

開匣處理材料, 生長調節劑 및 殺菌劑가 高麗人蔘種子の 開匣에 미치는 影響

梁德祚* · 千成基 · 李盛植 · 金鏡泰 · 梁德春 · 金鴻鎮

忠北大學校 自然大* · 韓國人蔘煙草研究所

(1982년 5월 26일 접수)

The Effects of Various Dehiscence Materials, Growth Regulators and Fungicides on the of Ginseng Seed

(*Panax ginseng* C. A. Meyer)

Deok-Cho Yang* · Sung-Ki Cheon · Sung-Sik Lee · Deok-Chun Yang · Hong-Jin Kim

College of Natural Sciences, Chung-Buk National University, Chung-Ju, Korea*

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Seoul, Korea

(Received May, 26, 1982)

Abstract

The effects of various dehiscent application such as dehiscent materials(big chaffs, vermiculite etc.), growth regulators and agricultural chemicals (plant protector) on stimulation of dehiscence and shortening of dehiscent period were investigated. Results obtained were as follows:

1. The moisture content of endosperm and seed coat at 10 day after dehiscent application amounts between 40% and 50%.
2. Endosperm diameter was increased with time of stratification, and the embryo growth showed in linear function,
3. Non-dehiscent seed showed also normally development of embryo, and the property of dehiscence dependent from physico-chemical nature of ginseng seed coat.
4. The best dehiscent materials were big chaffs and followed vermiculite, sand and sand with big chaffs.
5. The effect of dehiscence of ginseng seed showed higher activity in fungi than in bacteria in general.
6. Agricultural chemicals(plant Protector) reduced the dehiscent rate of ginseng seed.
7. The best timing of dehiscent treatment was between August 1 and August 10 but the smaller amount of dehiscent rate after August 10 dehiscent application indicated that

big chaffs and growth regulator treatment may be controlled shortening of dehiscent period of ginseng seed.

緒 論

種자의 休眠은 外的인 環境要因과 植物 호르몬으로 調節되고 있을뿐 아니라 Embryo를 감싼 組織, 즉 果肉, 種皮 혹은 胚의 形態的 및 生理的 特性에 따라 매우 큰 影響을 받고있다.

自然落果后 種자의 胚는 一般 作物에서 完成 혹은 未完成의 2種類의 成熟度로 区分할 수 있는데, 人蔘은 *Fraxinus ormus*나 *Anemone memorosa*처럼 採種時(7月下旬頃) 胚가 未成熟 狀態에 있으며, 이때 種자의 胚長은 0.32~0.43mm로서 1 休眠 동안에 完成된 Embryo로 成長한다. 그러나 人蔘種子는 后熟이 비교적 서서히 進行되므로 採種后 放任狀態(non-interference)에서 바로 播種하면 약 21個月만에 發芽되므로 인위적으로 開匣(催芽)을 促進시켜 播種함으로써 栽培期間을 短縮시키고 있다. 開匣은 보통 7月末頃 採種한 種子의 果肉을 除去한후 開匣場에서(適溫 15~20℃; 水分 10~15%) 11月 上旬까지 后熟시키는데, 이때 胚의 크기는 3.0~4.5mm에 달하며 육안으로 子葉, 幼芽, 胚軸 및 幼根等이 완전히 分化되어 있는 것을 알 수 있는데 이 時期가 보통 播種適期라고 한다.

人蔘栽培에는 現在까지 營養繁殖法이 定立(position)되어 있지않고 實情이어서 種子를 利用한 繁殖法에만 依存하고 있다. 따라서 優良한 種子를 選別하여 開匣시켜 良質苗蔘을 生産하는 것은 곧 生産增大와 生産安全을 위한 基本目標이다.

그러나 開匣은 人蔘 標準耕作法에 따르면 7月下旬 부터 늦어도 8月5日 以前에 實施하여야 하므로 採種부터 開匣시작 까지 너무 짧은 時日이기 때문에 優良種子選別 및 產地供給等 種子管理를 하지 못하고 있는 實情이다.

本 研究에서는 人蔘種子의 開匣期間을 短縮하기 위한 一環으로 胚의 成熟에 관련 時期別 種子의 含水量, 生長調節物質, 開匣材料, 微生物 및 農藥處理에 의한 開匣效果 等を 調査 檢討하여 “標準開匣方法”을 定立코져 하였다.

材料 및 方法

1. 材料

本 試驗은 韓國人蔘煙草研究所 曾坪試驗場에 栽植中인 4年生 *Panax ginseng* C. A. Meyer var. "Red Stem"에서 1981年 7月20日 採種하여 供試人蔘種子로 使用하였다.

2. 調査方法

1) 種子含水量 및 胚크기 調査: 採種한 種子를 常法에 의하여 장육除去 水洗, 5日間 陰乾시킨후 Pot (33×30cm)에 細砂(直徑 1mm)와 種子를 層積埋藏하고 아침 저녁으로 2回 灌水하여 細砂의 水分含量이 약 15% 維持되도록 하였다. 種子의 含水量은 種皮와 胚乳를 分離하여 일주간격으로 時期別로 調査하였고, 胚乳 두께 및 胚長도 Lupe (ANASTIGMAT, 4x)를 使用하여 同一하게 調査하였다.

2) 生長調節劑에 의한 開匣效果: 完全된 種子를 陰乾 4日째 直徑 5.3mm 以上の 上品을 選別하여 植物生長調節物質 IBA(100ppm), ABA(100ppm), GA₃(100ppm), NAA(100ppm), CCC(

100ppm), PIX(100ppm), ABA+GA₃(100:100ppm) Enzyme(P,K 5%, Cellulase 50%+Pectinase 50%)에 24시간 浸漬한후 慣行法에 의하여 層積埋藏하였다. 開匣率은 開匣處理 80日 후에 調査하였다.

3) 開匣處理 材料別에 따른 開匣效果: 完熟 陰乾한 種子를 開匣材料 모래, 톱밥, 왕겨, 질석(Vermiculite), 原野土, 모래+톱밥(1:1), 모래+왕겨(1:1)를 pot에 層積埋藏한 후 慣行法에 따라 開匣管理하였다. 開匣率 및 種皮色相은 開匣處理 80日 經過후에 調査하였다.

4) 微生物에 의한 開匣效果: 細菌(*Bacillus sp.*) 및 絲狀菌(*Trichoderma, Chaetomium, Aspergillus sp.*)을 區別하여 1次 處理는 開匣處理 直后(7月20日) 3日 동안 매일 2회씩 灌水하였고 2次 處理는 開匣處理 40日 후에 1次 處理와 同一한 方法으로 하였다.

5) 殺菌劑 處理에 따른 開匣效果: 供試殺菌劑는 Table 1.과 같이 種子消毒劑를 使用하여 種子 및 開匣모래를 消毒하였고 기타 開匣管理는 慣行에 準하였다.

6) 時期別 開匣處理에 따른 開匣效果: 開匣時期와 開匣比率의 關係를 調査코져 1981年 7月 28日 부터 5日 간격으로 8月31日 까지 개갑 처리를 하였으며, 處理 時期까지의 種子保管方法도 放任, Polyethylene 그리고 마대에 넣어 보관한 種子의 開匣效果를 調査하였다.

Table 1. Main component and treatment concentration of fungicides

Fungicides	Main component	Treatment concentration
Homai	1,2-bis(3-methoxy carbony 1-2-thio-ureide) benzene, bis(dimethyl-thio carbamoil) disulfide	Treatment concentration
Captan	N-trichloromethyl thio-t-cyclohexene-1,2-dicarboximide	Dusting
Difolatan	N-tetrachloroethy 1 thio-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide	900X
Benlate-T	Methyl-1-(buthyl carbamoil-2-benzimidazole	2000X
Zimaneb	Zinc complex, Manganese ethylene bis dithiocarbamate	600X
Sodium Hypochloride	Sodium hypochloride	3%
Vitathiram	5,6-dihydro-2-methyl-1,4-oxathin-3-carboxyanilide	
Busan-30	2-(thiocyano methylthio) benzothiazole	

結果 및 考察

1. 種子含水量 및 胚生長

開匣處理后 時期別 種子含水量을 種皮 및 胚乳로 分離하여 測定하였던바 陰乾 5日 后의 種皮 및 胚乳의 含水量은 各各 15.5%, 24.5%였다. Fig. 1에서 提示하듯이 開匣處理后 10日이 經過한 時期부터는 種皮 및 胚乳의 含水量이 共히 40~50% 정도 維持되었으나 種皮가 아직 열리지

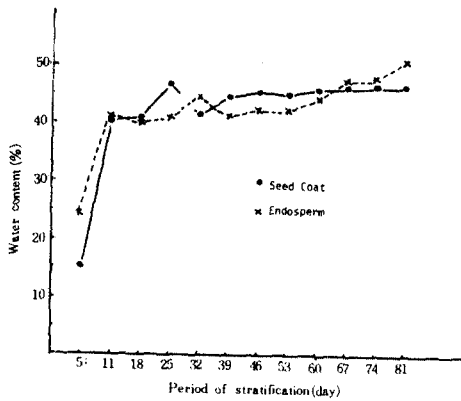


Fig. 1. Change of moisture content in seed at different periods during stratification (This data was measured according to day of stratification after drying in the shade)

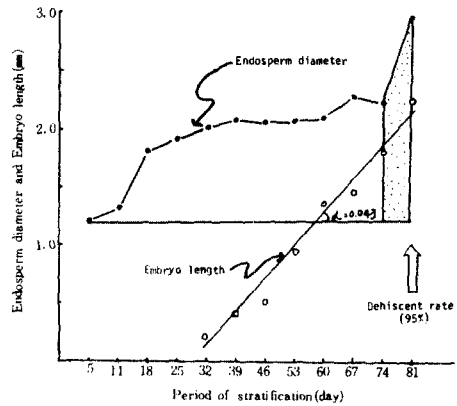


Fig. 2. Change of growth of embryo and endosperm in ginseng seed at different periods during stratification. (This data was measured according to day of stratification after drying in the shade.)

많은 狀態(개갑처리후 30~60日間)에서는 種皮의 水分含量이 胚乳보다 다소 높은 傾向이었으며, 發芽口를 中心으로 하여 縫線에 離層이 分離되는 狀態(開匣)에서는 胚乳의 水分含量이 比較的 높았다. 또한 Endosperm diameter는 開匣處理 日數가 增加할수록 完滿하게 膨大하는 傾向이었다. 특히 胚의 生長速度가 빠르고 種皮의 離層이 뜨개질때 부터는 Endosperm diameter가 신속하게 膨大되는 傾向이었다(Fig 2)

開匣處理后 時期別 胚生育 狀況은 Fig 2.와 같이 Embryo는 開匣處理后 약 30日만에 육안으로 관찰할 수 있었으며, 以後의 Embryo growth는 하루 平均 43 μ m를 生長하는 直線의 生長速度를 나타냈다.

이런 狀況에서는 Embryo length이 Endosperm diameter와 거의 同一한때 種皮의 離層形成이 促進되어 同時に 開匣率이 增加하였다(Table 2). 그러나 種子의 水分含量도 비슷하고 胚長이 Endosperm diameter와 同一한 條件에서도 種皮의 離層形成(開匣)이 이루어 지지않은 경우가 있

Table 1. Effects of endosperm diameter and embryo length on the dehiscence of ginseng seed

Endosperm diameter	Length of embryo	Dehiscent rate
2.28 \pm 0.08mm	1.46 \pm 0.11mm	60%
2.17 \pm 0.06mm	1.78 \pm 0.08mm	80%
2.99 \pm 0.19mm	2.25 \pm 0.08mm	95%

Table 3. Comparison of moisture content and embryo length of non-dehiscent seed and sarcocarp seed

Treatment	Moisture content (%)		Endosperm diameter (mm)	Embryo length (mm)
	Seed coat	Endosperm		
Sarcocarp seed	40.8	42.3	2.03 \pm 0.04	0.90 \pm 0.19
Non-dehiscent seed	47.5	49.9	2.06 \pm 0.07	2.07 \pm 2.07
Dehiscent seed	46.3	50.7	2.99 \pm 0.19	2.25 \pm 0.08

는데 (Table 3). 이러한 現象은 매우 단단한 種皮의 硬質性 때문에 吸水로 인한 物理的 膨脹만으로는 離層이 벌어지지 안해서 “開匣”이 이루어지지 않은 것으로 생각된다.

金¹은 母體着果 種子와 開匣種子에서의 胚의 發育을 調査 比較하였는데 開匣種子의 胚는 exponential function으로 發育하나 母體着果 種子의 胚는 완전히 抑制한다고 하였으며, 本 試驗에서도 果肉을 除去하지 않고 開匣期間동안(80日) 植物體에 그대로 着果한 種子에서의 水分含量 및 Endosperm diameter가 開匣種子와 큰 差異가 없었으나, Embryo length에는 현저한 差異가 있었으며 가끔 果肉을 除去하지 않은 種子에서도 Embryo가 開匣種子와 아주 비슷한 生長을 하고 있었는데, 이것은 生物系에서 흔히 볼 수 있는 예외로운 現象이다. 더욱이 人參種子는 homogenize 하지 않은 狀態때문으로 이런 Variation은 가끔 나타날 수 있다.

이상의 結果로 미루어 볼때 人參種子의 果肉에도 他植物과 마찬가지로 胚生長에 關係하는 發芽 抑制物質이 含有되어 있음을 잘 暗示해 주고 있다.

2. 生長調節劑에 의한 開匣效果

生長調節物質이 人參種子의 開匣에 미치는 영향에 대한 研究結果는 이미 報告된 바 있다^{1,2}. Anonym²에 따르면 開匣時期가 늦었을 때는 種子를 GA₃ 100ppm에 24時間 浸漬했다가 開匣을 시키면 開匣이 促進된다고 하였으며, 崔¹⁷ 등은 MS-培地에다 GA₃을 첨가하였을때 採種初期에는 未熟胚의 發育을 促進시켰으나, 25~30日 후에는 胚軸 및 幼芽의 生長이 抑制되고 子葉이 異常生長 또는 奇型化되는 傾向이었다고 하였다. 또한 Cytokinin系 生長調節物質은 胚發育에 미치는 效果가 적었다고 하였다.

金¹ 등도 同一한 試驗에서 지베렐린산을 處理한 種子의 開匣率은 매우 良好하였으나, 播種后 早期肥大生長 때문에 實用的 應用價値를 의심한 바 있다.

本 試驗에서는 호르몬 處理에 의한 開匣效果를 檢討코져 市中에 供給이 원만한 生長調節劑 및 酵素를 使用하여 開匣效果를 調査하였다. Table 4.에서 提示하듯이 開匣率은 GA₃+ABA 混合處理區가 97%로서 對照區 77%에 비해 현저히 높았으며 다음으로 NAA>Enzyme 順位였다. GA₃ 單獨處理區의 開匣率은 對照區(77%)보다 약 10%나 낮은 開匣을 보였으며 다른 生長調節劑(IBA, CCC, ABA) 들은 對照區와 統計的인 差異가 없었다.

Table 4. Effect of some growth regulators on the dehiscence of ginseng seed after 80 days of stratification

Treatment	IBA (10 ppm)	ABA (100ppm)	GA ₃ (100ppm) + ABA (100ppm)	GA ₃ (100ppm)	NAA (100ppm)	CCC (100ppm)	Pix (100ppm)	Enzyme (P.K 5%)	Control
Dehiscent rate (%)	77.3	69.5	68.3	97.0	80.3	74.3	77.0	77.5	77.0

GA₃은 人參種子의 胚發育을 促進시키는 것은 確實하다. 그러나 여기서 言及하고 싶은 점은 本 試驗에서 調査된 비교적 낮은 GA₃에 의한 開匣率이 事實상 未開匣된 값이 아니라 測定 당시

種皮의 離層이 완전히 分離된 상태에서 胚乳가 腐敗되었거나 開匣은 되었어도 種子의 内部가 심히 腐敗한 경우도 많았다. 이러한 結果만으로도 開匣을 위한 GA₃의 單獨處理는 가능하면 止揚하여야 옳으리라 생각된다. 그러나 本試驗에서 나타난 GA₃+ABA混合處理區의 높은 開匣率은 實用的 價值가 있음을 提示하여 주고 있다.

GA₃+ABA의 混合處理가 人蔘人蔘種子의 開匣에 미치는 影響에 관한 原因은 直接的으로나 間探的으로 알려진 바 없다. 本研究에서는 이미 前述한 바와 같이 Embryo length와 開匣率이 좁은 相関이 있었는데 GA₃가 胚生長을 促進시키는 반면, ABA는 이의 代謝를 抑制하므로서 調和를 이루는 生理的 作用이 아닌가 생각되며, 拮抗作用에 의한 生理的 impuls가 離層形成에 관여하는 Enzyme system을 調節 자극시키는데 起因된다고 추측된다. TAIZ와 HONIGMAN¹⁸⁾은 보리의 發芽實驗에서 GA₃가 Aleurone layer의 α-arabinofuranosidase, β-xylopyranodase, β-(1,4)-xylanase activity를 促進한다고 하였으며 DASHEK¹⁹⁾ 등도 同一한 實驗에서 재확인하였다.

本試驗에서는 Pectinase와 Cellulase가 人蔘種子의 開匣에 미치는 影響을 調査코져 酵素를 開匣處理 直前に 24時間동안 浸漬 하였으나(Table 4.), 酵素에 의한 種子의 開匣率은 77%로서 對照區와 別차이가 없었다. 이 結果를 分析해 볼 때 開匣處理 初期에 酵素를 단 한번밖에 하지 않은 점과 하루 2회 실시된 灌水때문에 酵素의 濃度가 희석되었거나, 開匣場의 最適 PH가 成立되지 않았기 때문에 Pectinase 및 Cellulase에 의한 離層形成이 促進되지 않은 것으로 思料된다.

3. 開匣處理 材料에 따른 開匣效果

일반적으로 開匣處理時 使用되고 있는 材料는 약간 굵은 모래(직경 1.5~2.0mm)로서 通氣性 및 排水가 양호한 편이며, 우물가에 日覆을 架設하여 그늘지도록 하면 開匣이 잘된다고 한다¹⁾. 本研究팀은 開匣期間 短縮 및 開匣促進을 確立하자는 一環으로 開匣에 使用되는 材料 一名 “開匣材料”를 선별하여 예비 실험을 實施한바 있는데, 주목할만한 事實은 開匣이 비교적 양호한 種子의 種皮色相은 주로 연한 黑色이고, 未開匣 種子는 黃白色인 경우가 많은 것을 관찰하였다.

前述한 관찰을 基礎로 人蔘種子의 開匣은 內的要因으로만 이루어지지 않고 분명히 外的要因이 더 決定的인 影響을 미치는 것으로 思料되어 開匣材料가 開匣率에 미치는 影響을 調査하였다.

Table 4에서 提示하듯이 왕겨를 開匣材料로 했을때 開匣率이 100%로서 그 效果가 가장 우수하였고, 그다음으로 질석(Vermiculite)98.3% > 모래+왕겨 97.7% > 모래 95.7% 順位로 높았다. 톱밥 및 原野土 材料는 開匣率이 60% 以下로 비교적 낮은 傾向이었다. 本試驗에서도 予備試驗의 結果와 마찬가지로 開匣率이 아주 높은 왕겨 같은 材料에서는 種皮의 색갈이 黑色을 나타냈고, 開匣率이 낮은 材料 原野土나 톱밥에서는 黃白色을 나타내고 있었다.

以上的 結果를 綜合해 볼때 人蔘種子의 開匣은 內的 生理的인 要因뿐만 아니라 外的環境 要因 즉 種皮의 離層이 쪼개지는 縫線에 微生物이 관여함으로서 開匣되는 것을 잘 暗示해주고 있다.

예컨데 왕겨 材料에는 잔류탄수화물 등이 含有되어 있어 微生物 發育에 좋은 배양기가 될 수 있으며 通氣性이 톱밥材料에 비해 良好한 편이었다(Table 5.)

물론 왕겨材料가 開匣促進에 미치는 우수한 影響은 進行中인 再確認 試驗에서 原因分析 되겠지만 앞으로 蔘農家에서의 開匣促進 및 그로인한 苗蔘生産增大 및 品質向上을 위한 實用面에 적

Table 5. Effect of various materials on the dehiscence of ginseng seed

Materials	Dehiscent rate (%)	Seed coat color	Remarks
Sand	95.7	Light black	control (non-sterilized)
Sawdust	60.0	Yellow	
Big chaffs	100.0	Black	
Vermiculite	98.3	Yellow+Black	
Virgin soil (granite)	59.3	Light yellow	
Sand+Sawdust	87.3	Light black	
Sand+big chaff	97.7	Black	

(This data were measured at Oct. 25, 1981)

Table 6. Comparison of soil phase of dehiscent materials (%)

Materials	Solid	Liquid gas	Gas	Porosity
Sand	59.9	13.5	26.6	40.1
Sawdust	6.1	73.6	20.3	93.9
Big chaffs	11.3	33.3	55.4	88.7
Vermiculite	28.2	53.9	17.9	71.8
Virgin Soil (granite)	28.2	53.9	17.9	71.8
Sand+Sawdust	41.1	24.7	34.2	58.9
Sand+big chaff	41.6	17.1	41.3	58.4

극活用 가능한 것으로 期待된다. 뿐만 아니라 原因分析이 終結되는 데로 왕겨와 같이 同一한 材料를 開發하여 藥草栽培를 위해 效率적으로 活用될 것으로 期待된다.

4. 微生物에 의한 開匣效果

微生物은 이미 言及한 바와 같이 人蔘種子の 種皮離層 形成에 作用한다. 微生物은 주로 강력한 加水分解 酵素를 生成하는데 菌株, 培地組成 및 培養條件에 따라 影響을 받는다. 특히 *Aspergillus oryzae*와 같은 絲狀菌은 왕겨나 芻質같은 有機物에서 α -Amylase, Glucoamylase 같은 유도효소의 生産을 促進시킬 수 있다.

Cellulase는 β -1.4-glucose나 포도당을 生成하며 그중에서도 특히 *Trichoderma viride*, *Irpex lacteus* 등은 강력한 微生物이다.

本 研究에서는 細菌 및 絲狀菌이 種皮의 離層形成에 미치는 開匣效果를 調査하였다. 그러나 絲狀菌을 處理한 試驗區의 開匣率은 86.0%였어서 細菌處理區 보다(77.9%) 다소 높았으나 Table 7.) 慣行(95.7%)에 비해 微生物處理區 共히 낮은 傾向이었다. 이와같은 낮은 開匣率은 아마도 菌株의 濃도와 處理方法에 의해 크게 左右된 것으로 생각되는데, 그의 첫째 原因으로써는 開匣材料를 干餾모래로 使用하였는데, 處理前에 모래를 消毒하지 않고 行함으로서 材料自体 微生物의 發育이 拮抗作用에 의해 抑制함으로서 結論된 것으로 생각되며, 둘째로 本試驗에서 使用했던 分離培養한 微生物이 모래속의 自体 微生物과 性質이 다른 것으로 판단된다. 아무튼 本試驗의 結果로 보아 細菌處理는 人蔘種子の 種皮離層形成에 별 影響을 미치지 않는 것으로 確認되었다. 이와 관련 유용 開匣微生物 특히 *Trichoderma*나 *Irpex* 菌株가 生成하는 酵素가 種

Table 7. Effects of microorganism on the dehiscence of ginseng seed

Treatment	Bacteria	Fungi	Control
Dehiscent rate(%)	77.9	86.0	95.7

子開匣機作에 미치는 效果들은 集中的으로 研究되어야 하리라 생각된다.

5. 殺菌劑 處理에 따른 開匣效果

人參種子의 開匣은 溫度 및 水分管理가 매우 중요하다. 水分調節은 氣溫이 比較的 높고 蒸發量이 많은 7月에서 9月 中旬까지는 一日 2回, 9月 以後에는 1回 灌水하는 것을 原測으로 하고 있다.

金(1973)은 開匣은 20℃에서 가장 良好하며 30℃ 이상에서는 약 36%가 腐敗되고, 모래의 水分含量은 10~15%가 良好한 편이라고 하였는데, 本 試驗의 遂行者들은 水分 및 溫度뿐만 아니라 水質과 開匣사이에도 밀접한 關係가 있음을 推定하였다. 예컨대 開匣은 오염된 물이나 성화되어 나온 수도물을 灌水하며 失敗하는 경우가 종종 있다. 前述한 바와 같이 本 試驗에서는 種子나 開匣材料를 殺菌 또는 消毒하였을때 開匣率에 미치는 影響을 調査코자 몇종의 殺菌劑와 種

Table 8. Effect of fungicides on the dehiscence of ginseng seed

Fungicides	A	B	C	D	Remarks
1,2-bis(3-methoxy carbonyl 1-2-thio-ureide) benzene, bis(dimethyl-thio carbamoil)disulfide	69.0	0.3	0	74.3	Fungicides
N-trichloromethyl thio-4 cyclohexene-1,2-dicarboximide	0.3	72.3	0.3	79.0	"
N-tetrachloroethyl thio-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide	43.7	27.7	23.0	82.7	"
Methyl-1-(butylcarbamoil-2-benzimidazole	75.7	0	5.3	62.0	"
Zinc complex, Manganese ethylene bis cithiocarbamate	62.7	6.3	16.7	47.0	"
Sodium Hypochloride	75.3	6.0	2.7	80.0	"
5,6-dihydro-2-methyl-1,4-oxathin-3-carboxyanilide	0	0	0	0	Sand germicide
2-(thiocyano methylthio) benzothiazole	2.3	0	0	0	"
Control	87				Control

A: Sterilized seed, non-sterilized sand before stratification

B: Non-sterilized seed, sterilized sand before stratification

C: Sterilized seed and sand before stratification

D: Sterilized seed and sand during stratification(Sept. 10, 1981)

子消毒劑를 使用하여 種子 및 開匣모래를 消毒한 후 開匣效果를 調査하였다.

供試殺菌劑 모두 種子 및 모래를 消毒한 開匣處理區에서는 種子 가 거의 未開匣 狀態였으며, 種子나 모래 어느 한쪽만 消毒하여도 역시 開匣率이 對行에 비해 현저히 낮았다(Table 8.). 種子消毒處理區에서는 완전히 開匣되지 않았는데, 이같은 未開匣의 決定的인 原因은 첫째로 種子外皮에 붙어있던 微生物을 완전히 滅菌시키며, 둘째로는 殺菌 및 種子消毒劑가 芽口 즉 Stoma에 쉽게 투과되어 近接(nearness)하고 있는 아주 어린 胚의 生育을 抑制시키는 것으로 確認되었다(Fig. 3)

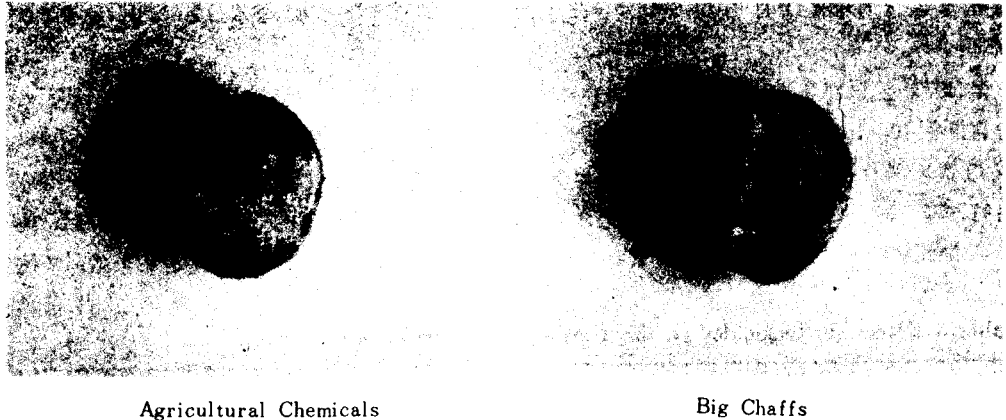


Fig. 3. Effect of dehiscent materials on the growth and differentiation of embryos

이상의 結果로 미루어 볼때 種皮의 離層形成 즉 開匣은 微生物이 關여한다는 것을 結論지을 수 있으며 앞으로 種子의 開匣時에는 種子 및 開匣材料 消毒을 피하고 가능한 오염되지 않은 材料를 選擇하고, 신선한 물(地下水)을 灌水하여야 開匣促進에 좋은 成果를 期待할 수 있을 것으로 推理된다.

6. 時期別 開匣處理에 따른 開匣效果

人蔘種子는 催芽后 보통 秋播 혹은 春播를 하는 것을 原則으로 하나, 農家에서는 주로 前者를 實用化하고 있다. 開匣期間은 前述한 바와 같이 약90일이 所要되어 8月5日 以後에는 開匣을 시켜도 播種時期에 이르기까지 많은 數가 開匣되지 않기 때문에 採種后 즉시 開匣을 시켜야 되므로 優良種子의 管理(選別 및 供給)를 원활히 할 수 없는 實情이다.

本 試驗은 開匣期間 短縮의 一環으로 開匣着手時期를 늦추어 開匣處理할때 開匣率에 미치는 영향을 調査하였다.

Table 9에서 나타내듯이 7月28日 부터 8月8日 까지 開匣에 들어간 種子는 保管方法에 따른 差異가 없이 共히 같은 開匣率을 나타냈는데, 8月8日 以後 開匣處理한 種子의 開匣率은 比較的 낮았다. 또한 放任狀態로 保管한 種子는 開匣初期에 他 保管方法(Polyethylene, 마대) 보다 다소 높은 傾向이었으나, 開匣后期에는 오히려 비닐이나 마대에 保管한 種子보다 開匣率이 낮았다.

Table 9. Effect of dehiscence according to timing change and storage method of ginseng seed(%)

Date	Storage method		
	Noninterference	Polyethylene	Gunny cack
July 28, 1981	90	-	-
Oct. 3, 1971	88	89	91
Oct. 8, 1981	89	89	89
Oct. 13, 1981	43	48	44
Oct. 18, 1981	44	66	42
Oct. 24, 1981	54	70	76
Oct. 31, 1981	38	65	45

이상의 結果는 長野參試'의 研究結果와 一致하였는데, 8月31日 催芽處理한 種子의 開匣率이 38~65%에 達하는 것을 보면 8月末頃에 왕겨, 호르몬(GA₃+ABA) 및 관여 微生物을 補完處理하면 開匣率이 增加되어 開匣着手을 지연시키면서 開匣期間을 短縮시킬 수 있으리라 추측된다. 이와관련 開匣材料가 時期別 開匣率에 미치는 效果에 關해서는 研究檢討中에 있다.

摘 要

人參種子의 開匣促進 및 開匣期間 短縮을 위하여 開匣(催芽)處理后 胚長等 胚의 生育狀況 및 開匣材料, 生長調節劑 그리고 農藥이 種皮의 離層形成에 미치는 影響을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 開匣處理后 10日이 경과한 時期부터는 種皮 및 胚乳의 水分含量은 40~50% 維持되었다.
2. 開匣處理日數가 增加함에 따라 Endosperm diameter는 完만하게 膨大(swelling)하였고, Embryo生長은 直線上의 生長速度를 보였다.
3. 未開匣 種子에서도 대부분 胚는 正常的으로 生育하고 있으며, 種皮의 離層形成은 種皮의 物理化學的 性質에 크게 左右된다.
4. 生長調節劑에 의한 開匣效果는 GA₃(100ppm)+ABA(100ppm) 混合處理區가 가장 良好하였다.
5. 開匣材料別 開匣效果는 왕겨 材料가 가장 좋았으며, 다음으로 질석>모래+왕겨> 모래 順位로 良好하였다.
6. 種皮의 離層을 뜨개는 微生物로는 絲狀菌이 細菌보다 더 效果的이었다.
7. 開匣處理時 種子 및 開匣材料의 消毒은 開匣率을 현저히 低下시켰다.
8. 時期別 開匣處理에 따른 開匣效果는 8月8日 以前이 가장 良好하였고 8月8日 以後에는 새로운 開匣材料인 왕겨 및 호르몬(GA₃+ABA)을 使用함으로써 開匣期間을 短縮할 수 있으리라 생각된다.

參 考 文 獻

1. 金得中 人參栽培 一韓國書出版社47(1973)
2. Anonym 藥用人參試驗成績(長野農試) (1954~1970)

3. 金俊鎬 高麗人蔘種子의 胚生長에 對한 研究. 學術院論文集. 5 : 18-23(1964)
4. 中山包: 發芽生理學. 354P. (1960)
5. 大隅敏夫, 宮澤洋一: 藥用人蔘種子의 催芽並びに 發芽. 農及園. 31 : 1129-1130(1956)
6. 大隅敏夫, 宮澤洋一: 藥用人蔘種子의 後熟及 發芽에 對한 研究. 長野農試研報(1959)
7. Khunairi, A. K.: Breaking the dormancy of prosopis seeds, *Plant Physiol.* 9 : 452-1956)
8. Steinbauer. G. P. Dormancy and germination of Fraxinus *Plant Physiol.* 12, 813 (1937)
9. 崔京求: 高橋成人, 藥用人蔘種子의 發芽特性에 關한 研究(1) 胚發育에 依하 果肉의 影響과 果肉 胚乳および 內果皮에 存在する 發芽阻害物質에 對하여, 日本東北大農研報. 28. 145(1977)
10. 崔京求, 高橋成人. 人蔘種子의 發芽特性에 關한 研究. III. 登熟過程에 依하 發芽抑制 物質의 經時的 變化. 韓國作物學會誌 23 : 55(1978)
11. 黃鍾奎: 高麗人蔘의 胚發生에 關한 研究. 全北大論文集. 8, 213(1966)
12. 黃鍾奎, 宮澤洋一: 美國人蔘의 形態 및 發生學的 研究. 全北大論文集. 9, 177(1967)
13. 崔京求, 金鎮洪, 黃鍾奎: 人蔘의 育種 및 栽培年限 短縮에 關한 基礎研究 第一報 新芽의 休眠打破에 依하 植物生長調節物質의 影響. 全北大論文集. 20 : 101 (1978)
14. 大隅敏夫, 宮澤洋一: 藥用人蔘의 後熟並びに 發芽에 關한 研究. 長野農試研報 1. 43(1958)
15. 韓昶烈. 黃鍾奎: 高麗人蔘의 胚 및 胚乳形成에 關한 研究. 全北大論文集. 5. 293(1963)
16. 崔京求: 藥用人蔘種子의 發芽特性에 關한 研究(2) 後熟過程의 特性과 植物生長調節 物質, 日本東北大 農研報. 28 : 159(1977)
17. 崔京求, 陳日斗, 黃鍾奎: 人蔘의 種子形成에 關한 研究, 未熟胚의 發育에 依하 培地 및 生長調節物質의 影響. 韓國組織培養學會誌 5(1). 18(1977)
18. TAIZ, L., and HONIGMAN, W. A.: Production of cell wall hydrolyzing enzymes by barley aleurone layers in response to gibberellic acid. *Plant Physio.* 58:380(1970)
19. Dashek, W. V., and Chrispeels, M. J., Gibberellic acid-induced Synthesis and Release of cell wall degrading endoxylanase by isolated aleurone layers of barley. *Planta* 134. 251 (1977)
20. Bewley, J. D. and Black, M., Physiology and Biochemistry of Seeds, 1. Development Germination and Growth Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg New York. (1978)