Crop Sci. Japan 47(1) : 25-30.
- 趙載映, 李殷雄. 1987. 栽培學汎論. 郷文社. p578.