

시호 採種株齡 및 종자비중에 따른 발아특성

최병렬* · 박경열* · 강승원**

Effects of Plant Age and Seed Specific Gravity on Seed Germination of *Bupleurum falcatum* L.

Byoung Ryoul Choi*, Kyeong yeol Park* and Seung Won Kang**

ABSTRACT : This experiment was conducted to investigate the effects of plant age on germination and distribution of seed specific gravity and to find a reason of low germination rate in seeds harvested from young plants, which could be valuable information for the improvement of seed germination in *Bupleurum falcatum* L. The germination rates of Korean native cultivar were 35% and 4% higher in 1-year- and 2-year-old plants, respectively, than Misshimasaiko (三島柴胡) and showed no significant difference between 1- and 2-year-old plants. However, in Misshimasaiko, seed germination rates of 1-year-old plants were 22.7~23.0% lower than those of 2~3-year-old plants. The relative frequency of seeds over 1.00 specific gravity in Misshimasaiko was 33~34% higher in 2~3-year-old plants compared to 52% of 1-year-old plant, but no difference was found between plant ages in Korean native cultivar. Considering varietal difference, the germination rate of seeds with the same specific gravity was not affected by plant age in Korean native cultivar, but in Misshimasaiko it was greatly different between 1-year-old (5.0~17.5%) and 2~3-year-old plants (22.5~55.0%). From these results, it was assumed that differences in germination rate among seeds from different plant ages were caused not only by seed specific gravity but also by some other factors.

Key words : *Bupleurum falcatum*, Seed harvesting, Plant age, Seed specific gravity, Germination

緒 言

柴胡 (*Bupleurum falcatum* L.) 의 종자는 발아적 온인 15~20℃에서도 발아율이 40~50%로 낮고 발아일수도 25~30일로 긴 것으로 알려져 있는데 원인으로 배의 미성숙 또는 미분화⁵⁾, 종피 내 특정 물질의 발아억제작용¹²⁾ 등 종자자체의 문제와 파

종기의 저온, 토양수분 부족 같은 불량한 외부환경^{4,6)}으로 보고되고 있다.

특히 시호는 개화기간이 긴 산형과에 속하는 다년생 초본으로 가지 끝에 많은 수의 작은 複散形花序가 8~10월에 걸쳐 개화하는 식물로 개화기간이 길어⁸⁾ 종자마다 등숙에 차이가 있는데 三島柴胡의 경우 노지 직파시 착생위치별 小花들의 개화일수가 主幹 167, 1次枝梗 181, 2차 지경 193, 3차 지경

* 京畿道農村振興院 (Kyonggi Provincial Rural Development Administration, Hwasong 445 - 970, Korea)

** 湖南農業試驗場 (National Honam Agricultural Experiment Station RDA, Iksan 570 - 080, Korea)

< '98. 6. 17 接受 >

207일로 차이가 크게 나타났으며¹¹⁾ 장 등³⁾은 主莖頂端에서 개화 후 18일에 1차 지경이 개화되었고 그 후 15일 후에 2차지경이 개화하였으며 동일 散梗 내에서도 가운데의 소화가 바깥쪽의 소화보다 개화가 5일 정도 빨라 동일 개체 내에서 화기 위치에 따라 개화시기가 다른 것을 보고하였다.

丁 등³⁾은 동일 개체에서 수확한 종자 粒徑이 三島柴胡 12%, 재래종 10%의 변이를 보였다고 하였고 이 등¹¹⁾은 종자의 착생 위치별 등숙율이 주간 100%에 비하여 1차 지경 91%, 2차 지경 45%로 낮았고 3차지경에 착생된 종자의 경우 채종이 불가능하였는데 지경 차수가 증가할수록 개화가 늦어 수정되지 못하거나 등숙이 불충분한 탓으로 종자의 외형적 생장의 부족 뿐 아니라 생리적으로 胚 등의 발아에 필요한 기관의 미분화, 배유 등의 저장물질의 부족, 종자의 물질대사에 관계되는 효소 및 생장호르몬 등의 부재나 활성부족 등으로 발아불량의 원인이 될 수 있다고 알려져 있다.

등숙기간에 따른 종자의 발아에 대하여 丁 등³⁾은 개화 후 40일 이내에 수확한 종자는 전혀 발아하지 않았으며 50일경에도 발아율 5.2% 발아일수 27일로 발아가 불량하였으며 70일 경에 발아율 80.8%, 발아일수 17일로 등숙이 진전됨에 따라 종자발아가 양호하여 등숙기간과 상관성이 있다고 하였다. 그러나 비록 종자의 입경이 클수록 발아율이 증가하는 경향이었으나 직경 2mm 이하의 소립종자의 경우도 72.6%의 발아율을 보여 발아율이 저조한 원인이 종자의 외형적인 크기 때문만은 아닌 것으로 생각된다고 보고하여¹²⁾ 이에 대한 연구가 필요할 것이다.

한편 등숙의 품종간 차이에 관하여 장 등¹¹⁾은 시호의 花器內 器官의 발달시기를 조사한 결과 1년생 채종주에서는 三島柴胡는 채종이 어려웠으며 재래종이 三島柴胡보다 개화기 및 결실기가 1개월 이상 빠르고 葯의 開裂에 있어서도 더 활발하여 품종간 차이가 있었으며 개화기 이동에 따른 등숙의 차이와 개화전 채종주의 생육상태와 숙기, 일조, 기온 등의 영향이 있을 것으로 보고하였다. 또한 일찍 개화한 꽃도 등숙기간 동안 포장상태의 고온 등의 기상환경에서는 雄蕊突出이 늦으며 약의 수가 적고 활력이 떨어져 수정이 불량하거나 늦어짐에 따

라 수분 결실이 안된 상태로 암술이 지속되는 것을 관찰할 수 있었다고 보고한 바 있다. 또 李 등¹⁰⁾과 丁 등³⁾은 三島柴胡에 비하여 재래종이 발아율도 높고 發芽日數가 짧으며 종자 粒徑 3mm이상의 相對頻度가 높았으며 그 원인은 재래종의 개화기가 1개월 정도 빠르기 때문으로 추정된다고 보고하였다.

한편 채종주의 연령과 종자발아에 대한 연구로 장 등³⁾은 재래종시호의 경우는 1년생 주에서도 채종이 가능하였고 三島柴胡의 경우 1년생 주에서는 채종이 불가능하였으나 2년생이상에서 채종이 가능하였다는 보고가 있으나 참당귀의 경우 2~3년생에서 채종한 종자와 1년생 종자간에 발아율에서 유의한 차이가 없었고 1년생 종자가 발아계수가 더 높았다는 상반된 보고도 있으므로¹³⁾ 시호종자의 채종주령별 발아특성을 구명할 필요성이 요청된다.

따라서 채종주의 연령 및 품종에 따른 比重別 종자의 빈도와 발아정도의 차이를 조사하여 품종 및 채종주령에 따른 발아정도의 차이와 종자비중간의 관계를 알아보고자 실험을 실시한 결과 몇 가지 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

材料 및 方法

본 시험은 일본도입종인 三島柴胡 1, 2, 3년생과 국내 재래종 1, 2년생주를 년생별로 각각 3월 하순에 파종하여 경기도농촌진흥원 표준재배법으로 재배한 후 1994년 11월 3일에 정상적으로 생육한 균일한 주들에서 종자를 채취하여 고루 잘 섞이도록 한 다음 採種株齡別 발아조사와 비중선 종자로 사용하였다. 이때 공시 채종주들의 1994년(채종년도) 개화기는 표 1과 같았다.

Table 1. Flowering dates of different-aged plants used in this experiment for seed harvest.

Variety	Plant age (years)		
	1	2	3
Misshimasaiko	September 12	August 15	August 13
Korean cultivar	August 10	July 23	-

채종주령별 발아조사는 무작위로 100립씩 3반복으로 종자를 취하여 실시하였고 채종주령별로 종자의 비중을 1.00이하, 0.03 간격으로 1.00~1.24 및 1.24 이상으로 분류하여 종자들의 비중분포와 비중별 발아율을 조사하였다.

비중선 용액은 보메(Bé) 비중계를 이용하여 눈금이 비중별 표준선까지 잠기도록 용질(NaCl)을 녹여서 사용하였다. 비중선은 0.03간격으로 비중이 높은 급경계에 해당하는 비중용액에 종자를 넣고 상층액에 존재하는 종자를 취하여 낮은 급경계의 비중용액에서 하층에 가라앉은 종자를 양 비중을 급경계로 하는 계급에 속하는 종자로 사용하였다. 다만 1.24 이상은 비중 1.24용액에서 가라앉은 종자를 사용하였고 1.00이하의 비중 1.00용액에서 상층액에 뜬 종자를 사용하였다. 이 때 종자가 비중선 되도록 용액에서 3분간 잘 저은 다음 종자가 가라앉도록 하였다.

비중 분포조사용 종자는 품종별 채종주령별로 종자 5g을 취하여 높은 비중 용액부터 낮은 용액의 순으로 위와 같은 방법으로 비중선후 풍건하여 전체종자에 대한 그 계급에 속하는 종자의 비율로 산출하였고 비중별 발아조사용 종자는 비중선시 종자가 손상되는 것을 방지하기 위하여 비중계급별 각각 5g씩을 취하여 그 계급의 급경계에 해당하는 비중용액으로만 비중선한 후 종자를 48시간동안 그늘에 음건하여 사용하였다.

발아조사는 직경 9cm 페트리 접시의 바닥에 No. 2 여과지를 2매 깔고 증류수 10ml 씩을 가한 후 각 처리 별로 50립씩 3반복으로 치상한 후 수분이 부족 할 때마다 3ml의 증류수를 가하여 수분을 유지하였다. 발아온도는 18℃로 하였고 발아 기준은 幼根이 종피를 뚫고 나온 것으로 하여 3일 간격으로 조사하였다. 발아율은 총 공시종자수에 대한 발아된 종자의 백분율로 산출하였다.

結果 및 考察

1. 채종주령에 따른 발아특성

재래종과 三島柴胡 두 품종에서 채종주령이 다른 전체종자의 발아율을 비교한 결과 그림1과 같이

재래종은 1년생 42.3%, 2년생 44.0%로 채종주령간에 대차 없는 경향이였다. 三島柴胡는 1년생 종자의 경우 17.3%로 매우 낮았으며 2년생의 경우에도 40.3%, 3년생주는 40.0%로 재래종보다 낮은 발아율을 보였다. 이러한 품종간 차이는 이 등⁶⁾의 재래종이 三島柴胡보다 발아율이 높았다는 보고와 유사한 경향이였다.

이것은 각 채종주의 개화기가 재래종의 경우는 1년생 8월 10일과 2년생 7월 23일로 차이가 크지 않아 차이가 없었으나 三島柴胡의 경우는 2, 3년생주의 8월13~15일에 비하여 1년생 주는 9월 12일로 1개월 가량 늦어 등숙기간이 짧고 대부분의 기간이 10월의 저온을 경과하여 등숙부족으로 발아율이 낮은 것으로 생각되었다. 다만 1년생주의 경우 장등⁵⁾이 三島柴胡는 채종이 어려웠다고 하였으나 본 실험에서는 종자량은 다소 적었으나 채종이 가능하여 다소 다른 결과를 보였다.

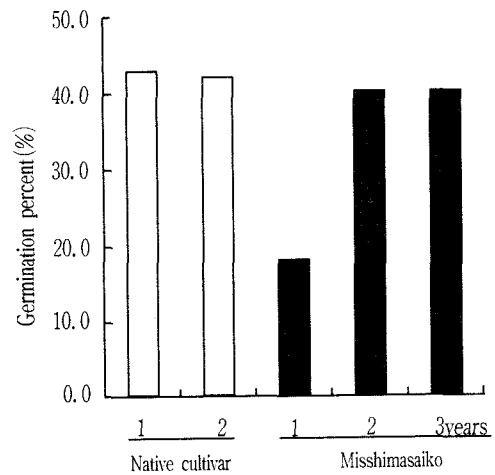


Fig. 1. Effects of plant age on germination of *Bupleurum falcatum* L.

2. 채종주령별 종자 비중별 분포

채종주령별 채취 종자의 비중 분포는 그림 2와 같다. 재래종의 경우 비중 1.00 미만의 분포비율은 1년생 43%, 2년생 41%이었으며 비중 1.00이상은 1년생 57%, 2년생 59%로 채종주령간에 대차 없는 경향이였다. 이에 반하여 三島柴胡는 비중 1.00미만

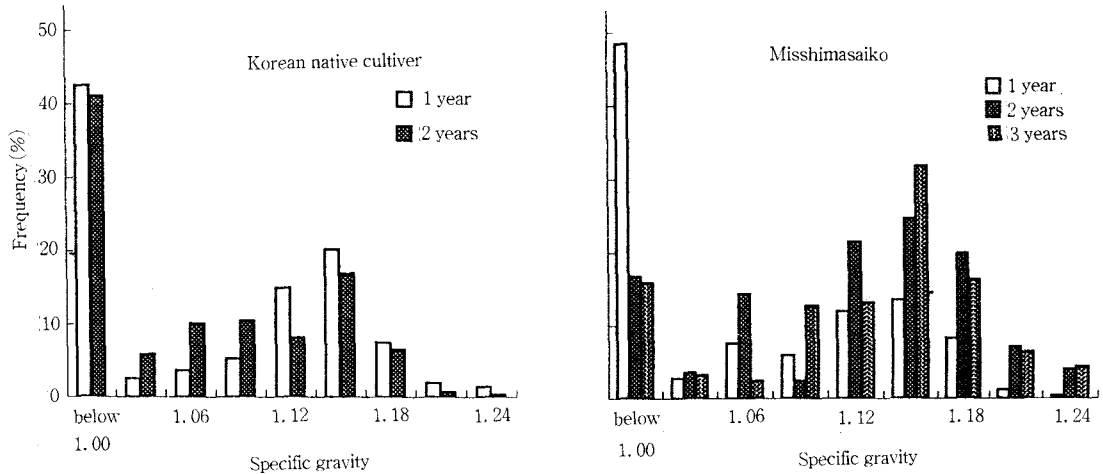


Fig. 2. Changes of seed specific gravity distribution by different plant ages in *Bupleurum falcatum* L.

의 분포비율은 1년생 48%에 비하여 2, 3년생은 17~16%로 낮았고 비중 1.00이상의 비율은 1년생 52%에 비하여 2, 3년생은 83~84%로 높아 채종주령간 차이가 인정되었는데 이는 전술한 바와 같이 채종주령간 개화기 차이가 재래종에서는 17일 정도였으나 三島柴胡의 경우는 1년생주가 2, 3년생 주에 비하여 1개월 정도 늦어 등숙기에 저온에 치하게 되었고 게다가 늦게 개화한 소화의 종실은 등숙기간도 충분하지 않았던 탓으로 생각되었다.

품종간에는 1년생의 경우는 종자비중이 三島柴胡가 1.00미만의 비율이 재래종 43%에 비하여 5% 높고 특히 1.06이상의 비율은 재래종 45%에 비하여 12% 낮게 나타났는데 이는 三島柴胡가 재래종에 비하여 개화가 늦어 결실 및 등숙이 부족했던 것으로 생각되었다. 한편 2년생의 경우는 三島柴胡가 1.00미만의 분포비율이 재래종 41%에 비하여 24% 낮고 비중 1.09이상의 분포비율도 재래종 33%에 비하여 46% 높아 비중이 전반적으로 더 높게 나타났다.

3. 비중별 발아율

시호 종자의 비중에 따른 발아율을 조사한 결과 그림 3과 같았다. 두 품종 모두 대체적으로 비중이

증가함에 따라 발아율이 높아지다가 재래종은 비중 1.21, 三島柴胡는 1.15 근처에서 다시 낮아지는 경향으로 1.06~1.15에서 비교적 높은 경향이였다. 이렇게 비중이 낮거나 또는 높은 경우 발아율이 저하된 결과는 丁 등³⁾이 종자 비중이 클수록 발아율이 높은 경향이라고 한 보고와 다소 다른 결과로 이러한 차이는 丁 등³⁾의 경우 비중을 1.18까지만 분류한 반면 본 실험에서는 그 보다 높은 1.24이상까지 분류하였기 때문으로 생각된다. 따라서 비중에 따른 발아의 차이는 종자 등숙기간 중의 종자 발달로 인한 발아력 향상뿐만 아니라 발아억제물질 등의 생성축적과 억제효과의 증감 등이 종자발아에 영향을 미치는 것으로 생각되었다.

한편 품종간에는 재래종이 비중에 관계없이 三島柴胡에 비하여 발아율이 높게 나타났는데 특히 1년생주의 경우 차이가 현저하였다. 이는 위에서 종자 전체의 발아율과 같이 대체적으로 재래종이 삼도시호에 비하여 발아율은 높아 정 등³⁾이 삼도시호에 비하여 재래시호가 모든 비중에서 높은 발아율을 보였다는 보고와 유사하였으나 다만 2년생주의 종자의 비중분포가 三島柴胡가 재래종에 비하여 종자비중은 더 높았으나 종자전체의 발아율이 더 낮고 같은 비중별로 볼 때에도 발아율이 낮아 발

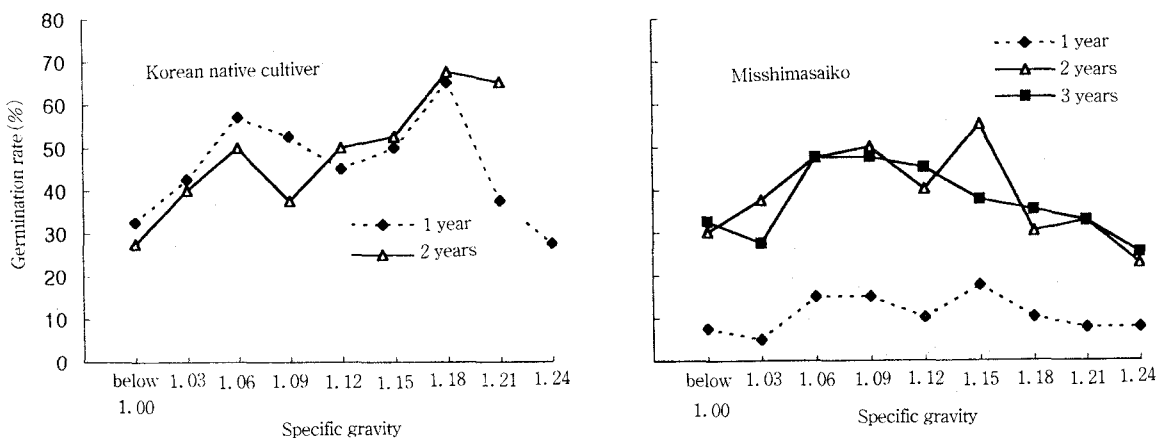


Fig. 3. Effects of plant age and seed specific gravity on germination of *Bupleurum falcatum* L.

아울러 두 품종간 차이는 종자비중 이외의 등숙기의 채종주 생육 및 등숙기 기상요인 등의 다른 요인이 있을 것으로 추정되었다.

채종주령간에는 품종별로 다소 다르게 나타났는데 재래종은 1년생의 경우 비중 1.03미만 32.5~42.5% 비중 1.18이상은 37.5~27.5%, 비중 1.03~1.18 사이는 45.0~65.0%로 나타났다. 한편 2년생주는 비중 1.03 미만은 27.5~37.5%, 1.03이상에서는 특이하게 발아율이 낮았던 1.06~1.09를 제외하고 50~67.5%로 나타나 채종주령간 차이가 작게 나타났다. 따라서 채종주령에 관계없이 비중 1.03이상의 비중선하여 종자로 사용하면 적당할 것으로 생각되었다. 이에 반하여 삼도시호는 1년생의 경우에는 종자 비중에 관계없이 5.0~17.5%의 낮은 발아율을 보였으며 2년생 주는 비중 1.03이하 30.0~37.5% 비중 1.12이상 22.5~38.8%, 비중 1.03~1.12까지는 40.0~50.0%로 나타났으며 3년생 주는 비중 1.03이하 27.5~32.5% 비중 1.12이상은 25.0~32.5% 1.03~1.12까지는 47.5~62.5%로 나타나 1년생과 2, 3년생간에 차이가 크게 나타났으며 1년생주에서 채취한 종자가 2, 3년생주의 종자에 비하여 비중이 같거나 더 높더라도 발아율이 더 낮은 경향으로 이러한 사실을 丁 등³이 종자입경이 작은 小粒種子에서도 발아력

이 그다지 낮지 않았다는 보고와 장 등²이 채종주의 생육상태와 등숙기의 기상요인이 종자의 성숙 과정에 영향을 미칠 것이라고 추정한 결과를 종합하여 볼 때 三島柴胡의 경우 채종주령에 따른 종자의 발아력이 종자의 입경이나 비중같은 물리적 발달 이외의 다른 요인과 관계가 있는 것을 시사해주는 결과로 이에 대한 면밀한 검토가 요구된다. 또 종자로 쓰기 위해서는 丁 등³이 1.06이상으로 비중선시 종자사용에 적당하다고 하였는데 본 시험에서는 채종주령은 재래종은 관계가 적으나 三島柴胡는 적어도 2년생 이상에서만 채종하고 비중선은 비중 1.03이상으로 하여야 발아율이 높아 유리할 것으로 생각되었다.

摘 要

채종주령에 따른 시호 종자의 발아특성을 조사하기 위하여 채종주를 三島柴胡 1, 2, 3년생과 재래종 1, 2년생으로 하고 1995년에 채종한 종자로 발아와 종자 비중분포의 품종간 및 채종주령간 차이를 구명하고자 시험한 결과 다음과 같았다.

1. 채종주령별 발아율은 재래종은 1년생 42.3%, 2년생 44.0%로 대차 없는 경향이었다. 三島柴胡의 경우 1년생 17.3%, 2, 3년생 40.3, 40.0%

로 재래종에 비하여 다소 낮았으나 채종주령간 차이가 확연하였다.

2. 채종주령별 종자 비중은 三島柴胡의 경우 2, 3년생이 높은 경향으로 1.00이상의 분포비율이 1년생 52%에 비하여 2, 3년생은 83~84%로 높았으나 재래종은 주령간에 큰 차이가 없었다.

3. 비중별 발아율은 대체로 비중이 클수록 높은 경향이었으나 품종 및 채종주령에 따라 비중 1.12~1.18이상의 종자에서 다소 낮아지고 품종간에는 재래종에 비하여 비중이 더 큰 삼도시호 종자의 경우에도 발아율이 낮게 나타나 품종간 차이가 나타났다.

4. 채종주령별 채취종자의 비중에 따른 발아율은 재래종은 채종주령간에 큰 차이가 없었으나 三島柴胡는 비중에 관계없이 1년생은 5.0~17.5%에 비하여 2, 3년생은 22.5~55.0%로 높아 채종주령에 따른 발아의 차이는 종자 비중 이외에 등숙기 동안 채종 주의 생육상태 혹은 기상환경 등의 차이에 의한 다른 요인의 영향을 받는 것으로 판단되었다.

5. 따라서 종자로 사용할 때는 재래종은 채종주령에 관계없이 비중 1.03으로 비중선하고 三島柴胡는 주령 2년 이상인 주에서 채종하여 비중 1.03이상으로 비중선하여야 적당할 것으로 나타났다.

引用文獻

1. 장미란, 김관수, 정해곤, 성낙술, 이승택, 곽태순. 1996. 시호의 화기구조 및 화기내 각 기관의 발육과정. 약작지 4(2) : 199-204.
2. 장미란, 김관수, 정해곤, 성낙술, 이승택, 곽태순. 1996. 시호의 개화 및 수분양식. 약작지 4(4) : 277-282.
3. 丁海坤, 成洛成, 蔡濟天. 1994. 柴胡의 種子條件, 登熟期間 및 低溫層積處理가 發芽에 미치는

- 影響. 약작지. 2(1) : 32-37.
4. 姜晉鎬, 金東一, 柳沃炅, 金恩實, 金榮光. 1997. 播種前 低溫, GA3 및 光處理가 柴胡의 發芽에 미치는 影響. 한작지 42(4) : 384-391.
5. 川谷豊彦, 金木良三, 桃木芳枝. 1976. ミシマサイコ種子の發芽に關する研究. (第1報) 播種後の 經過期間および光條件が發芽及ぼす影響. 日作紀 45(2) : 243-247.
6. 김재철, 김정혜, 류정기, 김기재, 박준홍. 1997. 柴胡 生育과 收量에 대한 播種期 및 初期灌水 效果. 약작지 5(4) : 318-324.
7. 이은일, 김석현. 1996. 시호 종자의 특성 및 발아촉진 방법 연구. 한작지 41(3) : 384-394.
8. 李正日, 桂鳳明. 1994. 藥用植物의 移用과 新栽培技術(30. 柴胡) 先進文化社. p566.
9. 이은일, 고영오, 최주호, 이종기, 김석현. 1997. 산형과 약용작물 종자의 형태적 특성. 한작지 42(4) : 429-434.
10. 李相賢, 李相哲. 1997. 柴胡의 發芽特性과 發芽抑制物質에 關한 研究. 약작지 5(4) : 276-283.
11. 이승택, 정해곤, 연규복. 1992. 주요 초본 약용작물 양질 다수성 우량품종 육성 및 재배기술 개발. 농촌진흥청 작물시험장 시험연구보고서(특. 약작편) pp 301-303.
12. 桃木芳枝, 太田保夫, 長谷川忠南. 1979. ミシマサイコ種子の發芽に關する研究. (第7報) 種子の發芽抑制物質(その3). 日作紀. 50(2) : 143-147.
13. 劉弘燮, 李承宅, 張暎熙, 金寬洙, 金永國. 1996. 參當歸 꽃대發生 年次에 따른 種子의 發芽 및 生育 特性. 약작지 4(3) : 193-198.