

CAPTAN粉衣消毒이 人蔘種子의 開匣에 미치는 影響

李鍾喆 · 鄭永倫 · 朴 薰 · 吳承煥*

Influence of Seed Dressing with Captan wp. on the Dehiscence of *Panax ginseng* Seeds

Lee, J. C., Y. R. Chung, H. Park and S. H. Ohh*

ABSTRACT

Influence of fungi living on the endocarp surface of depulped seeds of *Panax ginseng* on the dehiscence was investigated with a fungicidal treatment of the seeds and sterilization of the sand at the beginning of stratification.

1. Isolation frequency of the fungi living on the endocarp surface of de-pulped seed was reduced and hardness of the endocarp did not change significantly in seed treated with a fungicide Captan wp. 50%. A significant negative correlation ($r = -0.984^{**}$) was found between the frequency of fungi isolation and the hardness of the endocarp.
2. Increase of water content in the seed treated with the fungicide was delayed 20 days compared to the untreated.
3. Growth of the embryo and dehiscence of the seed was suppressed by the fungicide treatment. The length of the embryo was inversely proportional to the hardness of the seed. It is suggested that the fungi facilitate the softening of the endocarp thereby enhancing the supply of oxygen and water necessary for the embryo development, therefore, accelerate the growing of embryo and cause the dehiscence.

緒 言

대개의 植物種子는 收穫前後 一定期間 休眠期間을 갖고 있다. 休眠의 原因 및 期間은 植物의 種類에 따라 다른데 人蔘種子의 休眠은 胚의 形態的 未成熟과 胚의 形態的 成熟後에 存在하는 生理的 休眠으로 되어 있고 休眠期間도 상당히 긴 것으로 알려져 있다.¹⁾ 특히 人蔘種子의 胚生長이 不良 環境에서는 극히 抑制되기 때문에 採種 種子를 當年 播種 種子로 使用하기 위하여는 인위적으로 胚生長을 促進시켜야 한다. 胚生長을 促進시키기 위하여 人蔘種子와 모래를 一定 比率로 混合하여 그늘 밑 서늘한 곳에 層積하고 層積 期間에는 每日 1~2회씩 灌水한다.^{3,4,6)} 이 때 自然

수가 아닌 수도물을 灌水하면 胚生長이 抑制되는 것으로 알려져 있으며 種子의 病原菌 오염을 防止할 目的으로 殺菌劑를 섞어 灌水하면 胚生長이 현저히 低下된다.⁵⁾

이러한 事實들로 볼 때 層積期間에 微生物이 胚生長에 어떤 影響을 미칠 可能性을 推測할 수 있으나 이에 대한 報告는 없다. 따라서 本 實驗은 人蔘種子의 殺菌前 處理 및 層積土壤의 殺菌 處理가 種子의 胚生長과 開匣에 미치는 影響을 調査하고자 實施하였다.

材料 및 方法

人蔘種子是 曾坪人蔘試驗場의 4年生 人蔘에서 紅熟果를 採取하여 漿肉을 除去한 後 1日間 陰乾한

* 韓國人蔘煙草研究所.

* Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Seoul, Korea.

것을 4~4.6 mm 節로 選別하여 使用하였다. 處理內容은 種子消毒區와 無消毒區, 層積場의 모래 殺菌區와 無殺菌區를 組合하였다. 層積方法은 直徑 200 cm, 높이 200 cm의 플라스틱 포트에 3 反復씩 層積하였다. 層積期間은 8월 20일부터 11월 20일까지 였으며 層積期間中에는 每日 1회씩 地下水를 灌水하였고 기타 管理는 慣行에 準하였다. 種子消毒은 蠟탄(N-Trichloro methyl thio-4-cyclohexene-1, 2-dicarboximide)을 使用하여 種子 무게의 5%로 粉衣하였고 모래 殺菌은 高壓殺菌機를 使用하여 15 Psi에서 120℃로 40分間 殺菌하였다.

水分吸收率은 每回 20粒씩 3反復 採取하여 60℃의 換風乾燥機內에서 72時間 乾燥시켜 測定하였다. 硬度는 Hardness Tester(ERWEKA-APP)로 每回 20粒씩 3反復 測定하였고 內果皮가 裂開될 때까지의 壓力을 硬度로 表示하였다. 또한 真菌 調査는 層積 80日 後에 種子를 꺼내어 흐르는 물로 씻은 뒤 Na-OC1로 0.2%로 1分間 表面殺菌한 後 Rose bengal 培地¹⁾에 25℃로 5日間 培養 後 真菌을 調査하였다.

結果 및 考察

種子消毒 및 層積場의 모래 殺菌 與否에 따른 種子 內果皮의 黑變程度 및 內果皮에 腐生하는 真菌의 出現頻度를 層積 80日째에 調査하였던 바 그 結果는 表 1과 같다.

種子無消毒+모래無殺菌區와 種子無消毒+모래殺菌區에서는 種子의 內果皮가 거의 모두 黑變되었으나 種子消毒+모래無殺菌區와 種子消毒+모래殺菌區에서는 內果皮의 色이 變하지 않았다. 그리고 種子의 內

Table 1. Frequency of fungi isolation from endocarp of ginseng seed and degree of endocarp discoloration of ginseng seed stratified for 80 days.

Treatment		Frequency ^{a)} of fungi isolation(%)	Degree of endocarp ^{b)} discoloration of seed(0-4)
Seed	Sand	90	4
	Autoclaved	91	3
Intact	Intact	25	1
	Autoclaved	32	1

a) Each value is means of 45 grain seeds.

b) 0 : Not discolored 1 : Whitish gray

2 : Gray 3 : Grayish black 4 : Black

Table 2. Various fungi isolated from endocarp of dehiscent ginseng seed (placed on Rose-bengal media at 25℃ for 5 days).

Fungi
<i>Fusarium solani</i>
<i>Fusarium oxysporum</i>
<i>Trichoderma</i> sp.
<i>Botrytis</i> sp.
<i>Rhizopus</i> sp.
<i>Paecilomyces</i> sp.
<i>Rhizoctonia solani</i>
<i>Alternaria</i> sp.
<i>Aspergillus</i> sp.
<i>Penicillium</i> sp.

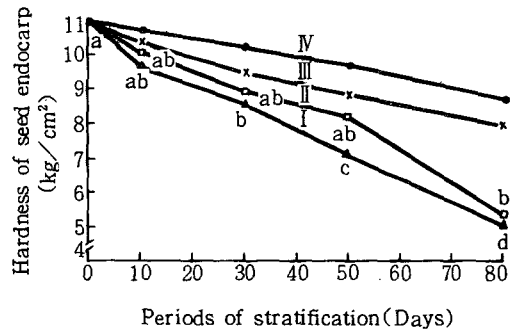


Fig. 1. Change of hardness of seed endocarp during stratification in each treatment.

I : Seed intact + sand intact

II : Seed intact + sand autoclaved

III : Seed dressing with captan + Sand intact

IV : Seed dressing with captan + Sand autoclaved

Different letters are significantly different at the 5% level by the Duncan's New Multiple Range Test

果皮에 腐生하는 真菌의 出現頻度도 種子內果皮의 變色程度와 같은 傾向으로 層積場의 모래殺菌 與否에 關係없이 種子消毒에 依해 현저히 낮아졌다. 이상의 結果로 보아 層積期間 동안에 真菌에 依해 種子의 內果皮가 腐熟(黑變) 되는 것을 알 수 있다.

種子의 內果皮에 腐生하는 真菌은 表 2에서와 같이 *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma* sp., *Botrytis* sp., *Rhizopus* sp., *Paecilomyces* sp., *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. 등이 分離되었다.

그림 1은 種子硬度的 經時的 變化를 나타낸 것이

다. 獎肉除去 直後の 種子硬度는 10.9 kg/cm^2 였으나 層積期間이 經過할 수록 낮아졌으며 그 程度는 種子無消毒+모래無殺菌區 > 種子無消毒+모래殺菌區 > 種子消毒+모래無殺菌區 > 種子消毒+모래殺菌區 順이었다. 특히 種子無消毒+모래無殺菌區에서는 層積 30日째부터 硬度가 현저히 낮아졌으며 50日째는 硬度가 7.0 kg/cm^2 , 開匣期인 80日째는 4.9 kg/cm^2 였다. 한편 種子消毒區에서는 모래殺菌 與否에 關係없이 層積 30日째까지는 硬度의 變化가 거의 없었으며 80日째에서도 種子消毒+모래無殺菌區에서 種子的 硬度가 8.0 kg/cm^2 , 種子消毒+모래殺菌區에서는 8.7 kg/cm^2 로 種子消毒區에서는 모래殺菌 與否에 關係없이 硬度變化를 현저히 抑制시켰으나 모래殺菌은 硬度變化에 크게 影響을 주지 않았다.

또한 種子的 內果皮에 腐生하는 菌密度와 硬度와는 高度의 負(-)相關($r = -0.984^{**}$)이 認定되었다(그림 2).

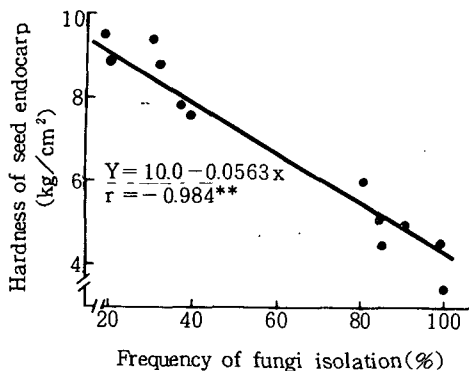


Fig. 2. Relationship between frequency of fungi isolation from endocarp and hardness of ginseng seed stratified for 80 days.

일반적으로 種皮는 수분을 吸收하여 그 自體가 硬化되어 胚가 種皮를 뚫고 나와서 生長하기 쉽게 되는 데⁹⁾ 本實驗의 結果는 種子를 消毒하지 않은 것은 消毒한 것에 비해 硬度가 현저히 낮아졌고 種子內果皮에 腐生하는 菌密度와 硬度 사이에 負相關이 認定된 것으로 보아 人蔘 種子的 硬度는 種子的 內果皮에 腐生하는 眞菌의 活動에 依해 內果皮가 硬化되어 낮아지는 것으로 생각된다.

種子消毒 및 層積場의 모래殺菌 與否에 따른 種子內 水分含量의 經時的 變化는 表 3과 같다.

醬肉除去 直後の 種子內의 水分含有率은 種子重의

Table 3. Changes of water content of ginseng seeds during stratification.

Treatment		Periods of stratification (Days)					
Seed	Sand	0	10	20	40	50	80
Intact	Intact	47	47	48	49	55	56
	Autoclaved ^{b)}	47	47	48	49	51	54
Dressing ^{a)} With captan	Intact	47	47	47	48	50	52
	Autoclaved ^{b)}	47	47	47	48	50	52

a) Seeds were dressed with captan by 5% of seeds weight.

b) Sand was autoclaved at 15 psi, 120°C for 40 minutes.

47%였고 層積期間이 일정 期間 經過한 後부터 水分含有率이 增加하기 始作하여 開匣期에는 56%에 達하였다. 經時的으로 보면 種子無消毒+모래無殺菌區에서는 層積 20日째부터 水分含有率이 增加하기 始作하였으나 種子消毒+모래無殺菌區와 種子消毒+모래殺菌區에서는 40日째부터 水分含有率이 增加하기 始作하였다. 이상과 같이 種子無消毒+모래無殺菌區에 비해 種子消毒+모래殺菌區에서 種子內 水分含量의 變化 時點이 늦었던 것으로 보아 種子的 水分吸收는 內果皮가 어느 程度 硬化된 後부터 이루어 지는 것으로 생각된다. 그리고 層積期間에 種子內 水分含有率 增加가 서서히 이루어졌던 것으로 보아 層積期間에 每日 灌水하는 것은 種子에 水分을 供給하기 위한 것보다는 胚의 生長이 低溫域에서 잘되기 때문에⁴⁾ 灌水에 依해 種子的 溫度 低下와 同時에 新鮮한 酸素供給에 더 큰 效果가 있는 것으로 생각된다.

胚가 生長됨에 따라 種子的 두께가 形態적으로 점점 薄해지게 되며 어느 時點에서는 胚乳를 둘러싼 內果皮가 裂開하게 되며 이러한 現象을 開匣이라 하는데 開匣種子만을 選別하여 播種한다. 表 4는 種子的 消毒與否와 모래殺菌 與否에 따른 胚生長 및 開匣率의 變異를 나타낸 것이다. 層積 50日째의 胚長은 種子無消毒+모래無殺菌區 1.9mm였는데 비해 種子無消毒+모래殺菌區와 種子消毒+모래無殺菌區와 種子消毒+모래無殺菌區에서는 다같이 1.3mm, 種子消毒+모래殺菌區에서는 0.8mm였다. 또한 80日째의 胚長은 種子無消毒+모래無殺菌區의 2.2mm에 비해 種子無消毒+모래殺菌區에서는 2.1mm로 이들간에 有意差가 認定되지 않았으나 種子를 消毒할 경우는 모래殺菌 與否에 關係없이 胚長이 1.4-1.7mm로 胚生

Table 4. Length of embryo, the ratio of embryo length to endosperm length and dehiscent ratio of ginseng seed at 50, 80 days after beginning stratification.

Treatment		Period of stratification (Days)					
		50			80		
Seed	Sand	Length of embryo (mm)	Percentage ^{a)} of embryo length (%)	Dehiscent ratio (%)	Length of embryo (mm)	Percentage ^{a)} of embryo length (%)	Dehiscent ratio (%)
Intact	Intact	1.9	37	30	2.2	43	79
	Autoclaved	1.3	25	10	2.1	41	70
Dressing With captan	Intact	1.3	29	0	1.7	34	5
	Autoclaved	0.8	18	0	1.4	27	5
L.S.D ^{b)}		0.3	4.5	-	0.5	8.8	2.7

a) The ratio of embryo length to endosperm length.

b) Least significant difference at the 5% probability level.

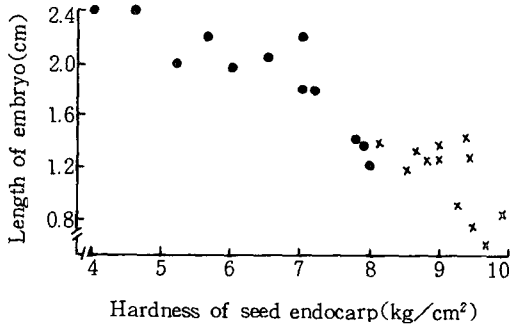


Fig. 3. Relationship between hardness of seed endocarp and length of embryo.

x : Sampled at 50 days after beginning stratification.

• : Sampled at 80 days after beginning stratification.

장이 현저히抑制되었다.

또한 種子의 硬度가 低下할수록 胚生長이 현저히 促進되었다(그림 3).

胚의 生長에 대하여 大遇·宮澤⁶⁾는 果肉이 胚의 生長分化를 抑制한다 하였으며 崔²⁾는 果肉을 除去하지 않고 催芽處理하면 果肉이 완전히 腐敗하여 種子에서 離脫된 後에 胚의 生長이 始作되는 데 이는 果肉에 生長抑制物質이 存在하여 胚의 生長分化를 阻害하는 것이 아닌가 하였다. 本實驗 結果 種子無消毒+모래無殺菌區에서는 層積 50日째에서 胚生長이 상

당히 이루어졌으나 種子消毒+모래殺菌區에서는 胚生長이 심히 抑制되었고 種子硬度和 胚長사이에 負(-) 相間 傾向을 보였던 것으로 보아 胚生長은 種子의 內果皮에 腐生하는 真菌에 의해 內果皮가 어느 程度 硬化된 後부터 이루어지는 것으로 생각된다. 한편으로는 冪탄으로 種子를 消毒하므로써 胚生長이 抑制된 것이 冪탄의 成分에 의한 胚生長 阻害作用으로 推測할 수 있으나 農家에서 開匣種子를 播種當時 冪탄으로 粉衣消毒하여 播種하는 것으로 볼 때 冪탄내에 生長阻害物質이 存在하는 것 같지 않으며 단지 冪탄消毒에 의해 真菌의 活動이 抑制되어 種子 內果皮의 硬化가 늦어져 水分, 酸素 供給 不足에 의해 胚生長이 늦어졌을 것으로 생각된다.

層積 50日째의 開匣率이 種子無消毒+모래無殺菌區에서는 30%였으나 種子를 消毒할 경우는 모래殺菌 與否에 關係없이 전혀 開匣되지 않았다. 그리고 層積 80日째는 種子無消毒+모래無殺菌區 79%, 種子無消毒+모래殺菌區 70%의 開匣率에 비해 種子消毒+모래無殺菌區와 種子消毒+모래殺菌區에서는 다같이 5%로 모래殺菌 與否에 關係없이 種子消毒에 의해 開匣率이 현저히 低下되었다. 胚長이 胚乳長의 30~40%가 되게 胚가 生長하면 開匣이 되는데⁸⁾ 開匣을 促進시키기 위하여는 胚生長을 促進시킬 수 있도록 層積期間 初期에 內果皮를 쉽게 硬化시킬 수 있는 內果皮의 機械的 상처 혹은 內果皮의 主成分을 分解할 수 있는 微生物 및 化學藥品의 前處理에 대한 檢討가 必要할 것으로 생각된다.

摘 要

人蔘種子の 內果皮에 腐生하는 眞菌이 胚生長 및 開匣에 미치는 影響을 알기 위하여 種子和 層積場의 모래를 殺菌 處理한 뒤 種子를 層積하여 얻은 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 種子消毒에 依해 種子の 內果皮에 腐生하는 菌密度가 현저히 低下되었으며 種子の 梗度變化가 크게 抑制되었고, 種子の 梗度和 菌密度間에는 負(-)相關($r=0.984^{**}$)이 認定되었다.

2. 種子內 水分含量의 增加는 種子消毒區가 對照區보다 20日 늦게 시작되었다.

3. 胚生長과 開匣은 種子消毒에 依해 크게 抑制되었고 種子の 梗度が 낮을수록 胚生長은 잘되었다.

人蔘種子の 內果皮에 腐生하는 眞菌이 內果皮를 硬化시켜 酸素, 水分 等의 供給을 쉽게 함으로써 胚生長 및 開匣을 促進시키는 것으로 생각된다.

引 用 文 獻

1. Booth, C. (1971) Methods in microbiology. Vol.

4 : 56, Academic Press(Ed.).

2. 崔京求・高橋成人(1977) 藥用 人蔘 種子の 發芽 特性に 關する 研究(I) 胚發育におよぼす 果肉의 影響と 果皮, 胚乳および 內果皮に 存在する 發芽 阻害物質について. 東北農大研報 28(2) : 145 - 157.

3. 廣瀬健吉(1972) 特用作物 試驗地の あゆみ. 長野 農試 : 6-12.

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 渡度 と 化學調節物質의 影響. 生藥學雜誌 25(2) : 87-94.

5. 李鍾喆・千成基(1979) 種子開匣에 關한 試驗. 高麗人蔘研究所 研究報告書 : 561-565.

6. 宮澤洋一(1975) 藥用にんじんの 栽培技術. 農及園 50 : 117-122.

7. 大隅敏夫・宮澤洋一(1956) 藥用人蔘の 催芽並びに 發芽. 農及園 31 : 91.

8. _____・_____ (1958) 藥用 人蔘種子の 後熟 びに 發芽に 關する 研究. 長野農試研報 Vol. 1 : 43-48.

9. 田中亮平(1958) 作物生理學. 養賢堂.