韓國作物學會誌 第23卷 1號 (1978. 5)
J. Korean Soc. Crop Sci. Vol. 23 No 1 : 55~59

人蔘種子의 發芽特性에 關한 硏究

Ⅲ. 登熟過程에 있어서 發芽抑制物質의 經時的變化

崔 京 求*·高 橋 成 人**
全北大學校 農科大學*·日本東北大學 農學硏究所**

Studies of Seed Germination in *Panax ginseng* C. A. Meyer

III. Seasonal Changes of Germination Inhibitors during Ripening

Kyeong-Gu Choi · and Norindo Takahashi***
**College of Agriculture, Jeonbug National University*
***Institute for Agricultural Research, Tohoku University*

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the seasonal changes of the contents of inhibitors in leaves and fruits of Ginseng plant during ripening.

Three kinds of inhibitors in leaves and all parts of fruit, i.e., seed, sarcocarp and endocarp were recognized at the Rf 0.1, 0.4-0.6 and 0.8-1.0 zones by the bioassay of lettuce seed germination. Among them, the level of the inhibitor at the Rf 0.4-0.6 zone in leaf and seed increased most significantly in accordance with fruit ripening. The activities of three inhibitors found in endocarp gradually decreased during ripening.

緖 言

黃[7], 黃·宮澤[9]는 採種時 人蔘種子의 休眠은 胚의 形態的 未分化에 基因하며 大隅·宮澤[5]는 催芽處理에 依해서 休眠이 打破되어 發芽될 수 있다고 報告하였다.

한편 大隅·宮澤[5]는 人蔘의 紅熟果에서 果肉을 除去하지 않는 限 未分化된 胚의 生長이나 分化는 일어나지 않음을 보고 果肉에 胚의 形態形成을 抑制하는 어떤 要因이 存在함을 示唆하였고 崔·高橋[1]는 紅熟期 人蔘果의 果肉, 種子 및 內果皮(採種後 3日間陰乾)에 2~3種의 發芽沮害物質이 存在함을 報告하였다. 金·張[3]은 後熟種子에 ABA가, 黃·金[8]은 IAA가 存在함을 指摘하였을 뿐 그밖의 人蔘植物의 內生 hormone에 對한 報告는 없다.

本 硏究는 採種時 胚의 形態的 未分化의 原因을 究明키 爲한 一連의 試驗中, 人蔘의 果實과 잎에 存在하는 發芽抑制物質의 經時的 變化를 檢討하였던 바 그 結果를 報告하는 바이다.

本 硏究遂行에 있어서 많은 協助를 하여주신 日本東北大學 農學硏究所 東海林 英夫氏와 貴重한 材料를 分讓하여 주신 日本 長野縣 園藝試驗場 北御牧特用作物試驗場의 宮澤 洋一先生님에게 深甚한 謝意를 表하는 바이다.

材料 및 方法

材料는 日本 長野縣 園藝試驗地의 五年生 人蔘圃에서 開花後 3, 5, 7週 및 9週(紅熟期)에 잎과 果實을 各各 採取하였다. 材料는 採取 直後에 -20°C에서急速冷凍시켜 保管하였다. 잎은 各 時期別로 50g씩 秤量하고 種子는 抽出直前에 400粒에 該當하는 果肉, 內果皮 및 種子(胚+胚乳)等 各 部位別로 區分 抽出하였다.

抽出方法은 먼저 材料를 homogenizer로 磨碎하여 80% MeOH로 5°C에서 24時間씩 3回 抽出한 後 濾過하였다. 濾過液은 40°C以下의 減壓下에서 濃縮하여 一定量을 東洋濾紙No.514 (40×40cm)에 直線으로 바

르고 isopropanol:ammonia: water=10:1:1을 溶媒劑로 하여 室溫에서 25cm展開한 것을 風乾하여 溶媒를 除去한 後 Rf 値에 따라 10等分하여 2.5×3.5cm 濾紙片으로 만들었다. 이것을 5cm샤레에 넣고 100ppm의 Tween 80을 0.6ml씩 添加하여 室溫에서 12時間 放置하였다가 양상치종자(*Lactuca sativa* L. cv. Wayahead)를 50粒씩 2反復으로 置床하여 20°C의 暗所에서 20時間 經過後 發芽狀態를 調査하므로써 活性의 有無를 檢定하였다.

結果 및 考察

1. 葉內發芽抑制物質의 經時的 變化

葉內發芽抑制物質에 對하여서는 여러 植物에서 報告되었으나[2,4,6] 人蔘植物에서는 報告된 바 없다.

生物檢定한 結果 그림 1과 같이 開花後 3週의 잎에서 Rf 0.1, Rf 0.4~0.6 및 Rf 0.8~1.0의 部位에 3種의 發芽抑制物質이 存在함이 確認되었고 特히 Rf 0.8~1.0에 存在하는 物質은 그 抑制作用이 매우 强하게 나타났다.

한편 開花後 5,7週 및 9週 別로 發芽抑制物質의 變化를 살펴보면 Rf 0.1과 Rf0.5를 各各 peak로 하는 部位의 抑制物質은 果實의 登熟이 進行되어감에 따라 顯著하게 增加하는 傾向이었으며 그중 Rf0.5를 peak로 하는 部位의 抑制物質은 더욱 뚜렷한 增加를 나타냈다. 그러나 Rf0.8~1.0의 抑制物質은 그 變化가 그림 1에서 比較하기 어려웠으나 崔·高橋[1]의 抽出方法에 依해 Chloroform可溶分劃으로 分離시켜 檢定한 結果 Rf 0.8~1.0의 抑制物質은 經時的 變化가 認定되지 않았다. (그림 2)

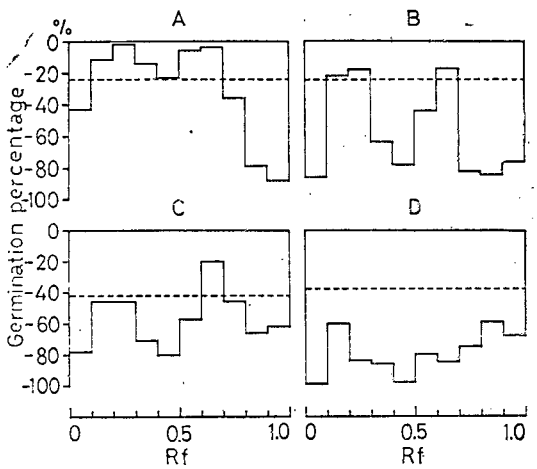

Fig. 1. Lettuce seed germination bioassays of crude inhibitors extracted from leaves(fresh weight 5g). A,B,C and D show 3,5,7 and 9 weeks after flowering, respectively. Horizontal broken lines indicate the least significant difference (P=0.05) from the control.

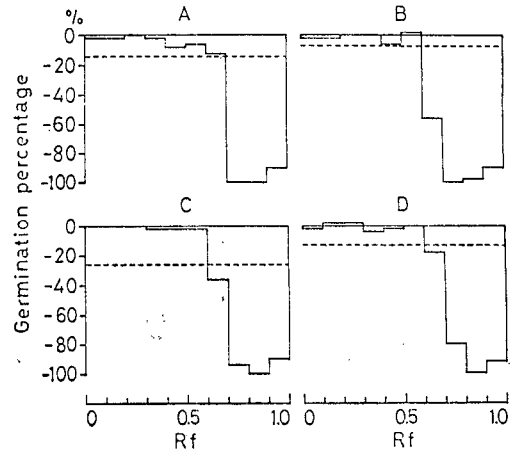

Fig. 2. Bioassays of CH Cl_3 soluble fraction extracted from leaves (5g). A,B,C and D show 3,5,7, and 9 weeks a fter flowering, respectively. Horizontal broken lines indicate the least significant difference (P=0.05) from the control.

2. 果實內 發芽抑制物質의 經時的 變化

崔·高橋[1]는 人蔘果實의 果肉과 種子(胚乳十胚)에 3種과 內果皮에 2種의 發芽抑制物質이 있다고 하였고 金·張[3]은 種子(內果皮除去)에 ABA가 存在함을 報告하였으나, 登熟過程에 있어서 抑制物質의 經時的 變化에 對하여서 報告된 바는 없다.

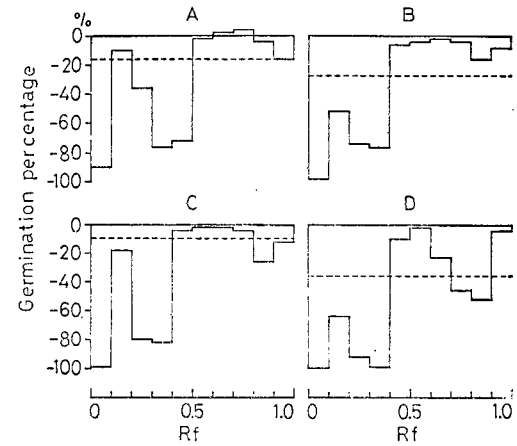

Fig. 3. Bioassays of crude inhibitors extracted from sarcocarps. Amount of sarcocarps are equivalent to 25 seeds. A,B ,C and D show 3, 5,7 and 9 weeks after flowering, respectively. Horizontal broken lines incicate the least significant difference from the control.

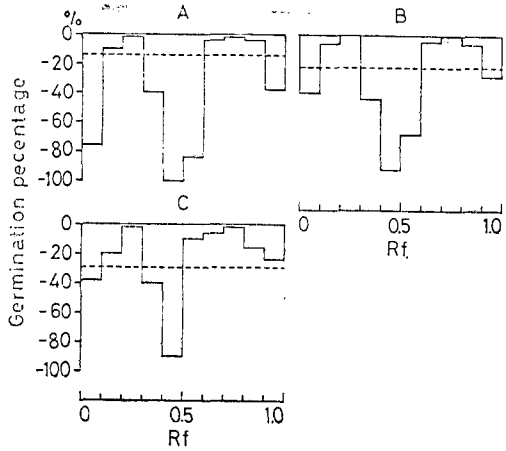

Fig. 4. Bioassays of crude inhibitors extracted from endocarps (25 seeds). A,B and C show5, 7 and 9 weeks after flowering, respectively. Horizontal broken lines indicate the least significant difference (P=0.05) from the control.

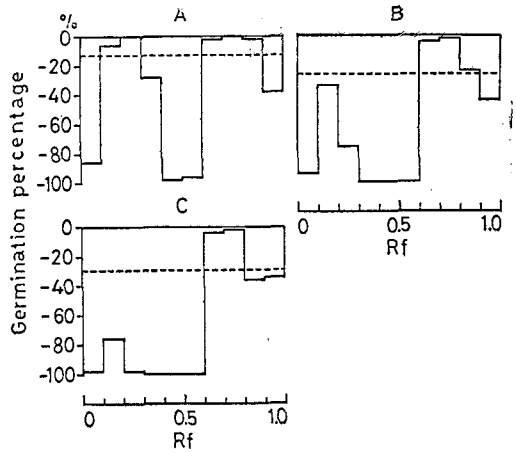

Fig. 5. Bioassays of crude inhibitors extracted from young seeds (25 seeds). A,B and C show 5,7 and 9 weeks after flowering respectively. Horizontal broken lines indicate the least significant difference (P=0.05) from the control.

內果皮에서 檢定된 Rf 0.1, Rf 0.4~0.6및 Rf 0.9~1.0의 3種의 抑制物質은 登熟이 進展되어 감에따라 果肉에 存在하는 發芽抑制物質의 變化는 그림 3과 같이 Rf 0.4~0.5와 Rf 0.8~1.0部位의 物質은 果實의 登熟이 進行되어 감에 따라 增加하는 傾向이었는데 Rf 0.8~1.0部位의 것이 더욱 뚜렷이 增加되었다. Rf 0.1의 抑制物質은 그 變化가 比較的 적었다.

減少하는 傾向이었다.(그림 4). 崔·高橋[1]는 採種後 3日間 陰乾한 內果皮에서는 Rf 0.4~0.5와 Rf 0.8~1.0部位의 2種의 物質만을 確認하였으나, 本 實驗에서는 Rf 0.1의 物質이 添加된 3種의 抑制物質이 確認되었는데 이것은 本 實驗에서는 未乾燥狀態의 것을 材料로 하였기 때문이 아닌가 생각한다. 이와같은 事實은 Rf 0.1 部企의 抑制物質이 乾燥 또는 外氣의 狀

Table 1. Seasonal changes of germination inhibitors in leaf and fruit during ripening

Inhibitor	Leaf and fruit	No. of weeks after flowing			
		3	5	7	9
Inhibitor of Rf 0.1 zone	Leaf	+	++	++	+++
	Sarcocarp	+++	+++	+++	+++
	Endocarp	·	++	+	+
	Seed	·	+++	+++	+++
Inhibitor of Rf 0.4-0.6 zone	Leaf	+	+++++	+++++++	+++++++++
	Sarcocarp	+++++	++++++	+++++++	++++++++
	Endocarp	·	++++++++	++++++	+++++
	Seeds	·	+++++++	+++++++++	++++++++
Inhibitor of Rf 0.8-1.0zone	Leaf	+++++++	+++++++	+++++++	+++++++
	Sarcocarp	+	+	+	+++
	Endocarp	·	+	−	−
	Seeds	·	+	++	++

+→++or+++·; increase ++→+ or +→− : decrease

態에 不安定한 物質임을 示唆하는 것이 아닐까 생각된다.

한편 登熟中인 子種에 內在하는 發芽抑制物質의 經時的 變化는 그림 5와 같이 Rf 0.1의 物質은 變化가 적었으나 Rf 0.4~0.6와 Rf 0.9~1.0의 抑制物質은 種子가 登熟되 어짐에 따라 增加하였다. 特히 Rf 0.4~0.6의 物質은 開花後 7週에는 他物質에 比해 顯著하게 增加되었다.

黃[7], 黃·宮澤[9]는 胚發生學的 調査에서 開花後 7週에 幼芽의 始原體만 分化될 뿐이며 胚의 伸長은 紅熟期까지 徐徐히 繼續되지만, 그 以上의 分化는 나타나지 않았다고 報告하고 胚分化 抑制要素가 影響을끼칠 可能性을 示唆하였는데 胚分化中止가 種子內의 抑制物質의 增加와 密接한 關係가 있으리라 생각은 되나 今後 더욱 檢討가 必要하다고 본다.

以上의 結果를 綜合하여 보면 葉과 果實의 各組織에 內在하는 發芽抑制物質의 關係를 살펴보면 表Ⅰ에서 보는 바와 같이 Rf 0.4~0.6의 物質은 Rf 0.1과 Rf 0.8~1.0의 것보다 어느 器管이나 組織에서도 恒時 그 抑制作用이 强하였다. 또한 葉,種子(胚+胚乳) 및 果肉 內의 抑制物質은 大體로 併行 增加되는 傾向이었으며 內果皮에서는 成熟되어 감에 따라 三種의抑制物質이 모두 減少되었다.

摘　　要

登熟過程에 있어서 葉과 果實에 內在하는 發芽抑制物質의 變化를 調査하기 爲하여 開花後 3,5,7週 및 9週에 材料를 採取抽出하여 Paper Chromatography法에 依해 分離한 後, 生物檢定을 하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 잎에서 Rf 0.1, Rf 0.4~0.6 및 Rf 0.8~1.0의 部位에 3種의 發芽抑制物質이 存在함이 確認되었다. 잎에 內在하는 3種의 抑制物質中 Rf 0.1과 Rf 0.4~0.6에서는 登熟이 進行되어감에 따라 增加하는 傾向이었으며 特히 Rf 0.4~0.6의 物質이 더욱 뚜렷하였다. Rf 0.8~1.0의 抑制物質은 그 變化가 認定되지 않았다.

2. 登熟中인 種子에서는 抑制物質中 Rf 0.4~0.6의 物質이 가장 顯著한 增加를 보였으나 Rf 0.1과 Rf 0.8~1.0에서는 그 變化가 比較的 적었다.

3. 果肉에 內在하는 3種의 抑制物質中 Rf 0.8~1.0의 것이 다른 種의 物質에 比해 그 增加率이 높았다.

4. 內果皮에 存在하는 3種의 抑制物質은 成熟되어 감에 따라 모두 減少되었다.

5. Rf 0.4~0.6의 發芽抑制物質은 Rf 0.1과Rf 0.8~1.0의 物質보다 어느 器管이나 組織에서 恒時 그 抑制作用이 强하게 나타났다.

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關する研究. (1). 胚發育におよぼす果肉の影響と種子, 果肉および內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. Cornforth, J. W., B. V. Milborrow, and G. Ryback. 1966. Identification and estimation of (+)—Abscisin Ⅱ ('Dormin') in plant extracts by spectropolarimetry. Nature 210 : 627~628
3. 金鏞輝·張在喆, 1978. 人蔘種子의 生長調節物質에 관한 研究. 第2報. 人蔘種子에서의 abscisic acid 檢索. 全北大學校 農大 論文集. 9 : 印刷中
4. Milborrow, B. V. 1967. The identification of (+)—Abscin Ⅱ 〔(+)—Dormin〕 in plants measurement of its concentration Planta(Berl.)76 : 93~113
5. 大隅敏夫·宮澤洋一. 1958. 藥用人蔘種子 の後熟並びに發芽に關する研究. 長野縣農試研報. 1 : 43~48.
6. Tucker, D. J. and T. A. Mansfield.1973. Apical dormance in *Xanthium Strumarium*. J. Exp. Bot. 24 : 731 ~740
7. 黃鍾奎. 1966 高麗人蔘의 胚發生에 關한 研究.全北大論文集. 8 : 213~217.
8. 黃鍾奎·金鏞輝, 1977 人蔘種子의 生長調整物質에 關한 研究. 第 1報. 人蔘種子에서의 indole-3-acetic acid 檢索. 全北大農大論文集. 8 : 3~8
9. 黃鍾奎·宮澤洋一. 1967. 美國人蔘의 形態 및 發生學的研究. 全北大論文集. 9 : 177~194.

SUMMARY

In order to investigate the seasonal changes of the contents of germination inhibitors in leaf and fruit of Ginseng plant during ripening. Materials were sampled four times at 2-week intervals from 3 weeks after flowering. The crude inhibitors extracted with 80% methanol from leaf and fruit part, i.e., seed, sarcocarp and endocarp were separated by paper chromatography and bioassayed with the

lettuce seed germination. The obtained results were summarized as follows;

1. Three kinds of inhibitors in leaf at the Rf 0.1, 0.4-0.6 and 0.8-1.0 zones were recognized by bioassay. Among them, the activities of two inhibitors at the Rf 0.1 and 0.4-0.6 zones in leaf increased in accordance with fruit ripening, and especially that of the Rf 0.4-0.6 zone inhibited lettuce seed germination mostremarkably. The inhibitor of the Rf 0.8-1.0 zone was detected in abundance from the early stage and did not show the change of its content during ripening.

2. Of three inhibitors in seed detected at the Rf 0.1, 0.4-0.6 and 0.8-1.0 zones, the one at the Rf 0.4-0.6 increased most significantly in accordance with fruit ripening.

3. Among the inhibitors in sarcocarp, the inhibitor of the Rf 0.8-1.0 zone showed more increase during ripening than those of the Rf 0.1 and 0.4-0.6 zones did.

4. The activities of inhibitors occurred in endocarp at the Rf 0.1, 0.4-0.6 and 0.9-1.0 zones gradually decreased in accordance with fruit ripening.

5. The inhibitor at the Rf 0.4-0.6 zone from leaf and fruit part,i. e., seed, sarcocarp and endocarp always appeared to inhibit most remarkably the lettuce seed germination.