

# Ethyl Methane Sulphonate處理 人蔘種子の 生物學的 效果

崔光泰, 安相得, 朴圭鎮

(韓國人蔘草 研究所)

(1981년 9월 17일 접수)

## Effects of Ethyl Methane Sulphonate Treatment on Ginseng Seeds Kwang-Tae Choi, Sang-Deuk Ahn and Kyu- Jin Park

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute.

(Received September 17 1981)

### Abstract

In order to clarify the biological effects of chemical mutagen, ethyl methane sulphonate(EMS), in  $M_1$  seedling(*Panax ginseng* C. A. Meyer), the dehiscent seeds of ginseng were treated with EMS for 12 hours at 20°C and post-washed for 24 to 72 hours.

The differences of biological injuries in  $M_1$  generation due to the concentration of EMS were quite obvious in rate and date of germination, stem length, stem diameter, leaf length, leaf width, root length, root diameter, and root weight. Especially, the seeds treated with the high concentration of EMS, above 0.8%, were not germinated. The growth injury was directly proportional to the concentration of EMS but not relative to the post-washing time of above 24 hours.

The useful range of EMS concentration and post-washing time in ginseng seeds were 0.4% - 0.6% and above 24 hours, respectively.

### 緒 言

突然變異를 利用한 새 품종 有益한 形質의 創成은 植物育種學에 있어서 大端히 흥미로운 일이다. 從來의 育種方法으로는 育種年限이 오래 걸리고, 經費가 많이 所要되며 形質改善이 힘들고 適用하기 힘든 境遇가 많으므로 새로운 育種技術을 開發하고 이를 利用하므로써 短期間內에 염가로 有望한 新品種을 育成하는데 突然變異育種法의 特徵이 있다.

지금까지 人爲突然變異의 育種方法은 主로 大麥, 小麥, 水稻 等の 穀類<sup>(2, 3, 5, 10, 14)</sup>와 其他 作物<sup>(1, 4, 6, 11)</sup>의 多収性, 耐倒伏性, 短稈性, 早熟性, 耐災害性, 耐病性, 耐虫性, 그리고 良質의 系統 或은 品種育成에 利用되어 實用化된 境遇가 大端히 많다. 이러한 有益한 突然變異를 일으키는 誘起源으로는 放射線과 化學藥品을 들 수가 있는데 最近에는 後者가 더 많이 利用되고 있다. 이들 化學藥品을 植物種子에 處理하여 突然變異를 誘起코져 할 때는 處理前後의 環境條件 即 溫度<sup>(1, 2, 3, 4, 6, 7)</sup>, 濃度<sup>(1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9)</sup>, 處理時間<sup>(6, 7, 8, 11)</sup>, 處理前 浸漬<sup>(6, 7, 8, 9)</sup>, 溶液의 pH<sup>(6, 7, 8, 9)</sup>, 處理後 乾燥<sup>(6, 7)</sup>, 處理後 水洗時間<sup>(3, 6, 7, 8, 11)</sup> 等에 따라서 生物學的 反應이 크게 달라지므로 可能한 限 處理後의 發芽率이 좋고, 處理當代의 生存率이 높고, 生物學的 障害가 적으면서 突然變異率이 높은 處理條件을 探索하는 것이 大端히 重要하다.

人蔘은 直射光線을 싫어하는 半陰地性 多年生 植物로서 品種改良 및 育成에 他作物보다 長時間이 所要되므로 이를 극복하기 위하여 短時間에 創成할 수 있는 有益한 突然變異를 利用한 育種方法이 반드시 適用되어야 할 것이다. 이에 대한 研究報告는 전혀 없는 實情이다. 人蔘育種 研究의 一環으로써 人蔘開匣種子에 化學藥品인 ethyl methane sulpho-nate(EMS)를 突然變異 誘起源으로 處理하여 幼苗의 生長反應을 調査하였던 바 약간의 結果를 얻었기에 報告코져 한다.

## 材料 및 方法

供試材料로서 水分含量 55.1%인 高麗人蔘 紫莖種의 開匣種子를 使用하였으며 化學藥品인 EMS를 突然變異 誘起源으로 處理하였다. 즉, 精選된 種子, 200粒씩을 EMS濃度0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 0.1% 溶液에 各各 12時間씩 浸漬 處理하였으며 處理後 水洗의 效果를 究明하기 爲하여 EMS處理後 24, 48, 72時間씩 水洗하여 이들을 無處理區와 對比하였다.

處理當代의 生物學的 反應을 보기 위하여 處理種子를 1979年 11月初에 養直苗圃에 3×3 cm 密度로 播種하여 翌年 4月初부터 5月中旬까지 2日 間隔으로 發芽期 및 發芽率을 調査하였고, 同年 7月13日頃 幼苗의 莖直徑, 莖長, 葉長, 葉幅 等の 地上部形質을, 그리고 苗蔘採掘時에 根長, 根直徑, 根重 等の 地下部形質을 調査하였다.

## 結果 및 考察

人爲的으로 突然變異를 誘起하기 위하여 人蔘開匣種子에 突然變異 誘起源인 EMS를 여러 가지 濃度로 處理한 後 水洗時間을 달리하여 處理當代의 生育特性을 調査하였던바 그 結果는 다음과 같다.

### 1. 發芽特性

EMS의 處理濃度와 處理後 水洗時間에 따른 人蔘種子의 發芽率 및 發芽期의 差異가 어느 程度인가를 究明하기 위하여 濃度別, 水洗時間別 發芽率을 調査하였던바 그 結果는 Figs. 1.2 와 같다.

處理種子의 發芽率은 EMS濃度 0.4%까지는 水洗時間의 長短에 相關없이 有意的인 差異가 없었으나 0.6%濃度에서는 24時間 水洗處理區가 發芽率이 가장 낮았다. 그리고 發芽率의 差異를 보면 低濃度에서는 오히려 無處理區보다 發芽率이 약간 增加한 反面에 0.4%에서는 急激히 減少하여 0.6%의 高濃度 處理區에서는 發芽率이 50%以下로 떨어졌으며 0.8%以上の 濃度에서는 完全히 致死하여 全혀 發芽하지 않았다(Fig.1).

一般的으로 EMS는 低濃度에서 刺戟劑로 作用하는 경우가 있는데 人蔘種子에서도 他作物과 같은 傾向을 보였으며 EMS濃度 0.8%以上에서 完全히 致死한 것은 他作物의 許用濃度 0.3~1.3% 범위보다 낮은 濃度로서 이는 人蔘이 他作物보다 EMS에 對하여 反

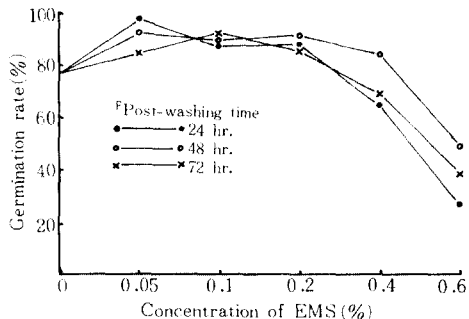


Fig. 1. Germination rate of dehiscent seeds following EMS treatment and post-treatment washing.

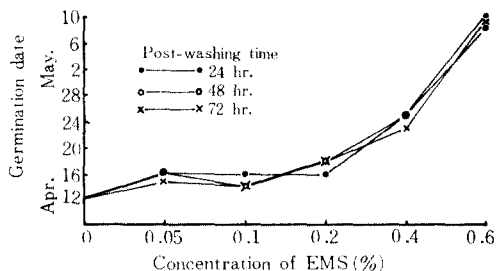


Fig. 2. Germination date of dehiscent seeds following EMS treatment and post-treatment washing.

應이 大端히 敏感하다는 것을 暗示해 주고 있다. 그리고 全體 播種種子의 50%가 發芽한 時期를 發芽期로 하여 그 特性을 調査하였던바 發芽率과는 달리 水洗時間에는 全혀 影響을 받지 않았으나 EMS處理濃度에 따른 差異는 대단히 甚하였다 (Fig. 2).

處理濃度別 發芽期 差異를 보면 處理濃度가 增加할수록 發芽가 지연되는 傾向을 보였으며 특히 0.6%의 高濃度 處理區에서는 發芽期가 5月 8日~10日로서 無處理區의 4月 12日에 比하여 約 1個月 程度 지연되었는데 이는 EMS의 毒性에 依하여 障害를 받은 것으로 思料된다.

2. 生育特性

EMS濃度 및 處理後 水洗時間에 따른 處理當代 生育特性을 調査하였던바 그結果는 Figs. 3~9 와 같다.

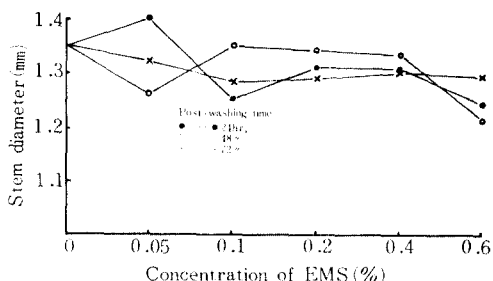


Fig. 3. Stem diameter in M1 seedlings following EMS treatment and post-treatment washing of dehiscent seeds of ginseng.

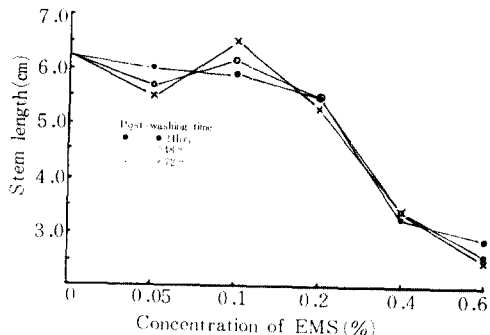


Fig. 4. Stem length in M1 seedlings following EMS treatment and post-treatment washing of dehiscent seeds of ginseng.

EMS 處理濃度 및 水洗時間에 따른 莖直徑과 莖長의 特性을 보면 莖直徑은 處理濃도와 水洗時間에 따른 有意인 差異가 認定되지 않았으나 0.05% 處理區에서는 無處理보다 오히려 짧은 個體가 가끔 出現하였으며 (Fig. 3), 莖長은 莖直徑과 달리 EMS 濃度 0.2%까지는 無處理와 差異가 없었으나 0.4%以上の 高濃度에서는 急激한 減少를 보였다 (Fig. 4). 突然變異 誘起源 處理時 M<sub>1</sub> 當代의 生物學的 障害程度는 處理後의 幼苗長의 減少程度를 測定하여 나타내는 것이 常例로 되어 있는바 本 研究에서도 他作物<sup>2,9,10,12,13</sup>과 같이 EMS 高濃度 處理區의 莖長 減少幅이 크게 나타났다. 그리고 EMS 處理區의 莖直徑이 無處理區와 差異가 認定되지 않은 것은 人蔘의 莖直徑 形質이 他形質에 比하여 變異幅이 좁고 比較的 安定된 形質<sup>14</sup>이기 때문인 것으로 思料되며 低濃度 處理區에서 無處理區보다 짧은 個體가 出現한 現象은 低線量으로 放射線 處理한 人蔘<sup>14</sup>과 같은 傾向을 보였다.

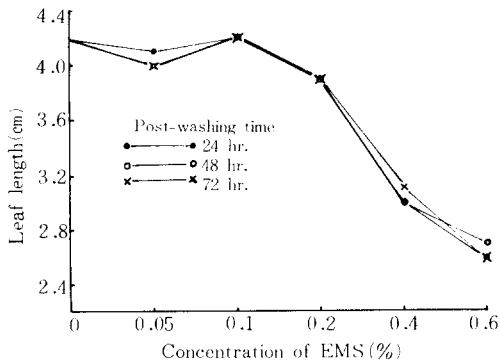


Fig. 5. Leaf length in M<sub>1</sub> seedlings following EMS treatment and post-treatment washing of dehiscent seeds of ginseng.

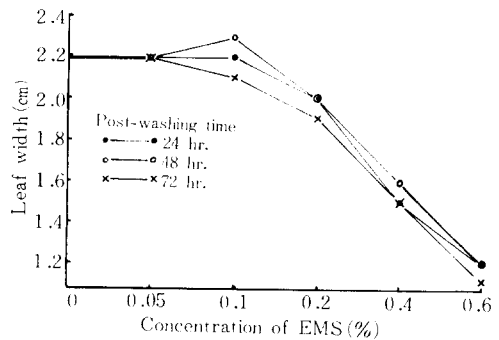


Fig. 6. Leaf width in M<sub>1</sub> seedlings following EMS treatment and post-treatment washing of dehiscent seeds of ginseng.

人蔘開匣種子에 EMS를 處理한 後 處理當代 苗蔘의 葉表面 形態를 觀察하였던바 EMS 濃度에는 相關없이 모든 處理區 共히 放射線處理 人蔘과 같이 葉表面의 凹凹現象이 나타났으며, 葉色은 人體로 無處理 苗蔘보다 약간 짙은 綠色을 보였다. EMS 處理에 依한 葉長, 葉幅의 障害程度를 보면 葉長, 葉幅 共히 莖長과 마찬가지로 處理後 水洗時間에는 影響을 받지 않았으나 處理濃度가 增加함에 따라 減少하는 傾向이었으며 0.4%以上の 高濃度에서는 減少幅이 상당히 컸다 (Figs. 5.6).

EMS 處理濃度 및 水洗時間에 따른 根形質 特性을 보면 根直徑은 地上部形質과 같이 處理後 水洗時間의 長短에는 相關없이 處理濃度가 增加할수록 漸次 減少하는 傾向을 보였으며 (Fig. 7), 根長은 EMS 濃度에 따라 약간의 增減은 있었으나 統計的인 有意差는 없었다 (Fig. 8).

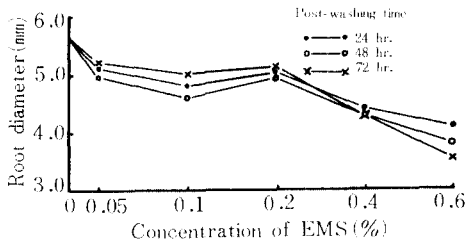


Fig. 7. Root diameter in  $M_1$  seedlings following EMS treatment and post-treatment washing of dehiscant seeds of ginseng.

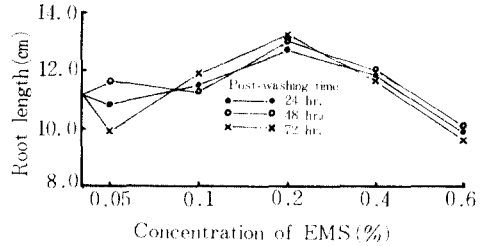


Fig. 8. Root length in  $M_1$  seedlings following EMS treatment and post-treatment washing of dehiscant seeds of ginseng.

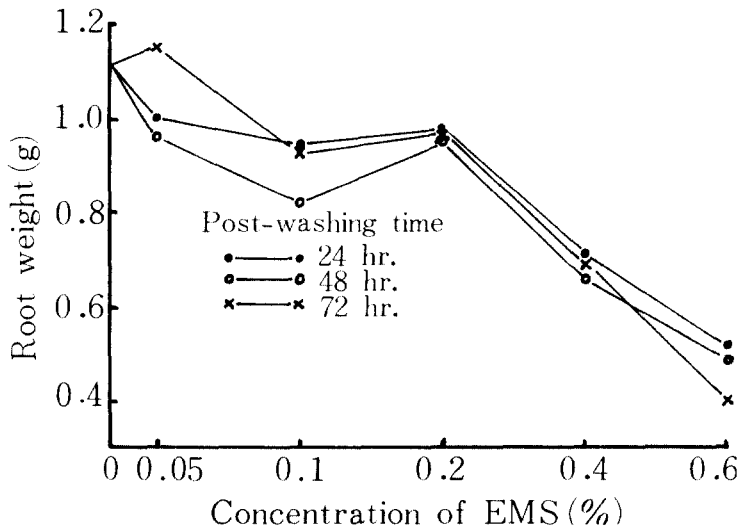


Fig. 9. Root weight in  $M_1$  seedlings following EMS treatment and post-treatment washing of dehiscant seeds of ginseng.

人蔘의 取量構成要素中 가장 큰 比重을 차지하는 形質은 根重으로서 이것 또한 他 地下部形質과 마찬가지로 EMS濃度가 增加할수록 減少하는 傾向을 보였다(Fig. 9).

突然變異 誘起源으로서 化學藥品인 EMS를 處理할 때는 處理濃度와 處理前後의 浸漬 및 水洗時間에 따라서 處理當代의 生物學的 反應이 달라지는 것이 常例로 되어 있으나 本實驗에서도 이와같은 傾向을 보였다. 그러나 EMS의 適正濃度와 處理後 水洗時間은 他作物

에 比하여 若干씩 增減하였는데 이는 處理時의 環境條件과 植物의 種이 다르기 때문에 그 反應이 달라진 것으로 思料된다.

## 要 約

人蔘種子 處理에 適合한 EMS 濃度와 水洗時間을 究明하고서 人蔘 開匣種子에 EMS 濃度 및 水洗時間을 달리 處理하여 處理當代의 生物學的 反應을 調査하였던바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 種子의 發芽率은 0.4%濃度에서 急激히 減少하였으며 0.8%以上에서는 完全히 致死하였다.
2. 種子의 發芽期 역시 EMS處理濃度가 增加할수록 지연되었다.
3. EMS處理濃度 및 處理後 水洗時間別 地上部形質 特性은 莖直徑, 莖長, 葉長, 葉幅 共히 處理後 水洗時間에는 相關없이 處理濃度가 增加할수록 減少하는 傾向을 보였다.
4. 苗蔘의 地下部形質은 地上部形質과 같은 傾向을 보여 處理後 水洗時間에 相關없이 處理濃度가 增加할수록 減少하였다.
5. 人蔘開匣種子에 EMS를 處理할 경우 0.4~0.6% 濃度로 處理하고 處理後 24時間以上 水洗處理하는 것이 適合할 것으로 思料된다.

## 引 用 文 獻

1. Choi, K. T., M. W. Kim, S. D. Ahn and H. S. Shin. Radio Sensitivity in *Panax ginseng*. 育種誌, **13**(1): 45(1981).
2. Froese-Gertzen, E. E., The action of the chemical mutagen, ethyl methane sulfonate, on barley. Manuscript thesis, Washington State Univ. 1-72(1962).
3. Konzak, C. F. and K. A. Nilan., The effect of ethyl methane sulfonate on the growth response, chromosome structure and mutation rate in barley. *Rad. Bot.* **4** . 61(1964).
4. Konzak C. F., Correlation between some chemical and biological reactions of ethyl methane sulfonate. *Nature, Lond.*, **198** . 447 (1963)
5. Gaul, H. K., Bender, E. Ulonska and M. Sato. EMS induced genetic variability in barley; The problem of EMS-induced sterility and method to increase the efficiency of EMS treatment. *Mutation in Plant Breeding, IAEA, Vienna* . 63(1966)
6. Gaul, H. Objects and methods of treatment. *Manual on Mutation Breeding, IAEA, Vienna* . 37 (1966).
7. Gaul, H., Radiation sensitivity and modifying factors. *Manual on Mutation Breeding, IAEA, Vienna* . 44(1966).
8. Konzak, C. F., K. R. Naraganan, I. Wickbam and M. J. dekokk, Methods of pre-and post-treatment in chemical mutagenesis. *Manual of Mutation Breeding, IAEA, Vienna* : 72(1970).
9. Kawai, T., H. Sato. Some factors modifying the effects of radiation in seed treatment in rice, *Mutations in Plant Breeding, IAEA, Vienna* : 151(1966).

10. Kawai, T. Crop plant characters to be improved by mutation breeding; growth habit and plant type. Manual on mutation breeding, IAEA, Vienna; 153 (1966).
11. 權臣漢, 元鍾樂, 突然變異育種의 現況과 展望, 育種誌11(2). 169 (1979).
12. Sato, M., H. Gaul The effect of ethyl methane sulfonate on the fertility of barley. Manuscript 1 (1966).
13. Alison P. Casarett, Radiation Biology. Prentice-Hall, inc. P284 (1968).
14. 崔光泰, 安相得, 申熙錫, 人蔘의 人爲突然變異에 關한 研究, 高麗人蔘 研究所 研究報告書 P321 (1979).