

## 溫度, 光, GA<sub>3</sub> 및 貯藏方法이 參當歸 發芽에 미치는 影響

劉弘燮\* · 姜炳華\*\* · 任大準\* · 金忠國\* · 金永國\* · 李承宅\* · 張暎熙\*

### Effects of Temperature, Light, GA<sub>3</sub> and Storage Method on Germination of *Angelica gigas* NAKAI

Hong-Seob Yu\*, Byeung-Hoa Kang\*\*, Dae-Joon Im\*, Chung-Guk Kim\*,  
Young-Guk Kim\*, Seoung-Tack Lee\* and Yeong-Hee Chang\*

**ABSTRACT** : These studies were conducted to clarify the germinating characteristics of seed treated with different temperature, light, and Gibberellin(GA<sub>3</sub>) to produce the homogeneous seedlings *Angelicagigas* NAKAI. The results obtained are summarized as follows :

Rate and speed of germinating at 25°C were higher than 15°C and 20°C by 87.3% and 68.9% and also the required day for germination at 25°C was shortest by 14.1 days. Germination rate at the light condition was 90.7% and that at the dark was 65.7%. Germinating ability of seed stored at 4°C and -10°C for 165 days as dried states was 92.0% and 91.3%, while that at room temperature was 50.3%, but the longer storage of seed than 165 days decreased the ability. Gibberellin treatment by 10ppm to seed stored at 4°C and by 6ppm to seed stored at -10°C increased the germination rate more by 20.9% and 31.7% than nontreated seed.

參當歸(*Angelica gigas* NAKAI)는 봄 또는 가을에 播種하여 1年間 苗를 키워서 옮겨 栽培하였으나, 最近에는 直播栽培 및 溫床 育苗移植栽培가 이루어지고 있어 栽培樣式이 多樣하게 分化되고 있다.

參當歸 種子의 發芽率은 20°C에서 62.7%로 가장 높고 Gibberellin處理에 의해 發芽率이 無處理보다 約20% 增加되었으며 浸種時에는 2ppm, 無浸種時에는 5ppm에서 가장 높았다고 하였다<sup>5,6)</sup>.

參當歸의 乾燥根 및 種實에는 Imperatorin과 Coumarin 誘導體인 nodakenin 및 umbelliferone이 존재

하고<sup>1,2,3,4,12,14,15,16)</sup>, 參當歸 生長過程에 植物體內的 Coumarin 生成의 母體는 umbelliferone로부터 시작되고, decursin과 decursinol은 먼저 decursin이 生成되고 植物體內的 특정 酵素에 의하여 分解되어 decursinol이 生成 된다고 하였다<sup>18)</sup>.

發芽에 影響을 미치는 種子內 發芽 및 生長抑制 物質에 대한 生物檢定에서 Methanol 抽出物이 가장 發芽抑制 效果가 있었다고 하였다<sup>5)</sup>. 參當歸 種子是 發芽抑制 物質인 Coumarin이 存在하고 있어 發芽率이 低調하고 1年以上 長期貯藏을 하면 急激히 떨어

\* 作物試驗場 藥用作物科 (Medicinal Crop Division, Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea)

\*\* 高麗大學校 自然資源大學 (College of Natural Resources, Korea University, Seoul 136 701, Korea) <95. 1. 10. 接受>

지는 현상이 있다. 一般的으로 Phenol복합 物質과 Cumarin은 種子의 發芽를 抑制 시키고 休眠을 誘導하는 것으로 發芽중인 種子內에서 빠르게 變形되며, 低溫處理나 光에 露出し킴으로써 種子 內 이들 抑制物質의 含量이 減少된다고 하였다<sup>10)</sup>.

참當歸 種子의 貯藏期間에 따른 發芽率은 採種當年 種子가 가장 높고 묵은 種子일수록 낮아졌으며, 室溫에서 2年間 貯藏한 種子是 전혀 發芽하지 않았다고 보고한 바 있다<sup>5)</sup>. 金 等<sup>11)</sup>은 참當歸의 立苗確保를 위한 연구에서 種子를 低溫處理하여 播種한 결과 90%以上の 높은 出芽率을 얻을 수 있었고 播種에서 出芽까지의 期間도 2日 短縮 된다고 하였다.

이와같이 참當歸는 種子를 採種하여 播種하는 期間의 폭이 넓고 播種時期와 發芽環境에 따라 發芽에 많은 差異를 보이고 있어 種子採種 後 貯藏方法, 貯藏期間에 따른 發芽力의 向上 方法의 開發이 要求되고 있다.

따라서 참當歸 種子의 貯藏方法 및 貯藏期間에 따른 發芽特性을 調査하고 長期間 貯藏에 의하여 低下된 發芽力의 向上을 위한 試驗을 遂行하여 얻어진 結果를 보고한다.

## 材料 및 方法

本 試驗에 供試한 참當歸 種子是 1991年 10月 江原道 平昌郡 珍富에서 採集하여 京畿道 水原市 西屯洞 所在 農村振興廳 作物試驗場 藥用作物試驗圃場에서 3年間 栽培後, 1993年 10월에 2年生에서 採種한 種子를 3mm체로 精選하여 千粒重이 3.36g되는 種子였으며, 實驗은 1994年 1월부터 1994年 9月 까지 實驗室에서 遂行되었다.

溫度에 따른 發芽 特性을 調査하기 위하여 1月 18일부터 5月 11日까지 114日間 4℃低溫에서 貯藏한 種子를 15, 20, 25℃의 光條件에서 發芽實驗을 實施하였으며, 光暗條件에 따른 發芽는 20℃의 恒溫器에서 實施하고 暗條件區는 置床後 10日 간격으로 3回 調査하였다.

貯藏方法 및 貯藏期間에 따른 發芽는 採種後 常溫에서 貯藏한 種子를 1月 18日부터 프라스틱 容器에 넣어 常溫, 4℃乾燥, 4℃浸漬, -10℃乾燥 貯藏한 種子를 22±1℃에서 1個月 간격으로 試驗하였다.

GA<sub>3</sub>(Gibberellin)處理 試驗은 1月 18日부터 9月 15日까지 240日間 4℃乾燥, -10℃乾燥 貯藏한 種子를 GA<sub>3</sub> 無處理, 1, 2, 4, 6, 10ppm의 濃度로 10ml씩 浸漬處理하여 22±1℃의 恒溫器에서 實施하였다.

置床은 Petri-dish에 濾過紙(Whatman No2) 1枚를 깔고 100粒씩 置床하여 完全任意配置 3反復으로 實施하였다. 發芽調査는 幼根이 2mm정도 자란 것을 發芽된 것으로 보고 每日 發芽한 粒數를 調査하여 다음 식에 의거 發芽率, 發芽勢, 平均發芽日數, 發芽係數를 算出하였다.

$$\text{發芽率} = \frac{\sum ni}{S} \times 100$$

$$\text{平均發芽日數} = \frac{\sum(tini)}{\sum ni}$$

$$\text{發芽勢} = \text{最高 發芽日 다음날까지의 發芽率}$$

$$\text{發芽係數} = \frac{\sum ni}{\sum(tini)} \times 100$$

식에서

ni : 調査當日의 發芽粒數 ti : 置床後 調査日數

$\sum ni$  : 總 發芽粒數 S : 總 供試 種子數

發芽勢는 最高 發芽日 다음날까지의 發芽率로 보았으며, 기타 基準은 I. S. T. A(International Seed Testing Association)의 規定<sup>8)</sup>에 準하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 溫度 및 光條件에 따른 發芽

참當歸 種子의 溫度 및 光條件에 따른 發芽 特性을 調査한 結果는 表 1과 같다. 溫度別 處理에서는 15℃에서 26.0%로 낮았고, 20℃, 25℃에서는 各各 87.0%, 87.3%로 發芽率이 높게 나타났다. 또한 發芽勢와 平均發芽日數에 있어서도 15℃에서 7.0%와 23.7日로 發芽勢가 낮고 發芽期間이 긴 反面에, 20℃, 25℃에서는 發芽勢는 各各 48.7%, 68.0%, 發芽期間은 19.4, 14.1日의 結果를 보임으로써, 溫度處理中 25℃條件에서는 發芽率은 20℃에서와 差異가 없었으나, 發芽勢는 높고, 發芽期間이 5日 短縮되는 것으로 나타났다. 이상의 結果에서 참當歸 種子是 15~25℃溫度 범위에서는 25℃에서 發芽率, 發芽勢가 높고 發芽日數가 짧아 發芽에 적합한 條件으로 思料된다.

이러한 結果는 趙와 金<sup>5)</sup>의 研究에서 10℃, 30℃보다 20℃에서 發芽가 良好하였다는 報告와 비슷하였으나 本 試驗에서는 溫度條件을 달리한 結果 20℃

Table 1. Effect of temperature and light on germination of *Angelica gigas* seeds.

Treatment	Germination percentage (%)	Germination speed (%)	Average days to germination (day)	Germination coefficient
15°C	26.0c*	7.0c	23.7a	4.2d
20°C	87.0a	48.7b	19.4b	5.2c
25°C	87.3a	68.0a	14.1c	7.1a
Light(20°C)	90.7a	65.0a	15.1c	6.6b
Dark(20°C)	65.7b	-	-	-

\* The same letter in a column are not significantly different the 5% level of Duncan's Multiple Range Test.

보다는 25°C에서 良好하였다.

한편 光條件에 따른 發芽率은 光條件에서 90.7%, 暗條件은 65.7%를 보여 光條件에서 發芽가 良好한 것으로 나타났다.

## 2. 貯藏方法 및 期間에 따른 發芽

貯藏方法과 貯藏期間에 따른 發芽率은 4°C 乾燥, -10°C 乾燥 貯藏에서는 發芽率이 높았으며, 常溫에서는 6월 17일까지 有利 하였으나, 4°C 浸漬 貯藏에서는 發芽率이 不良하여 處理間 差異를 보였다. 그림 1에서 보는바와 같이 發芽率은 常溫에서 貯藏한 種子는 1월 28日~2월 26日까지 90%선을 維持하다가, 6월까지 80%의 發芽率을 보였으며, 以後 急激하게 떨어져 7월 22日에는 39.7%, 9월 15日에는 發芽되지 않았다.

그러나 4°C 乾燥 貯藏과 -10°C의 低溫에 貯藏한 種子는 9월 15日까지 90%를 維持하여 常溫貯藏보다 늦게까지 높은 發芽率을 보였다. 또한, 浸漬한 種子를 4°C 低溫에 貯藏한 種子에서는 2월 17日까지 68.7~79.0%의 낮은 發芽率을 보였으며, 貯藏中에도 發芽가 進行되어 貯藏後 40日頃에 1~2個 觀察되었으며, 貯藏後 90日인 4월 18日頃에는 대부분 發芽되었다.

發芽勢는 貯藏方法別 4°C 乾燥 貯藏과 -10°C 低溫 貯藏에서는 대체로 높았으나 常溫 및 4°C 浸漬 貯藏에서는 낮았으며, 貯藏期間別 發芽勢는 發芽率과 비슷한 傾向을 보였다. 平均發芽日數는 14~20日 範圍로 處理 期間別 일정한 傾向을 보이지 않았으나, 2월 26日까지는 常溫, 4°C 乾燥, -10°C 乾燥 貯藏區에서 4~5日까지 短縮되다가 2월 26日을 지나 다시 增加되었다. 4°C 浸漬 貯藏에서는 1월 28日에 17.6日

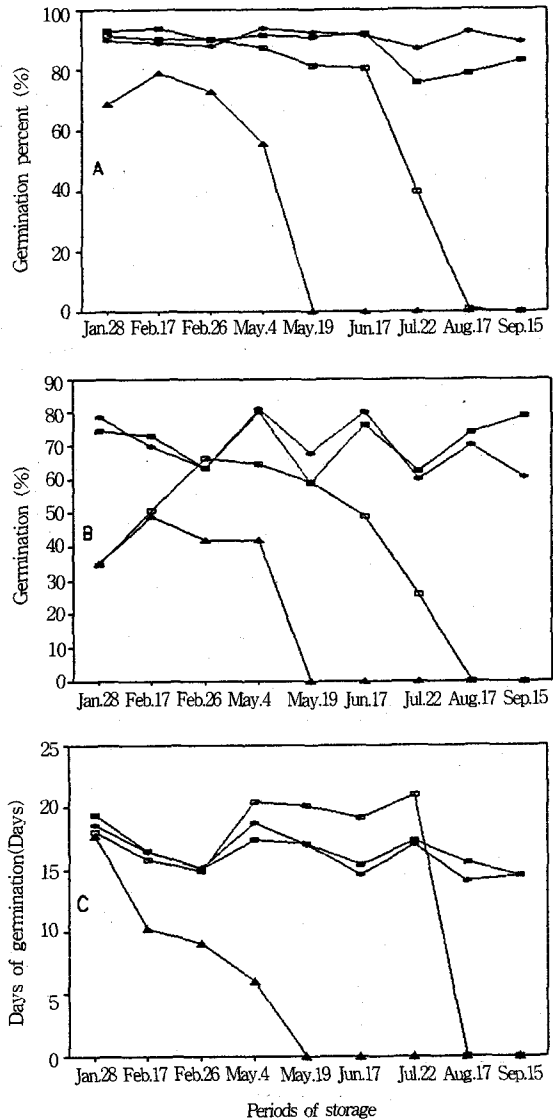


Fig. 1. Germination characteristics of *Angelica gigas* seed under different storage conditions and periods. A: Germination percent. B: Germination speed. C: Days of Germination (□: room temperature, ■: 4°C drying, ▲: 4°C water, +: -10°C drying)

이었던 것이 貯藏期間이 經過됨에 따라 發芽日數가 짧아져 2월 26日 이후에는 9日 이하로 짧아졌다.

以上の 結果로 보아 相當歸는 他種子의 一般의 現象과 같이 貯藏期間이 길어짐에 따라 發芽力이 떨어지게 되고, 發芽力을 오랫동안 維持하기 위해서

는 低溫에 貯藏하는 것이 좋은 것으로 나타났으며, 특히 浸漬하여 貯藏을 하면 發芽日數가 짧아져 빨리 發芽시킬수 있는 이점은 있으나 發芽率이 낮았다. 한편 4℃浸漬 貯藏에서는 貯藏중에도 發芽된 것으로 보아 低溫 發芽性이 있는 것으로 생각되었다. 平均 發芽日數에서 2月 26日까지 發芽日이 짧아졌다가 增加되는 것은 貯藏初期에 發芽抑制 物質인 페놀複合物質 Coumarin과 發芽阻害 物質인 ABA의 分解가 시작되며 相對的인 GA<sub>3</sub> 合成이 增加되는 時點으로 생각되며<sup>10)</sup>, 이 期間이 經過되면 서서히 種子內의 活性物質의 不均衡이 일어나는 것으로 생각되며, 앞으로 좀더 研究가 進行되어야 될 것으로 생각된다.

### 3. GA<sub>3</sub> (Gibberellin) 處理에 따른 發芽

長期種子 保管後 減少되는 發芽率을 增進시킬 目的으로 GA<sub>3</sub> 를 處理한 結果는 表 2와 같다. 試驗에 供試한 4℃와 -10℃貯藏 種子는 GA<sub>3</sub> 處理를 하지 않으면 各各 29.0%, 31.3%로서 發芽率이 낮았으나 GA<sub>3</sub> 를 處理한 경우 發芽增進 效果가 있었다. 즉 4℃ 貯藏種子는 無處理 29.0%인데 比하여 處理濃度가 높아짐에 따라 發芽率이 높아져 10ppm 處理에서는 49.0%로 無處理 보다 20% 增加하였다. 또한 -10℃ 貯藏種子는 無處理 31.3% 보다 6ppm에서는 63.0%로 31.7% 增加하였고, 10ppm에서는 58.0%로 減少하는 傾向이나 處理間에 有意性은 없었다.

한편, 發芽勢는 發芽率과 같은 傾向으로 處理濃度가 높아짐에 따라 發芽勢가 높았으며, 平均 發芽日

數는 4℃貯藏種子 18.1~19.3日 範圍이었고, -10℃貯藏種子는 16.1~18.2日 範圍로 -10℃貯藏에서 1~2日 程度 빨리 發芽되었다.

이상의 結果로 보아 GA<sub>3</sub> 處理에 따른 發芽效果는 趙와 金<sup>6)</sup>의 研究結果와 비슷한 結果로 나타났으나 4℃貯藏種子는 10ppm에서 가장 높았고, -10℃貯藏種子에서는 6ppm에서 가장 높았으며, 10ppm에서 낮은 發芽率을 보여 低溫貯藏 種子의 發芽時 GA<sub>3</sub> 濃度는 6ppm이 가장 適當한 것으로 생각된다. 이와같은 GA<sub>3</sub> 의 發芽增進 效果는 많은 研究者들에 의하여 報告되었다.<sup>7,9,13,17)</sup>

## 摘 要

本 試驗은 相當歸 種子의 發芽率 向上과 均一한 苗生産을 위한 基礎資料를 얻고자 溫度, 光 및 GA<sub>3</sub> 處理와 貯藏方法이 發芽에 미치는 影響을 알아보고자 遂行한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 發芽溫度는 25℃에서 發芽率 87.3%와 發芽勢 68.0%로 가장 높고, 平均發芽 日數도 14.1日로 가장 짧았다.
2. 光條件에서의 發芽率은 90.7%, 暗條件에서는 65.7%로 光條件에서 發芽가 良好하였다.
3. 種子의 發芽力은 採種後 165日 保管은 4℃와 -10℃乾燥 貯藏에서는 各各 92.0와 91.3%로 높았으며, 常溫에서는 80.3%, 그 以後에는 急激히 發芽率이 떨어졌다.
4. GA<sub>3</sub>處理에 따른 發芽率은 4℃貯藏 種子는 GA<sub>3</sub>

Table 2. Effect of Gibberellin(GA<sub>3</sub>) on germination of *Angelica gigas* seeds.

Storage	GA <sub>3</sub> (ppm)	Germination percent (%)	Germination speed (%)	Average day of germination (day)	Germination coefficient
4℃	0	29.0b	23.7b	18.1b	5.5ab
	1	35.0ab	30.7ab	17.8b	5.6ab
	2	40.3ab	30.0ab	19.1b	5.2ab
	4	38.7ab	31.3ab	18.5b	5.4ab
	6	41.3ab	30.3ab	19.3a	5.2b
	10	49.0a	43.0a	17.9b	5.6a
-10℃	0	31.3c	26.7c	16.8ab	6.0ab
	1	42.7bc	28.3b	17.3ab	5.8ab
	2	41.7bc	35.3bc	18.2a	5.5b
	4	53.3ab	51.7a	16.1b	6.2a
	6	63.0a	58.0a	16.6b	6.0ab
	10	58.0a	54.7a	16.4b	6.1a

\* The same letter in a column are not significantly different at the 5% level of Duncan's Multiple Range Test.

10ppm에서 49.9%로 無處理 29.0%보다 20.9% 增加되었으며, -10℃貯藏 種子는 6ppm에서 63.0%로 無處理 31.3% 보다 31.7% 增加되었다.

### 參 考 文 獻

1. 池亨浚. 1964. 參當歸의 果實成分. (I)Imperatorin의 分離에 대하여. 藥學會誌 8 : 94~95
2. ———. 1967. 當歸根의 成分研究. 藥學會誌 11 : 36
3. ———. 1967. 韓國產 傘形科 植物의 成分研究(V). 參當歸 果實成分(II). 藥學會誌 11 : 39~40
4. ———. 1969. 韓國產 傘形科 植物의 成分研究 (VI), 參當歸根의 Coumarin 및 唐成分. 生藥學會誌 13 : 47~50.
5. 趙善行, 金基駿. 1993. 參當歸 種子의 發芽率 向上에 關한 研究. I. 發芽特性과 發芽率 低調原因. 藥作誌 1(1) : 3~9
6. ———, ———. 1993. 參當歸 種子의 發芽率 向上에 關한 研究. II. 層積, 浸種 및 Gibberellin 處理가 發芽에 미치는 影響. 藥作誌 1(2) : 104~108
7. 鄭麟文, 安相得, 權雨生. 1985. 인삼의 出芽 및 生育特性에 대한 生長調節 物質의 影響. 韓作誌 30(4) : 368~374
8. I. S. T. A. 1966. Proceeding of the International Seed Testing Association. 57~59.
9. Jaynes, R. A. 1971. Seed germination of six *Kalmia* species. J. Amer. Soc.Horti. Sci. 96(5) : 668~672
10. Khan A. A. 1980. The physiology and biochemistry of seed dormancy and gremination. Northholland publishing company p42~73
11. 金鐘奭, 金載哲, 成洛戌. 1991. 參當歸 直播栽培에서 除草劑에 의한 雜草防除. 韓雜草誌 12(2) : 181~187
12. Konoshima Masao , Hyung Joon Chi and Kiyoshi Hata. 1968. Coumarins from the Root of *Angelica gigas* Nakai. Chem. Pharm. Bull, 16 : 1139~1140
13. 李重基, 趙鎮泰, 延圭復. 1983. 播種期 및 發芽促進 處理가 산나물 種子의 發芽에 미치는 影響. 忠北大研究報告 1(1) : 25~31
14. 柳庚秀, 洪南斗, 金南宰, 孔泳潤. 1990. 當歸의 Coumarin成分 研究. Decursin의 構造 異性體 Decursinol angerate의 分離 및 定量. 生藥學會誌 21(1) : 64~68.
15. ———. 陸昌洙. 1967. 參當歸根의 Coumarin 成分에 關한 研究 (I). 生藥學會誌 11 : 22~26
16. Sano Kiyonori, Itiro Yosioka and Isao Kitagawa. 1975. Studies on Coumarins from the Root of *Angelica decursiva* FRet SAV. II, Stereostructures of Decursin, Decursinol and Other New Pranicoumarin Derivcatives, Chem. Pharm. Bull, 23(1) : 20~28
17. Salizbeury F. B., and C.W.Ross. 1978. Gibberellins promote germination and the role of light in seed germination. Plant physiology. 253, 294-295.
18. 陸昌洙. 1970. 當歸類의 生長過程에 따른 成分所藏에 關한 研究(I). 植物分類學會誌 2 : 13~19