

## 柴胡의 發芽特性和 發芽抑制物質에 關한 研究

李相賢\*·李相哲\*\*

### Studies on Seed Germination Characters and Germination Inhibitors of *Bupleurum falcatum* L.

Sang Hyun Lee\*, Sang Chul Lee\*\*

**ABSTRACT** : This experiment was conducted to investigate the optimum temperature and the effects of sulfuric acid, flowing water and GA<sub>3</sub> on the germination of *Bupleurum falcatum*. At the same time, the effect of germination-related compounds in *Bupleurum falcatum* seed was tested. Among the tested temperatures (15, 20, 25 and 30°C) the highest germination rate was obtained at 15°C. The optimum soaking time of sulfuric acid was 5 minutes at the concentration of both 0.1 and 1.0%. At the same time, the germination rate was highest when *Bupleurum falcatum* seed was washed for 2 days in the flowing water before germination test. The effect of GA<sub>3</sub> on the germination was highest at 100 ppm out of 10, 50 and 100 ppm. Regardless of treatments, the germination rate of Jeongseon species was higher than that of Mishima species.

SEM photographs revealed that most of germination-inhibiting substances in the seed coat were washed away by rinsing in the flowing water for 2 days thus the seed coat became more smooth. The 4,000 ppm alcohol extract of *Bupleurum falcatum* seeds inhibited the germination of lettuce seeds as much as 41.7% in Jeongseon species and 58.3% in Mishima species. The higher extract concentration from seed of *Bupleurum falcatum*, the lower the germination of lettuce seeds was obtained. Out of phenolic acids, the contents of orchinol, pyrogallol, and *p*-hydroxybenzoic acid were highest in both varieties. Compared with Mishima species, Jeongseon species showed much higher content of salicylic and vanillic acid.

**Key words** : *Bupleurum falcatum* L., Germination, Phenolic acids.

## 緒 言

植物을 활용하는 지혜는 인류의 역사와 더불어 시작되었고, 최초에는 생명을 유지하기 위하여 식

용할 수 있는 식물로부터 시작하여 질병에 사용할 수 있는 藥用식물을 연구하는 데까지 이르렀다.

약용식물인 柴胡 (*Bupleurum falcatum* L.) 는 식물분류학상 被子植物綱, 雙子葉植物亞綱, 傘形花目, 傘形科 (Umbelliferae) 의 多年生 草本으로 아시

\* 서울대학교 天然物科學研究所 (Natural Products Research Institute, Seoul Nat'l Univ., Seoul 110 - 460, Korea)

\*\* 慶北대학교 農科大學 農業科 (Dept. of Agronomy, Coll. of Agri., Kyungpook Nat'l Univ., Taegu 702 - 701, Korea) <'97. 10. 6 접수>

아에서 유럽까지 널리 분포하고 북미와 남아프리카에 극소수 분포하며, 주산지로는 한국, 중국, 일본이다<sup>3)</sup>.

시호는 우리나라 전역에 걸쳐 재배되고 있으며, 기후적으로 어느 곳에서나 재배가 가능하지만 기후가 따뜻하여 재배조건이 좋은 남부지방이 유리하고 통풍이 잘 되고 서늘한 곳이 이상적이며 우리나라 전역의 산야에 자생한다. 토질은 부식질이 많은 사질양토로 부드럽고 통기성이 좋으며 배수가 양호한 곳이 이상적이며, 連作時에는 토양선충과 뿌리썩음병(根腐病)의 발생이 심하므로 연작은 피해야 한다<sup>1,2)</sup>.

시호종자의 發芽適溫은 18℃ 전후로 우리나라에서는 春播와 秋播 모두 할 수 있으며, 춘파의 경우는 파종적기로 3월 중·하순이 되며, 대체로 發芽所要日數는 25~30일 정도로서 다른 종자에 比하여 발아소요기간이 길어 재배농가에서는 초기 立毛確保 및 생장이 큰 문제점으로 되어 있다.

이와 같이 시호의 발아소요일수가 긴 것에 대하여 挑木芳枝 등은 종자중의 發芽抑制物質이거나 胚의 未熟때문이라고 보고<sup>9)</sup> 하였으며, 種皮에 존재하는 발아억제물질은 Methanol 추출물 중 Ether 分割物이며 발아억제에 작용하는 것은 Inhibitor B라고 報告하였다<sup>10)</sup>. 시호의 발아율이 낮은 원인으로서는 종자가 작고 충실도가 떨어지기 때문이며, 아울러 파종시의 覆土 및 환경조건 등 여러 가지 문제가 있으며 아직까지 이에 대한 기초자료가 대단히 부족한 실정이다.

따라서 본 실험은 시호의 발아율이 낮은 원인을 究明하기 위하여 시호종자의 발아실험, 형태적 비교 및 발아관련 화합물 등을 조사하여 몇가지 얻어진 결과를 보고하고자 한다.

## 材料 및 方法

### 1. 시호종자의 發芽實驗

본 실험은 農村振興廳 作物試驗場에서 分讓받은 국내 在來種인 정선종과 일본 導入種인 삼도종을 供試材料로 하였다. 시호종자의 발아에 미치는 영향을 조사하기 위하여 온도, 황산, 流水 및 GA<sub>3</sub> 용액을 다음과 같이 각각 처리하여 발아율을 조사하였다.

온도는 15, 20, 25 및 30℃, 황산용액 0.1 및 1.0%에 5, 10 및 60분간 침종처리하여 20℃에서 발아율을 조사하였다. 유수처리는 種皮의 발아억제 물질을 제거하기 위하여 종자를 흐르는 물에 1, 2 및 5일간 담근후 20℃ 암상태에서 발아율을 조사하였다. GA<sub>3</sub> 용액침지는 농도를 10, 50 및 100ppm의 용액에 종자를 침종처리하여 발아율을 조사하였다. 발아율 조사는 직경 9cm petridish에 여과지 2매를 깔고 1.0% NaOCl 용액에 10분간 소독한 종자를 각각 50粒씩 置床하였으며, 시험구 배치는 完全任意配置 3反復으로 하여 암상태에서 45일간 실시하였고, 발아기준은 幼根이 1mm 이상 출현한 것으로 하였다.

### 2. 시호종자의 形態的 比較

각 품종당 2개의 시료를 진공하에서 2시간동안 Karnovsky's fixative로 고정하여 0.05M cacodylate buffer (pH 7.2)로 세척하여 0.5% uranyl acetate로 염색하였다.

염색된 시료를 30, 50, 70, 80, 95 및 100%의 EtOH로 3회 탈수시키고 propylene oxide로 완전히 탈수시켰다. 그리고 propylene oxide : isoamyacetate (50 : 50, v/v)를 2시간 동안 처리한 다음 100% isoamyacetate로 4시간 동안 처리하였다.

위와같이 처리된 시료를 臨界點 乾燥(Critical Point Drier)하고 gold coating한 후 SEM (Scanning Electron Microscope)인 Hitachi S-570 (Japan)으로 1,000배 확대하여 관찰하였다.

### 3. 시호종자 抽出物의 發芽檢定

생체시료 10g에 70% EtOH 용액 100ml을 첨가하여 25℃에서 48시간 추출, 濾過 및 濃縮하였다. 검정식물인 상추 (*Lactuca sativa* L.) 종자를 50粒씩 직경 9cm petridish에 여과지 2매를 깔고, 4000, 3000, 2000, 1000 및 500ppm으로 稀釋한 추출용액을 10ml씩 처리하여 암상태 20℃에서 발아시켜 48시간 후 발아율을 조사하였다.

### 4. 시호종자의 Phenolic compounds 抽出·分離 및 測定

Phenolic compounds의 추출 및 성분분석은

Kuwatsuka와 Shinodo의 방법<sup>5)</sup>을 변형하여 사용하였고 건조시료 10g을 磨碎하여 300ml의 MeOH (70%) : acetone (70%)를 1 : 1로 혼합한 용액으로 각각 3회 추출하여 여과한 후, 감압농축한 濾液에 n-hexane을 첨가하여 脂質성분을 제거한 다음, 수용층을 pH 2로 조정 한 뒤 diethyl ether로 3회 추출하고, 건조시킨 殘餘物을 Trimethylsilyl acetamide (TMS; 25% solution in acetonitrile)화하여 GC 분석용 시료로 사용하였으며, 분석기기는 Varian STAR 3400 CX (USA) 이고 분석조건은 표 1과 같다.

Table 1. The operating conditions of GC for phenolic acids analysis in seed of *Bupleurum falcatum* L.

Items	Conditions
Column	SE 30
Temp. Programme	130°C $\xrightarrow{3^\circ/\text{min}}$ 220°C
Detector	F. I. D
Carrier gas	N <sub>2</sub> (25ml/min)
Injection temp.	270°C
Detector temp.	280°C

한편 Phenolic compounds의 分割은 Krygier의 방법<sup>6)</sup>에 따라 free, soluble 및 insoluble fraction으로 나누어 각 分획의 phenolic compounds를 조사하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 시호종자의 發芽實驗

#### 1) 溫度 처리

표 2는 시호종자의 각기 다른 온도에서 발아율을 조사하기 위하여 암상태에서 15, 20, 25 및 30°C의 온도별로 실험한 결과이다. 15°C에서는 정선종 51.0, 삼도종은 36.3%의 발아율을 나타내었고, 20°C에서는 정선종 46.3, 삼도종은 31.0%의 발아율을 나타냈으며, 25°C에서는 정선종 28.3, 삼도종은 21.0%의 발아율을 나타내었다. 그리고 30°C에서는 정선종 15.3, 삼도종은 12.7%의 발아율을

나타내었다. 成<sup>7)</sup>이 재래종 참시호 종자를 향온기 내에서 온도별 발아율을 조사한 결과 처리후 21일에 최고에 달했으며, 15°C 처리에서 82.6%로 가장 적당했고 25°C에서는 약간 떨어지는 傾向이었다고 보고한 바 있다. 挑木芳枝 등<sup>8)</sup>에 의하면 15°C가 시호종자 발아에 가장 적당한 온도이며 발아기간도 가장 짧다고 보고하였다. 따라서 본 실험 또한 두 품종 모두 15°C 처리에서 가장 높은 발아율을 나타내었으며, 품종간 비교에 있어서는 정선종이 삼도종보다 처리 온도에 상관없이 높은 발아율을 나타내었다. 온도별로 처리된 발아율은 온도가 높을수록 발아율이 떨어지는 경향을 나타내었으며, 30°C에서는 두 품종 모두 처리중 가장 낮은 발아율을 나타내어 온도가 높아짐에 따라 발아율이 크게 떨어지는 것을 알 수 있었다. 따라서 시호종자의 발아는 15~20°C가 적정온도라고 생각된다.

Table 2. Effect of temperature on seed germination of *Bupleurum falcatum* L.

Temperature (°C)	Germination rate (%)	
	Jeongseon	Mishima
15	51.0 a	36.3 a
20	46.3 b	31.0 b
25	28.3 c	21.0 c
30	15.3 d	12.7 d

In a column, means followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

#### 2) 黃酸 처리

표 3은 시호종자를 0.1 및 1.0% 황산용액으로 무처리, 5, 10 및 60분간 침지처리하여 처리 시간에 따른 발아율을 조사한 것으로 0.1% 황산용액에 침지한 정선종은 무처리의 경우 51.0%, 5분간 처리에서 55.0%, 10분간 처리에서는 42.3% 그리고 60분간 처리가 31.0%의 발아율을 보였으며 이들 처리중에서는 5분간 처리가 가장 높은 발아율을 나타내었고, 처리시간이 길수록 발아율은 떨어져 60분간 처리에서는 무처리보다 발아율이 오히려 감소하였다. 삼도종은 무처리 36.3, 5분간 처리 37.7, 10분간 처리 31.3 및 60분간 처리가 26.7%

의 발아율을 나타내어 처리간 傾向은 정선종과 비슷하였고 두 품종 모두 5분간 침종처리가 발아율이 가장 높았으며 처리시간이 길수록 발아율은 감소하였다. 이것은 처리시간이 길어 황산용액이 시호종자의 배에 영향을 미쳐 발아율이 떨어진 것으로 사료된다. 품종간 비교에 있어서는 0.1% 황산용액 처리시 전반적으로 정선종이 삼도종보다 발아율이 높았다. 1.0% 황산용액 침종처리에서 발아율을 조사한 것을 보면 우리나라 품종인 정선종은 무처리에서 51.0, 5분간 처리에서 55.7, 10분간 처리 41.3 그리고 60분간 처리가 30.7%의 발아율을 나타내었다. 반면에 삼도종은 무처리 36.3, 5분간 처리 38.3, 10분간 처리 32.0 그리고 60분간 처리가 26.0%의 발아율을 나타내었다. 1.0% 황산에서도 0.1%와 마찬가지로 5분간 처리에서 발아율이 가장 높았으며 처리시간이 길수록 황산의 영향으로 발아율이 무처리보다 떨어졌다. 0.1% 황산용액에서와 마찬가지로 1.0% 황산용액 처리에서도 처리와는 무관하게 정선종이 삼도종보다 높은 발아율을 나타내었다. 처리농도와 시간과의 관계를 비교하면 5분간 처리에서 0.1% 황산용액에서의 발아율보다 1.0% 황산용액에서의 발아율이 높았으며 60분간 처리에서는 1.0% 황산용액을 처리한 것의 발아율이 오히려 감소하였다.

Table 3. Effect of sulfuric acid concentration on seed germination of *B. falcatum* L. (Unit : %)

Soaking time (min.)	0.1% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		1% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
	Jeongseon	Mishima	Jeongseon	Mishima
Control	51.0 b <sup>1</sup>	36.3 a	51.0 b	36.3 a
5	55.0 a	37.7 a	55.7 a	38.3 a
10	42.3 c	31.3 b	41.3 c	32.0 b
60	31.0 d	26.7 c	30.7 d	26.0 c

<sup>1</sup> Values having the different letter within the same column are significantly different at the 5% level by DMRT.

### 3) 流水 처리

표 4은 시호종자를 흐르는 물(流水)에 1, 2 및 5일간 처리하여 발아율을 조사한 것으로 정선종은 무처리 51.0, 1일간의 유수 처리에서는 54.7, 2일

간 처리는 61.0% 및 5일간 처리가 42.0%의 발아율을 나타내었다. 반면에 삼도종은 무처리 36.3%, 1일간 流水 처리 38.0%, 2일간 처리 51.7% 및 5일간 처리가 36.0%의 발아율을 나타내었다.

成<sup>6</sup>은 유수에 2일간 침적한 처리후 15일에 발아율이 88%로 良好하다고 했으며, 본 실험에서도 정선종 및 삼도종 모두에서 2일간 유수에 처리한 경우가 발아율이 가장 좋았고, 정선종은 무처리에 비해 10.0%, 삼도종은 15.4% 정도의 발아율 향상을 기대할 수 있었다. 하지만 成<sup>6</sup>이 보고한 발아율 88%와는 相當한 차이가 있었고 품종간에는 처리시간과는 무관하게 정선종이 삼도종보다 발아율이 높았다.

Table 4. Effect of washing with flowing water on seed germination of *Bupleurum falcatum* L.

Washing period (days)	Germination rate (%)	
	Jeongseon	Mishima
Control	51.0 c <sup>1</sup>	36.3 b
1	54.7 b	38.0 b
2	61.0 a	51.7 a
5	42.0 d	36.0 b

<sup>1</sup> Values having the different letter within the same column are significantly different at the 5% level by DMRT.

유수에 2일간 처리한 결과 발아율이 높아진 것으로 보아 모든 시호종자에는 發芽抑制物質이 存在함을 確認할 수 있었고, 유수에 의해 종피에 존재하는 발아억제물질이 어느정도 除去되어 발아율이 높아진 것으로 생각된다.

### 4) GA<sub>3</sub> 處理의 효과

표 5는 시호종자를 각각 무처리, 10, 50 및 100ppm의 GA<sub>3</sub>에 침지 처리하여 발아율을 조사한 것이다. 정선종은 무처리 51.0%, 10ppm 처리 52.0%, 50ppm 처리 53.0% 및 100ppm 처리가 54.3%의 발아율을 나타내었다. 그리고 삼도종은 무처리 36.3%, 10ppm 처리 37.7%, 50ppm 처리 39.3% 및 100ppm 처리가 40.7%의 발아율을 나타내었다.

成<sup>6</sup>은 GA<sub>3</sub> 침지처리가 발아促進에는 效果的이지 못하였다고 하였는데 본 실험에서도 이와 類似

한 결과를 보였다. 품종간 비교에 있어서는 GA<sub>3</sub> 처리농도에 상관없이 정선종이 삼도종보다 발아율이 높게 나타났다.

Table 5. Effect of GA<sub>3</sub> on seed germination of *Bupleurum falcatum* L.

Concentration (ppm)	Germination rate (%)	
	Jeongseon	Mishima
Control	51.0 c <sup>1</sup>	36.3 c
10	52.0 bc	37.7 bc
50	53.0 ab	39.3 ab
100	54.3 a	40.7 a

1) Values having the different letter within the same column are significantly different at the 5% level by DMRT.

## 2. 시호종자의 形態的 比較

실험1에서 발아율이 가장 높게 나타났던 流水 처리된 종자를 전자현미경을 통하여 種皮의 形態적 변화를 관찰한 결과 그림 1과 같이 무처리인 種皮에 많은 物質이 붙어 있었으며 屈曲도 甚하고 다소 복잡하였으나, 유수에 2일간 처리한 경우는 種皮가 매끈하였다. 무처리에서 나타난 여러 물질이 다섯겨 버려 種皮는 깨끗하였는데, 여기에 어떤 發芽抑制物質이 함유된 것으로 판단되며 이 물질이 消失되어 발아율이 향상된 것으로 사료된다. 따라서 시호종자의 種皮에 발아억제물질이 있을 것이라 추정된다.

## 3. 시호종자 抽出物의 發芽檢定

流水에 2일간 처리한 경우의 發芽率이 가장 높은 것으로 보아 種皮에 發芽抑制物質이 있을 것이라 思料되어 種皮에 EtOH 처리를 하여 抽出物로 檢定 植物 상추종자의 발아실험을 하였다. 표 6에서 보면 정선종은 무처리 99.7, 500ppm 처리 94.3, 1000ppm 처리 87.0, 2000ppm 처리 78.0, 3000ppm 처리 54.0 및 4000ppm 처리가 41.7%의 발아율을 나타내었으며, 삼도종은 무처리 99.3, 500ppm 처리 91.3, 1000ppm 처리 82.0, 2000ppm 처리 74.7, 3000ppm 처리 67.0 및 4000ppm 처리가 58.3%의 발아율을 나타내었다.

두 품종 모두 抽出物이 濃度가 높아질수록 상추종자의 발아를 억제시키는 것을 알 수 있었으며, 품종간 비교에 있어서는 삼도종이 정선종보다 상추종자의 발아에 억제작용이 다소 강한 것으로 나타났으나, 3000 및 4000ppm에서는 오히려 정선종이 삼도종보다 강한 억제작용을 나타내었다. 이상의 결과는 挑木 등<sup>4)</sup>이 보고한 種皮의 억제 물질이 시호종자 발아를 억제 시킨다는 것을 본 실험에서도 알 수가 있었다.

## 4. 시호종자내 Phenolic compounds의 抽出·分離 및 同定

Phenolic compounds의 分割은 Krygier의 方法<sup>5)</sup>에 따라 free, soluble 및 insoluble fraction으로 나누어 각 分획의 Phenolic compounds를 조사하였다.

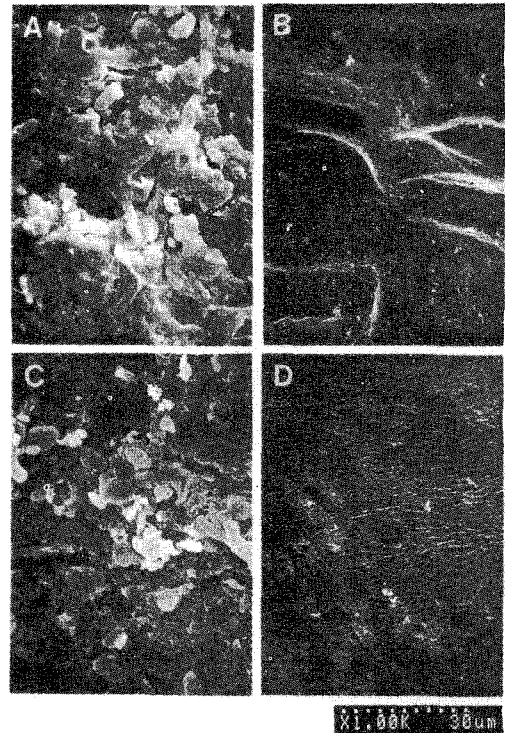


Fig. 1. SEM photographs of the seed coats of *Bupleurum falcatum* L. A: Jeongseon B: Jeongseon treated with flowing water C: Mishima D: Mishima treated with flowing water

Table 6. Effect of alcohol extracts from seed of *Bupleurum falcatum* L. on germination of *Lactuca sativa* L.

Concentration (ppm)	Germination rate (%)	
	Jeongseon	Mishima
Control	99.7 a <sup>j</sup>	99.3 a
500	94.3 b	91.3 b
1000	87.0 c	82.0 c
2000	78.0 d	74.7 d
3000	54.0 e	67.0 e
4000	41.7 f	58.3 f

↓ Values having the different letter within the same column are significantly different at the 5% level by DMRT.

표 7에서는 정선종의 경우는 Free 상태의 경우 catechol 4.3%, orchinol 7.4%, salicylic acid 12.8%, pyrogallol 4.3%, *p*-hydroxybenzoic acid 5.9%, phloroglucinol dihydrate 3.7% 등이 많이 함유되어 있으며, 특히 salicylic acid가 12.8%로 가장 함량이 높았다.

Soluble 상태의 경우 orchinol 11.4%, salicylic acid 3.5%, pyrogallol 7.1%, *p*-hydroxybenzoic acid 4.8%, phloroglucinol dihydrate 2.9% 등이 함유되어 있으며, orchinol이 11.4%로 가장 함량이 높았다.

Insoluble 상태의 경우 *p*-cresol 3.9%, catechol 2.1%, orchinol 5.6%, salicylic acid 2.8%, pyrogallol 4.3%, *p*-hydroxybenzoic acid 11.5%, vanillic acid 8.1%, *p*-coumaric acid 3.5% 등이 함유되어 있으며, *p*-hydroxybenzoic acid가 11.5%로 가장 높았다. 이상의 결과를 분석하여 보면 정선종의 경우는 전체적으로 불 때 phenolic compounds로 orchinol, salicylic acid, pyrogallol, *p*-hydroxybenzoic acid 및 vanillic acid의 함량이 높게 나타나는 것을 알 수 있었다. 종자발아에 미치는 억제물질은 phenolic compounds가 주로 抑制作用에 關與하는데, 정선종의 경우는 높은 함량을 나타내는 orchinol, salicylic acid, pyrogallol, *p*-hydroxybenzoic acid 및 vanillic acid 등이 혼합작용으로 상추종자의 발아를 억제시킨 것으로 사료된다.

Table 7. Compositions of phenolic compounds of seed (*Bupleurum falcatum*) L. Var. Jeongseon.

Phenolic acids	Free	Soluble	Insoluble	Total
	%			
<i>p</i> -Cresol	1.1	1.2	3.9	6.2
Catechol	4.3	1.3	2.1	7.7
Hydroquinone	2.7	0.2	0.9	3.8
Orchinol	7.4	11.4	5.6	24.4
Salicylic acid	12.8	3.5	2.8	19.1
trans-Cinamic acid	2.8	1.6	1.2	5.6
Pyrogallol	4.3	7.1	4.3	15.7
<i>p</i> -Hydrobenzoic acid	5.9	4.8	11.5	22.2
Phloroglucinol dihydrate	3.7	2.9	2.6	9.2
Vanillic acid	3.0	1.7	8.1	12.8
Umbelliferone	1.3	1.1	1.4	3.8
Syringic acid	0.6	0.4	0.5	1.5
<i>p</i> -Coumaric acid	2.3	1.1	3.5	6.9
Tyrosine+Gallic acid+Tannic acid	0.2	tr	0.2	0.4
Ferulic acid	tr <sup>j</sup>	0.9	1.1	2.0
Caffeic acid	0.2	1.3	3.7	5.2

↓ : trace

표 8에서는 삼도종의 경우는 Free 상태의 경우 orchinol 7.2%, salicylic acid 3.7%, pyrogallol 4.8%, *p*-hydroxybenzoic acid 4.6% 등이 많이 함유되어 있으며, 정선종과 마찬가지로 orchinol의 함량이 7.2%로 많았다.

Soluble 상태의 경우 *p*-cresol 3.7%, orchinol 12.6%, pyrogallol 6.3%, *p*-hydroxybenzoic acid 6.7%, phloroglucinol dihydrate 3.9% 등이 함유되어 있고, orchinol의 함량이 12.6%로 가장 많았다. 그리고 insoluble의 경우 orchinol 5.3%, *p*-hydroxybenzoic acid 4.7%, vanillic acid 4.0%, *p*-coumaric acid 4.7% 등이 함유되어 있으며 orchinol의 함량이 5.3%로 가장 많았다.

이상에서 삼도종의 경우는 전체적으로 불 때 phenolic compounds로 orchinol, pyrogallol 및 *p*-hydroxybenzoic acid의 함량이 높게 나타나는 것을 알 수 있었다.

종자의 발아는 phenolic compounds가 주로 抑制作用에 關與하는데, 三島種의 境遇는 높은 함량을

나타내는 orchinol, pyrogallol 및 *p*-hydroxybenzoic acid 등이 混合作用으로 상추 種子의 發芽를 抑制시킨 것으로 思料된다.

특히 正선종은 salicylic acid, orchinol, pyrogallol, *p*-hydroxybenzoic acid 및 vanillic acid의 含量이 높은 反面에 삼도종은 orchinol, *p*-hydroxybenzoic acid 및 pyrogallol의 含量이 높았고, 正선종과는 달리 salicylic acid 및 vanillic acid의 含量이 다소 낮게 나타났다.

Table 8. Compositions of phenolic compounds of *Bupleurum falcatum* L. Var. Mishima.

Phenolic acids	Free Soluble Insoluble			Total
	%			
<i>p</i> -Cresol	0.7	3.7	1.4	5.8
Catechol	2.0	2.0	1.4	5.4
Hydroquinone	1.6	1.2	0.9	3.7
Orchinol	7.2	12.6	5.3	25.1
Salicylic acid	3.7	2.8	2.6	9.1
trans-Cinamic acid	1.6	1.8	1.4	4.8
Pyrogallol	4.8	6.3	3.0	14.1
<i>p</i> -Hydrobenzoic acid	4.6	6.7	4.7	16.0
Phloroglucinol dihydrate	3.3	3.9	2.5	9.7
Vanillic acid	2.4	2.0	4.0	8.4
Umbelliferone	1.7	1.5	1.6	4.8
Syringic acid	1.2	0.5	0.9	2.6
<i>p</i> -Coumaric acid	3.9	1.1	4.7	9.7
Tyrosine+Gallic acid+Tannic acid	0.9	tr <sup>J</sup>	1.9	2.8
Ferulic acid	1.1	1.2	1.2	3.5
Caffeic acid	0.5	tr	4.4	4.9

J : trace

## 摘 要

본 實驗은 柴胡種子의 發芽適定溫度를 究明하고, 流水·黃酸 및 GA<sub>3</sub> 處理가 시호종자의 發芽에 미치는 影響을 調査하며, 發芽抑制物質을 檢定하고자 遂行하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 供試品種 모두 暗狀態에서 15, 20, 25 및 30℃ 處理에서는 15℃에서 發芽率이 가장 높게 나타났

으며, 황산 0.1 및 1.0%를 5, 10 및 60분간 처리하였을 경우는 두 품종 모두 5분간 처리하였을 때 발아율이 높았으며, 流水에 1, 2 및 5일간 처리하였을 경우는 두 품종 모두 2일간 처리하였을 때 발아율이 가장 높았고, 10, 50 및 100ppm의 GA<sub>3</sub>를 처리하였을 경우는 두 품종 모두 100ppm에서 발아율이 높았다. 이상 모든 處理의 품종간 比較에서는 처리에 相關없이 正선종이 삼도종보다 발아율이 높게 나타났다.

2. SEM으로 觀察한 結果 무처리에 비해 流水에 2일간 처리한 경우는 시호종자의 종피에 붙어 있던 많은 發芽抑制物質같은 것이 씻겨져 種皮 表面이 깨끗하였다.

3. 시호종자 EtOH 抽出物 濃도가 4000ppm일 때 正선종에서는 41.7%, 삼도종에서는 58.3%의 상추종자 발아율을 나타내어 抽出濃도가 높아질수록 상추종자 發芽抑制 現象이 甚하게 나타났다.

4. Phenolic acids의 檢定에 있어서는 두 품종에서 orchinol, pyrogallol 및 *p*-hydroxybenzoic acid의 含量이 모두 높게 나타났으나, 삼도종은 正선종에 비하여 salicylic acid와 vanillic acid의 含量이 다소 낮게 나타났다.

## 引用文獻

1. 丁海坤. 1993. 柴胡(*Bupleurum falcatum* L.)의 發芽, 草型 및 開花 特性. 檀國大學校 大學院 農學科 碩士學位論文.
2. 丁弘道. 1990. 主要 藥用植物 栽培技術. 社團法人 農振會. pp. 87 - 91.
3. 金潤植, 尹蒼永. 1990. 韓國產 柴胡屬의 分類學的 研究. 韓國植物學會紙. 20 (4) : 209 - 242.
4. Krygier, K., F. Sosulski, and L. Hogge. 1982. Free, Esterified, and Insoluble-bound Phenolic Acids, 1. Extraction and Purification Procedure. *J. Agric. Food Chem.*, Vol. 30 : 330 - 334.
5. Kuwatsuka, S. and H. Shinodo. 1973. Identification and quantitative determination of phenolic acids in rice straw and its decayed

- product by gas chromatography, *Soil Sci. Plant Nutr.* 19 (3) : 219-227.
6. 成洛成. 1991. 藥用植物 柴胡의 發芽率 向上方法. 研究斗 指導. 32 (4) : 50 - 52.
  7. Toyohiko, K., Yoshizo, K., and Yoshie, M. 1976. Studies on the Germination of Seeds of *Bupleurum falcatum* L. I. Influence of the time elapse after seed harvest and light conditions on the germination. *Proc. Crop Sci. Japan* 45 (2) : 243 - 247.
  8. Yoshie, M., Tadao, H., Yasuo, O., Takeshi, T., Takao S., and Yoshizo K. 1979. Studies on the Germination of Seeds of *Bupleurum falcatum* L. VI. the germination inhibitors of *Bupleurum falcatum* seeds (2). *Japan. Jour. Crop Sci.* 48 (2) : 311 - 316.
  9. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Yoshizo K., and Takao S. 1978. Studies on the Germination of Seeds of *Bupleurum falcatum* L. IV. the germination inhibitors of *Bupleurum falcatum* seeds. *Japan. Jour. Crop Sci.* 47 (2) : 197 - 205.
  10. \_\_\_\_\_, Tadao, H., Yasuo, O., Takeshi, T., Takao S., and Yoshizo K. 1981. Studies on the Germination of Seeds of *Bupleurum falcatum* L. VII. Germination inhibitors of *B. falcatum* seeds (3). *Japan. Jour. Crop Sci.* 50 (2) : 143 - 147.