

## 人蔘 種子의 發芽에 關한 研究

### II. 溫度 및 種子處理가 胚生長 및 發芽에 미치는 影響

元俊淵\* · 曹在星\* · 金顯浩\*\*

## Studies on the Germination of Korean Ginseng (*Panax ginseng* C.A.Meyer) Seed

### II. Influences of Temperature and Seed Treatment on Embryo Growth and Germination

Jun Yeon Won\*, Jae Seong Jo\* and Hyun Ho Kim\*\*

#### ABSTRACT

Freshly harvested and depulped Korean ginseng seeds were subjected to the seed treatment of removing endocarp plus surface sterilization with sodium hypochloride, surface sterilization only, and nontreated control. These seeds were stratified at temperatures of 5°, 10°, 15° and 20°C for 20, 40, 60, 80 and 100 days. Embryo growth of the ginseng seeds of which endocarp was removed was most rapid in each stratification temperature and that of sterilized seeds was slower than unsterilized seeds after 80 days stratification at 15° and 20°C. About 15°C was an optimal stratification temperature for embryo growth in ginseng seeds. Chilling treatment at 5°C for 100 days was needed for better germination of dehisced ginseng seeds. An optimal germination temperature for the ginseng seed following chilling treatment was about 15°C.

#### 緒 言

李時珍<sup>8)</sup>은 그의 著書 本草綱目 中에 우리나라의 人蔘栽培에 關하여 “亦可收子於十月下種如種菜法” 이라고 記述하였던 바 이는 우리나라의 人蔘栽培가 이 책이 脱稿된 西紀 1578年 以前에 이미 시작되었 음을 나타내고 있으며 또한 이 記錄에서의 十月은 陰曆으로서 太陽曆으로는 11月에 該當되므로 人蔘 種子의 成熟期가 7月 下旬인 점을 勘案할 때 當時 에 이미 種子의 開匣作業을 거친 후 播種하였던 것 이 아닌가 推定된다.

播種時 人蔘種子는 그 胚率이 10% 미만으로 胚가 未熟한 상태이며 이에 適溫과 適濕을 유지해주면 胚의 生長이 계속되나 溫度나 水分의 조건이 맞지 않으면 人蔘種子胚의 生長은 停止되고 種子是 休眠 상태가 된다. 한편 適溫·適濕의 조건하에서 胚의 生長이 계속되어 胚率 約 70% 정도로 胚가 成熟 되면 種子是 休眠에 들어가게 되는데 이때 一定의 低溫期間을 거침으로서 休眠이 打破되고<sup>6,9)</sup> 種子의 發芽가 가능하게 된다.

大隅와 宮澤<sup>9,10)</sup>은 20°C에서 胚의 生長이 促進 된다 하였고 李 등<sup>6)</sup>은 胚生長 適溫은 15°C이며 開 匣適溫은 17°C라 하였다. Stoltz와 Garland<sup>11)</sup>,

\*忠南大學校 農科大學 (College of Agri., Chungnam Nat'l Univ., Taejeon 302-764, Korea)

\*\*忠南農村振興院 (Chungnam Provincial Office of Rural Development, Taejeon 302-313, Korea) <88, 2. 24 接受>

Stoltz 와 Snyder<sup>12)</sup> 는 美國人蔘種子의 경우 20℃에서는 胚의 生長이 正常이나 5℃~10℃에서는 거의 胚의 伸張이 이루어지지 않는다 하였고 栗林 등<sup>4)</sup>, 栗林과 大橋<sup>5)</sup> 는 開匣適溫은 15℃~20℃이고 胚의 生長適溫은 10℃~15℃라 하였으며 GA 處理에 의해 開匣이 促進된다고 報告한 바 있다. 한편 成熟胚種子의 低溫處理 適溫에 관해서 大隅와 宮澤<sup>9),10)</sup> 은 2℃ 내외에서 最少한 30일 이상의 處理를 要하는 듯 하다고 하다고 하였으며 崔와 高橋<sup>1)</sup> 및 李等<sup>6)</sup> 은 5℃가 低溫處理適溫이라고 報告하였다. 그러나 低溫處理를 必한 種子의 發芽適溫에 관한 報告는 거의 없고 다만 胚培養時 成熟胚의 發芽 및 苗蔘의 發芽適溫은 共히 17℃~21℃이며 25℃ 以上에서는 初期生育이 阻害됨을 曹<sup>3)</sup> 가 報告한 바 있다. 本研究은 未熟胚種子의 胚生長 最適溫度 및 成熟胚種子의 低溫處理適溫과 期間 그리고 發芽適溫을 究明하고자 遂行되었던 바 몇 가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

本 實驗에 供試된 人蔘種子是 韓國人蔘煙草研究所 會坪人蔘試驗場에서 1985年 7月末 採種한 紫莖種 種子로서 採種後 漿果의 漿肉을 제거한 다음 種子를 洗滌하여 2日間 陰乾하였다. 供試種子處理는 內果皮除去+種子消毒區와 種子消毒區 그리고 無處理對照區로 하였는데 內果皮除去+種子消毒區는 石細胞로 이루어진 種子의 內果皮를 除去한 後 10%의 NaOCl 용액에 15分間 消毒後 滅菌수로 2回 洗滌하였고 種子消毒區는 陰乾한 種子를 10% NaOCl 용액에 15分間 消毒後 역시 2回 洗滌하였으며 無處理對照區는 種子를 消毒하지 않고 陰乾種子를 그대로 사용하였다. 內果皮除去+種子消毒區와 種子消毒區는 直徑 10cm의 Petridish에 濾紙를 2枚 깔고 滅菌수로 충분히 吸濕시킨 後에 50粒씩의 種子를 그리고 無處理 對照區에는 陰乾種子를 直徑 10cm, 깊이 12cm의 Plastic pot에 50粒의 種子를 모래와 混合하여 담은 後에 충분히 灌水하고 8月 5日 이들을 각각 5℃, 10℃, 15℃ 및 20℃의 低溫生長箱에 置床하였다. 種子를 置床한 20日 後부터 20日 간격으로 100日까지 5회에 걸쳐 種子의 胚長과 胚乳長을 調查하였으며 每回 調查時 各區 3反復으로 區當 150粒의 種子를 調查에 供하였다. 胚乳長에 대한 胚長의 百分率을 구하여 胚率을

算出하였고 處理平均間의 比較를 위하여 各平均値에 대한 標準偏差를 구하여 平均値에 附記하였다.

한편 8月 5日부터 100日間 慣行開匣方法에 의해 開匣시킨 種子(胚率 약 70% 내외)를 直徑 10cm, 깊이 12cm의 Plastic pot에 20粒씩 播種한 後 11月 15日 5℃ 및 10℃의 低溫生長箱에 각각 20, 40, 60, 80 및 100日間 置床하였다. 供試溫度 및 期間동안 低溫處理를 완료한 pot를 다시 15℃ 및 20℃의 生長箱으로 옮겨 種子의 發芽率 및 發芽所要日數를 調查하였다.

### 結果 및 考察

表 1은 各 處理種子의 溫度에 따른 胚의 生長을 調查한 結果이다.

5℃ 및 10℃에서는 人蔘種子의 胚生長 速度가 極히 緩慢하여 置床 100日 後에도 胚率은 16%에 不過하였으며 5℃ 및 10℃간에 胚率의 有意差는 인정되지 않았다. 또한 5℃ 및 10℃ 하에서는 內果皮除去+種子消毒種子, 種子消毒種子 그리고 無處理對照區種子의 胚率間에 有意差가 전혀 인정되지 않았다. 種子의 胚生長은 種子處理方法에 관계없이 15℃에서 가장 빠른 경향이었고 20℃에서도 뚜렷한 胚의 伸張을 나타내었으나 15℃에 비해 그 生長速度는 현저히 늦었다. 15℃下에서는 置床後 40日까지는 各種子處理區 모두 胚의 生長이 緩慢한 경향을 나타내었으나 40日 이후부터는 胚의 生長速度가 현저히 빨라졌으며 20℃에서도 15℃에서와 비슷한 경향이었으나 다만 20℃에서는 置床 60日 이후에는 胚生長速度가 다시 緩慢해졌다. 15℃ 하에서는 置床後 40日까지는 3個 種子處理區간에 胚生長程度의 差異가 거의 없었으나 置床 60日 後에는 內果皮除去+種子消毒區種子의 胚率이 種子消毒區種子 및 無處理對照區種子에 비해 현저히 높았고 置床 100日 後에는 內果皮除去+種子消毒種子의 胚率은 92.3%로서 胚의 伸長이 越等하였으며 다음이 無處理對照區種子로서 78.4%의 胚率을 나타내었고 種子消毒區의 胚率은 69.5%로서 胚의 生長이 다른 두 處理區에 비해 현저히 늦은 결과를 나타내었다. 20℃에서도 置床 後 40日까지는 3個 種子處理區간에 胚生長程度의 差異가 거의 인정되지 않았으나 60日에는 內果皮除去+種子消毒種子의 胚生長이 種子消毒區 및 無處理對照區에 비해 약간 促進된 경향이 있었으며 100日에는 15℃에서와 같이 內果皮除去+

**Table 1.** Effects of seed treatment and stratification temperature on the embryo to endosperm length ratio(%) of Korean ginseng seed.

Days in stratification	Seed treatment	Stratification temperature			
		5°C	10°C	15°C	20°C
— % —					
20 days	Removing endocarp + Surface sterilization	8.9±1.2	12.5±1.4	15.9±1.9	16.1±1.4
	Surface sterilization only	8.8±1.3	11.9±1.3	15.1±1.5	15.7±1.5
	Nontreated control	8.3±1.2	12.1±1.1	15.8±1.1	15.4±1.1
40 days	Removing endocarp + Surface sterilization	14.1±1.5	13.1±1.6	25.9±2.6	19.5±2.8
	Surface sterilization only	13.9±1.4	12.8±1.3	23.0±2.9	19.0±3.1
	Nontreated control	13.3±1.3	12.5±1.3	22.5±2.2	17.7±3.0
60 days	Removing endocarp + Surface sterilization	15.1±1.5	15.2±1.1	52.8±6.2	39.8±3.8
	Surface sterilization only	14.3±1.0	14.7±1.2	44.7±3.7	38.0±1.8
	Nontreated control	14.6±0.9	14.4±1.0	43.8±2.8	35.4±1.3
80 days	Removing endocarp + Surface sterilization	15.6±1.4	16.3±1.0	78.1±7.4	41.1±5.0
	Surface sterilization only	14.6±1.0	15.4±0.8	53.4±5.6	40.1±2.0
	Nontreated control	14.8±1.0	15.2±0.8	56.7±5.3	40.1±2.5
100 days	Removing endocarp + Surface sterilization	16.2±1.0	16.9±1.4	92.3±4.1	51.6±6.2
	Surface sterilization only	15.4±0.6	16.0±1.0	69.5±6.1	45.3±3.8
	Nontreated control	15.3±1.0	16.2±1.2	78.4±6.9	49.9±4.6

種子消毒區의 胚率이 현저히 높았고 다음이 無處理對照區였으며 種子消毒區의 胚生長이 가장 늦은 결과를 나타내었다.

이상의 結果로 미루어 볼 때 高麗人蔘種子の 胚生長適溫은 15°C 내외로 推定되는데 大隅와 宮澤<sup>9,10)</sup>은 20°C에서 胚의 生長이 促進된다 하였고 Stoltz와 Snyder<sup>12)</sup>는 美國人蔘의 경우 5°C~10°C에서는 거의 胚의 伸張이 이루어지지 않으며 20°C에서 胚의 生長이 正常이라 하였다. 또한 崔<sup>2)</sup>는 10°C~20°C의 범위에서 胚의 生長이 促進된다 하였고 李等<sup>6)</sup>은 15°C가 胚의 生長適溫이라고 報告한 바 있다.

胚生長 最適溫度로 考慮되는 15°C에서는 內果皮를 除去한 種子和 除去하지 않은 種子間에 胚生長의 差異가 상당히 크게 나타났는데 20°C에서는 置床後 80일까지는 內果皮를 除去한 種子和 除去하지 않은 種子間에 胚生長 速度의 差가 僅少하였던 점을 勘案할 때 內果皮內에 發芽抑制物質의 存在는

일단 排除되며 石細胞로 이루어진 人蔘種子の 內果皮는 다만 物理的으로 水分과 酸素의 流通을 阻害함으로써 最適溫度下에서의 胚生長에 필요한 適量이 원활히 공급되지 못하였던데 基因한 結果로 생각된다. 또한 內果皮消毒種子에 비해 無處理對照區種子の 胚生長이 더욱 促進되었던 것은 李 등<sup>7)</sup>의 報告에서와 같이 無處理對照區種子는 內果皮에 附着된 微生物이 內果皮 및 內果皮의 縫合線을 分解하므로서 種子の 開匣을 促進시키고 水分과 空氣의 流通을 더욱 쉽게 할 수 있게 되었던데 基因한 結果로 생각된다.

人蔘種子の 發芽는 開匣作業을 통하여 胚의 後熟이 이루어지고 內果皮가 열리는 것만으로는 될 수 없으며 胚의 後熟過程에서 胚가 伸張하여 일정 크기에 달하면 다시 休眠이 유지된다.<sup>2,9)</sup> 따라서 胚의 後熟이 완료된 種子는 다시 일단의 低溫期間을 거쳐 休眠이 打破되어야 發芽하게 되는 바 開匣種子の 低溫處理適溫 및 期間과 發芽適溫을 調査한 結果는 表

**Table 2.** Germination percentage of dehiscid ginseng seed following chilling treatment at 2 temperature levels for 5 periods of time.

Germination temperature	Chilling temperature	Days in chilling treatment				
		20	40	60	80	100
— % —						
15°C	5°C	—	18	24	44	90
	10°C	—	28	29	30	72
20°C	5°C	—	—	4	28	56
	10°C	—	—	8	16	46

**Table 3.** Days for germination of dehiscid ginseng seed following chilling treatment at 2 temperature levels for 5 periods of time.

Germination temperature	Chilling temperature	Days in chilling treatment				
		20	40	60	80	100
— Days —						
15°C	5°C	—	45	29	12	7
	10°C	—	49	34	14	10
20°C	5°C	—	—	36	21	10
	10°C	—	—	47	26	12

2 및 表 3에서 보는 바와 같다. 開匣種子의 休眠打破를 위한 低溫處理溫度는 10°C보다는 5°C處理에서 發芽率이 현저히 높았으며 5°C 및 10°C에서 각각 40日間 處理한 경우에도 18~28%의 發芽率을 나타내었으나 發芽所要日數는 아주 길었다. 5°C 및 10°C에서 모두 低溫處理期間을 길게 할수록 發芽率은 거의 2次曲線의으로 增加되어 100日間 處理할 경우 5°C와 10°C에서 각각 90 및 72%의 發芽率을 나타내었다. 또한 發芽所要日數도 低溫處理期間을 길게 할수록 현저히 짧아졌으며 10°C보다는 5°C 하에서 處理된 種子의 發芽所要日數가 가장 짧았다. 그리고 5°C 및 10°C에서 低溫處理된 種子 모두 發芽溫度는 20°C에서보다 15°C에서 低溫處理日數에 관계없이 發芽率이 높았고 發芽所要日數도 현저히 짧은 결과를 나타내었다.

따라서 開匣種子의 休眠打破를 위한 低溫處理適溫은 5°C가 適合하며 處理期間은 100日 정도를 要하는 것으로 考慮되는 한편 低溫處理를 完了한 種子의 發芽適溫은 15°C 내외일 것으로 생각된다. 開匣種子의 低溫處理에 관해 大隅와 宮澤<sup>10)</sup>은 2°C내외에서 最少限 30일 이상의 處理를 要하는 듯하다고 報告하였으며 崔<sup>2)</sup> 및 李 등<sup>9)</sup>은 5°C가 低溫處理適溫이라고 報告한 바 있다. 또한 發芽適溫에 關해서는 曹<sup>3)</sup>는 人蔘種子 胚培養時의 胚의 發芽適溫

은 17°C~21°C이며 苗蔘의 發芽適溫도 同一하고 25°C 이상에서는 發芽가 不安定하며 發芽後의 初期生育도 현저히 沮害됨을 報告한 바 있을 뿐 低溫處理를 거친 人蔘種子의 發芽適溫에 관한 報告는 거의 없다.

採種直後의 不安全한 상태인 人蔘種子胚는 5°C 내지 10°C의 낮은 溫度에서도 置床後 60日까지는 緩慢한 生長을 나타내었으며 胚生長適溫으로 생각되는 15°C에서는 어떤 일정한 休止期間이 없이 胚의 發育이 活發히 進行되었던 점으로 미루어 漿果의 漿肉內에는 種子發芽抑制物質이 있다는 보고는 있으나<sup>1)</sup> 漿肉을 除去한 種子의 內果皮를 포함한 種子內에는 發芽抑制物質의 存在가 認定되지 않으며 採種直後 人蔘種子의 胚는 休眠狀態가 아닌 것으로 생각된다. 다만 溫度나 水分條件이 胚의 生長에 不適當할 경우에는 胚의 生長이 약간 진행되다가 바로 休眠狀態로 되어가는 바 이는 胚의 生長에 不適當環境下에서는 人蔘種子內에 休眠物質이 生成되는데 기인하는 결과로 思料된다. 한편 胚의 後熟이 完了된 開匣種자는 그대로는 發芽하지 않고 一定期間의 低溫을 거쳐야만이 發芽한다는 사실은 胚의 後熟이 進行되는 과정에서 種子內에 休眠物質의 生成을 示唆하고 있으며 胚의 後熟이 어느 단계에 이르게 되면 生成 蓄積된 休眠物質에 의해 種자가 休眠狀態로 되는 것이 아닌가 생각된다.

## 摘 要

人蔘種子의 胚生長에 미치는 溫度 및 內果皮의 影響을 究明하는 한편 未熟胚의 生長適溫과 後熟胚의 低溫處理 및 發芽適溫을 밝히기 위하여 本 實驗을 遂行하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1) 10°C 以下에서는 種子 內果皮의 有無에 關係없이 胚의 生長은 停止되고 休眠狀態로 되어 있다.

2) 15°C 및 20°C에서는 內果皮除去+ 種子消毒 種子의 胚生長이 顯著히 促進되었으며 다음이 無處理對照區種子였고 內果皮를 消毒한 種子의 胚生長은 無處理對照區種子에 비해 遲延된 結果를 나타내었다.

3) 各 處理種子 모두 20°C보다는 15°C에서 胚의 生長速度가 가장 빨랐던 바 高麗人蔘種子 胚의 生長 最適溫度는 15°C 近處로 認定된다.

4) 胚 後熟種子의 低溫處理는 5°C에서 100일간의 處理가 種子發芽에 가장 效果的이었다.

5) 低溫處理을 必한 胚 後熟種子의 發芽 適溫은 15℃ 近處였다.

### 引用文獻

1. 崔京求・高橋成人. 1977. 藥用人蔘種子の發芽特性に関する研究 第1報. 胚發育におよぼす果肉の影響と果肉, 胚乳および内果皮に存在する發芽阻害物質について. 東北大農研報 28 : 145-157.
2. 崔京求. 1977. 藥用人蔘種子の發芽特性に関する研究 第2報. 後熟過程の特性と植物生長調節物質. 東北大農研報 28 : 159-170.
3. 曹在星. 1979. 高麗人蔘의 組織培養에 관한 研究 I. 溫度의 差異가 人蔘 및 人蔘 Callus 生長에 미치는 影響. 韓作誌 24(3) : 75-79.
4. 栗林登喜子・岡村睦子・大橋 裕. 1971. オタネニンジンの生理・生態(第1報). 催芽におよぼす溫度と化學調節物質の影響. 生藥學雜誌 25(2) : 87-94.
5. 栗林登喜子・大橋 裕. 1971. オタネニンジンの生理・生態(第2報). 發芽におよぼす溫度および化學調節物質の影響. 生藥學雜誌 25(2) :

95-101.

6. Lee, J.C., J.C.Byen and J.T.A. Proctor. 1983. Effect of temperature on embryo growth and germination of ginseng seed. Proc. Fifth Nat'l Ginseng Conf. p. 11-21.
7. 李鍾喆・鄭永倫・朴 薰・吳承煥. 1983. CA-PTAN 粉衣消毒이 人蔘種子의 開匣에 미치는 影響. 韓作誌 28(2) : 262-266.
8. 李時珍. 1578. 本草綱目.
9. 大隅敏夫・宮澤洋一. 1956. 藥用人蔘種子の催芽並びに發芽. 農及園 31 : 1129-1130.
10. 大隅敏夫・宮澤洋一. 1958. 藥用人蔘種子の後熟並びに發芽に関する研究. 長野縣農試研報 1 : 43-48.
11. Stoltz, L. and P.Garland. 1980. Embryo development of ginseng seed at various stratification temperatures. Proc. Second Nat'l. Ginseng Conf. p. 43-51.
12. Stoltz, L.P. and J.C.Snyder. 1985. Embryo growth and germination of American ginseng seed in response to stratification temperatures. Hort. Science 20 : 261-262.