

## 人蔘粉末에 對한 殺菌方法 比較

成絢淳, 朴明漢, 李光承

韓國人蔘煙草研究所

(1982년 10월 13일 접수)

### The Effective Sterilization of White Ginseng Powder Hgun-Soon Sung, Myung-Han Park and Kwang-Seung Lee.

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Seoul, Korea

(Received October 13, 1982)

#### Abstract

This study was conducted to investigate to select the optimum condition for the sterilization of white ginseng powder. The powder heated at 100-121 °C for 1-30 minutes in a autoclave and irradiated at 2450 MHz microwave for 0.5-3.0 minutes was significantly changed in it's color density and become coagulated state, but their sterilizing effect on a general bacteria and *E. coli* group were negligible. Meanwhile UV-irradiation to the powder with thickness 1.5-10.5mm for 120 minutes was no changes in it's color, coagulated state and sterilizing effect, but  $^{60}\text{Co-}\gamma$  ray irradiation at various dose with 0.1-2.0 Mrad was significant effect for sterilization and stability of the powder during the storage for 4 months at 25 °C. The optimum dose of  $^{60}\text{Co-}\gamma$  ray irradiation was 0.5-0.7 Mrad.

#### I. 緒 論

食品加工에서 그 식품의品質保存과貯藏性 向上問題는 아주 重要한 部分을 차지하고 있다. 식품의貯藏을 위하여 오래전부터 여러가지 方法을 利用하여 왔으며 특히 熱處理에 依한 方法이 가장 널리 使用되어 왔으나 處理條件에 따라 食品自體의 營養分 損失과 外觀의 變化는 물론 處理時의 均一性과 에너지 供給源등의 問題가 있어 最近에 이르러서는 處理對象이 날로 制限되고 있는 實情이다.

人蔘粉末製品的의 경우는 外觀品質이 製品的의 品位를 表示하는 物理的 測定尺度基準이 되고 있어 現在까지 低溫에 依한 에칠렌옥사이드 등의 處理가 널리 利用되어 왔으나 이들 處理方法이 製品的의 品質에 미치는 영향과 殘留性, 經濟性 및 完全殺菌등의 問題로 보다 效果的인 處理方法에 對한 모색이 要望되고 있다.

人蔘製品은 現在 輸出위주의 戰略商品이 되고 있고 또한 輸出地域과 用途에 따라 食品 또는 醫藥品으로 分類하여 規制되고 있기때문에 衛生的 製品生産이 무엇보다도 重視되고 있으며 法의으로도 製品的의 劑形에 따라 一般細菌과 大腸菌의 汚染여부를 檢査받아 出荷하도록 規定하고 있다'

따라서 本研究에서는 人蔘粉末製品的의 品質保存과 同時 貯藏性을 向上 시킬수 있는 適合한 殺菌方法을 摸索코져 熱處理, 高周波處理, 紫外線處理, 放射線處理등의 處理方法과 條件別로 殺菌效果와 外觀品質, 特性性狀과 色相에 미치는 영향을 中心으로 比較 調査하엿기 그 結果를 報告한다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 材料

• 原料人蔘 : 錦山産 4年根 白蔘粉末을 市中에서 購入하여 120mesh로 篩別한 후 試料로 使用하였다.

### 2. 實驗方法

#### (1) 殺菌方法

• 濕熱處理 : Auto Clave를 利用하여 100℃에서 0, 10, 20, 30分間, 110℃에서 0, 5, 10, 15, 20, 30分間, 121℃에서 0, 1, 2, 3, 4, 5分間으로 區分하여 處理하고 試料로 하였다.

• 高周波處理 : 2450MHZ에서 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0分으로 區分하여 處理하고 試料로 하였다.

• 紫外線處理 : 2537Å의 15W 紫外線燈으로 照射거리 50cm에서 試料의 두께를 1.5, 3.0, 4.5, 6.0, 7.5, 9.0, 10.5mm로 區分하여 120分間處理하고 試料로 하였다.

• 放射線處理 : <sup>60</sup>Co- $\gamma$ 線을 照射給源으로하고 照射線量을 0, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 1.0, 2.0 Mrad로 區分하고 韓國에너지 研究所의 施設을 利用 照射處理하여 試料로 하였다. 그리고 對照區는 各處理의 非處理區로 하였다.

#### 2) 殺菌方法에 따른 效果比較

處理方法 및 條件別로 處理된 試料로서 人蔘事業法<sup>1)</sup>에 準하여 一般細菌의 數와 大腸菌의 汚染여부를 調査하였고 調査基準은 大腸菌은 陰性으로, 一般細菌은, 50,000마리/g이하의 法的 基準에 準하였다.

#### 3) 處理方法이 外觀品質에 미치는 영향

製品의 外觀品質 特히 粉末의 色相變異와 流動性(凝結)을 調査하였다.

色相은 內眼的 識別方法과 機械的 色度分析法에 準하였다. 機械는 Hunter Lab Colorimeter model D25-9을 利用하여 明度(L值)와 赤色度(a值) 및 黃色度(b值)를 測定하고 色度の 變化를 比較하였다.

#### 4) $\gamma$ 線處理品の 長期貯藏에 따른 微生物의 生育과 外觀品質 變異調査

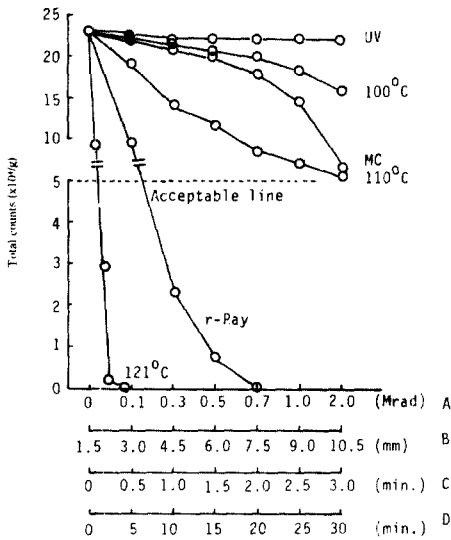
線量別로 處理된 白蔘粉末을 25℃에서 4個月間 貯藏하면서 2個月마다 試料를 採取하여 人蔘事業法의 方法 및 基準<sup>1)</sup>에 準하여 一般細菌의 數와 大腸菌의 生育여부를 調査하였고 外觀品質은 3)項과 같은 方法으로 調査하였다.

## III. 結果 및 考察

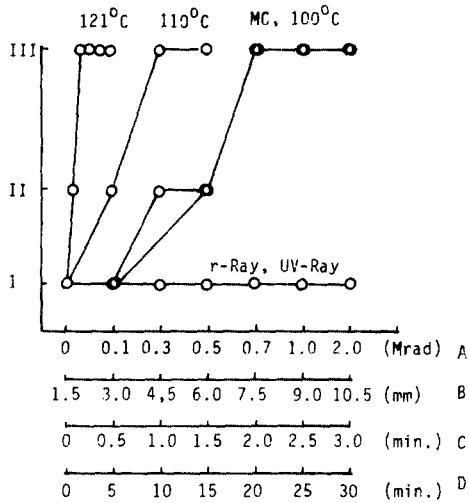
### 1. 處理方法에 따른 殺菌效果 및 外觀品質變異

白蔘粉末에 對한 殺菌處理方法과 그 處理條件에 따른 殺菌力과 그 效果는 Fig. 1과 같이 方法과 條件에 따라 큰 差異가 있었으며 外觀品質, 特히 色相과 流動性(凝結)에 미치는 영향에서도 Fig. 2 및 Fig. 3과 같이 差異가 크게 있는 것으로 나타났다.

濕熱處理의 경우에서 보면 100℃ 및 110℃에서는 30分間處理로도 法的許容基準의 殺菌效果를 期待할 수 없었고 121℃에서는 2分處理로 適合한 水準에 이르러 4分에서는 大腸菌과 一般細菌이 完全殺菌되었으나 Fig. 2 및 Fig. 3에서 보는바와 같이 100℃의 20分에서 이미 外觀品質



**Fig. 1.** Changes in total counts of white ginseng powder by the various treatments.  
 A:  $\gamma$ -Ray irradiation dose, B: UV-irradiation thickness, C: Microwave treatment time, D: Steam heating time



**Fig. 2.** Comparison to coagulation phase of white ginseng powder by various treatments.  
 I: Normal, II: Probably below normal, III: Markedly

質 特히 粉末自體의 色相變異와 流動性에서 不均一을 보였고 110°C에서는 5分에서 前者와 같은 結果를 보였다. 121°C에서는 處理值後부터 a值 및 b值가 急伸張되는 반면 L值是 急減少되어 色相에 미치는 영향이 特히 큰것으로 나타나 商品의 價値向上을 위한 方法으로는 適合하다고 할 수 없었다.

高周波處理의 경우는 外觀品質, 特히 色相의 變異를 인식할 수 없는 범위내에서는 殺菌效果를 볼 수가 없었으며 流動性에서도 不均一함을 보여 濕熱處理와 거의 같은 傾向이었다. 特히 L值是 100°C의 濕熱處理時와 같은 傾向으로 減少되는 것으로 나타났다.

紫外線處理의 경우는 濕熱處理와 高周波處理에서 問題時된 L值, a值 및 b值의 色相에서 모두 安定性を 보였고 流動性에서도 異常이 없었으나 試料의 두께 1.5mm에서도 殺菌力을 期待할 수가 없어 이 方法역시 白蔘粉末의 殺菌處理를 위한 方法으로는 適合하지 않은 것으로 判斷되었다.

$^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 線處理의 경우에는 Fig. 1, Fig. 3에서 보는 바와 같이 外觀品質 特히 色相에서도 流動性에서도 照射한 線量 2.0Mrad 범위내에서는 모두 安定함을 보여 주었고 0.5Mrad의 낮은 線量으로도 法的 水準에 達할 수 있는 殺菌效果가 있는 것으로 나타났다. 大腸菌은 0.5Mrad에서 陰性으로 나타났고 一般細菌은 0.3Mrad에서 法的 基準인 50,000마리/g以下에 適合하였으며 0.7Mrad에서는 完全殺菌 狀態로 나타나 比較的 낮은 照射線量으로서 큰 效果를 얻을 수 있다고 期待된다.

또한 照射線量에 따른 外觀品質에서 特히 色相은 內眼的 識別이 不可能하였으나 機械的 色度

分析에 의하면 Fig. 3 과 같이 一般的으로 L值와 a值는 약간 減少되는 반면 b值는 약간 增加되는 傾向을 보였다.

따라서 이들 處理方法에 對한 結果를 綜合的으로 比較檢討하여 보면  $\gamma$ 線 處理方法이 殺菌力과 品質保存面에서 效果의임을 알 수 있다.

本研究者는 前報<sup>2,4)</sup>에서  $\gamma$ 線照射가 人蔘粉末의 理化學的 性質에 미치는 영향과 長期貯藏에 따른 理化學的 性質變異에 對하여 既 研究하여 安定性を 報告한 바 있다.

崔<sup>4)</sup> 등에 依하면 *E. Coli*는 0.1Mrad以下에서, 細菌의 營養細胞는 대체로 0.1~0.2Mrad의 線

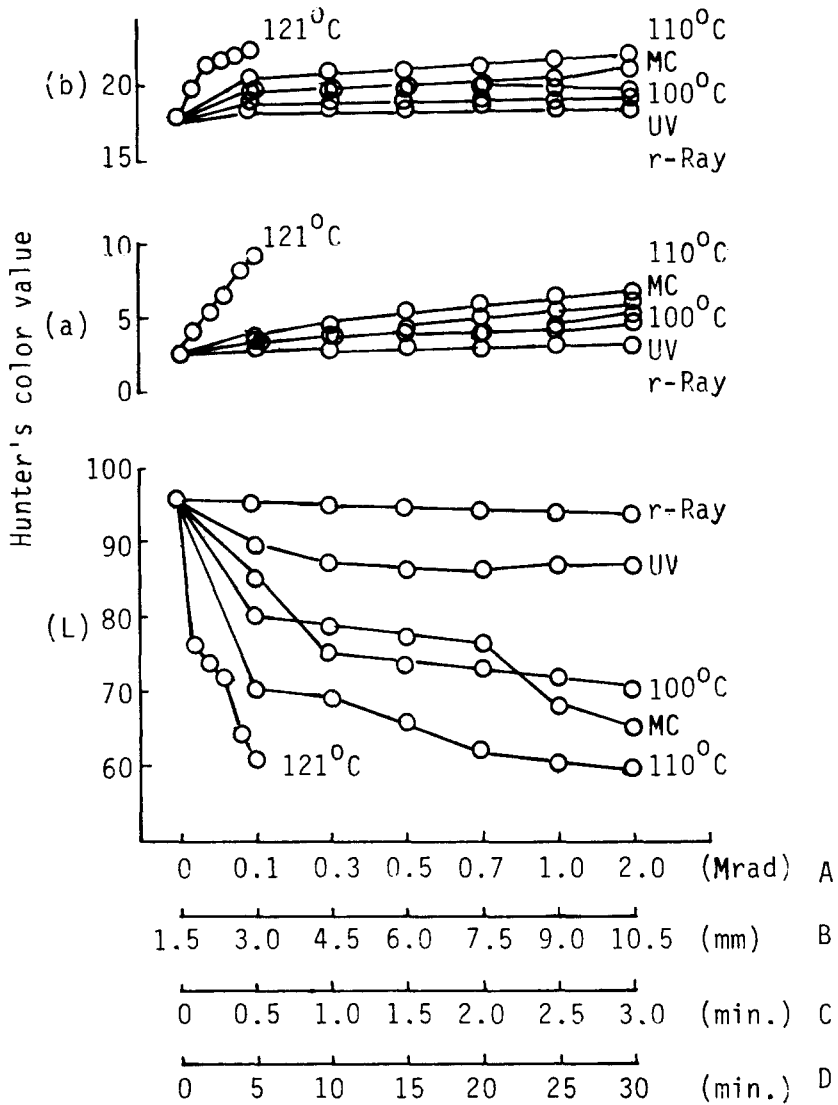


Fig. 3. Comparison of Hunter's color value of white ginseng powder by various the treatments.

量照射로 生存微生物의 數를  $10^6 \sim 10^8$ 로 減少시킬 수 있으며 胞子の 경우는 보다 높은 線量の 照射가 必要할 것으로 報告한 바 있고 또한 이들의 殺菌效果는 菌熱方法과 併行時 그 效果가 相乘的으로 된다고 하였다<sup>5-7)</sup> 또한 0.5Mrad 照射로 細菌의 대수기의 營養細胞와 곰팡이를 完全히 殺菌할 수 있으며 0.2Mrad에서도 곰팡이는  $10^9 \sim 10^{10}$ 로 減少되는 것으로 報告되고 있다. 한편 FAO/IAEA/WHO 共同專門委員會는 1976年 動物의 飼育시험 결과와 放射線 化學의 研究結果를 綜合하여 0.5Mrad 以內의 照射食品의 食用은 安全한 것으로 認定하고 있으며<sup>8)</sup> 本 實驗에서도 0.5Mrad에서 大腸菌과 一般細菌이 法的 許容基準에 適合한 것으로 나타나 FAO/IAEA/WHO 共同專門委員會가 認定하는 安全 照射線量범위에서 殺菌可能함을 알 수 있다.

또한 Hugo<sup>9)</sup> 등이 微生物의 放射線 抵抗性에 대한 研究結果를 綜合記述한 것에서 보면 好氣性 및 嫌氣性 細菌, 酵母, 곰팡이 및 營養細胞의 경우 0.006~0.5Mrad 범위의 <sup>60</sup>Co- $\gamma$ 線 照射로 生菌數의  $D_{10}$ (EX;  $10^6 \rightarrow 10^1$ )을 이룰수 있는 것으로 報告하고 있다.

특히 *Salmonella typhimurium*의 경우  $D_{10}$ 은 0.02Mrad이며 *E. Coli*의 경우는 0.009Mrad로 報告하고 있어 0.5~0.7Mrad의 照射處理는 殺菌效果에서 充分한 線量이라고 할 수 있다. 따라서

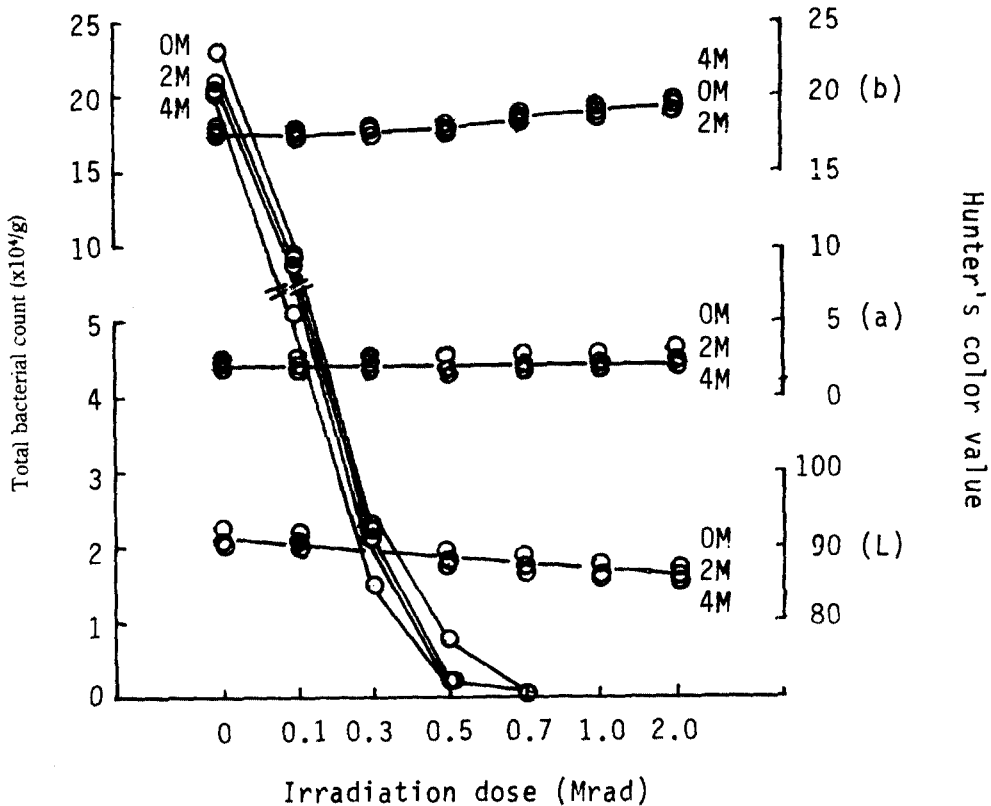


Fig. 4. Comparison of Hunter's color value and total bacterial counts of white ginseng powder by <sup>60</sup>Co- $\gamma$ ray irradiation during the storage at 25°C

0M: storage for 0 month, 2M: 2months, 4M: 4 months

0.5~0.7Mrad의 線量照射 범위로서 白蔘粉末製品에 對한 完全殺菌이 可能하며 製品의 外觀品質에서도 安定性を 유지할 수 있을 것으로 判斷된다.

## 2. $\gamma$ 線處理品の 長期貯藏에 따른 微生物增殖과 外觀品質變異

$^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 線을 照射處理한 白蔘粉末製品에 對하여 長期貯藏時의 外觀品質變異와 微生物의 生育 여부를 調査하기 위하여 照射線量別로 處理된 試料를 25°C에 保管하면서 每2個月마다 試料를 採取하여 非照射區를 對照區로 比較調査한 結果는 Fig. 4와 같다. Fig. 4에서 보는바와 같이 4個月 장기저장에 따른 外觀品質에서 보면 流動性은 非照射 對照區와 大差 없었으며, 色相은 機械的 測定으로도 a值, b值 및 L值 모두 거의 非照射區와 大差없는 것으로 나타나  $\gamma$ 線照射및 장기저장이 白蔘粉末 自體의 流動성과 色相變異에 미치는 영향이 거의 없음을 알 수 있었고 一般細菌의 生菌數에 있어서도 時間經過에 따른 菌數의 增加를 發見할 수가 없었다.

따라서 白蔘粉末製品에 對한 殺菌方法으로는 殺菌效果와 外觀品質 및 장기저장에 따른 效果面에서 比較하여 볼 때  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 線照射處理가 適合한 方法의 하나가 될 수 있을 것으로 判斷된다.

## IV. 要 約

白蔘粉末製品의 殺菌效果를 比較選定하기 위하여 一般細菌數와 大腸菌의 有無 및 製品의 外觀品質, 色相과 流動性(凝結)을 基準으로 하고 濕熱, 高周波, 紫外線, 放射線등의 方法과 條件別로 處理하여 본 結果 濕熱과 高周波處理는 殺菌效果 以前에 外觀品質에 미치는 영향이 더 컸고 紫外線處理는 品質에는 異常없었으나 殺菌效果가 없었으며  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 線處理의 경우는 장기저장에서도 殺菌效果는 물론 外觀品質에서도 영향이 거의 없는 것으로 나타나 白蔘粉末의 殺菌方法으로는  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 線 照射方法이 가장 適合함을 보였고 이때 最適 照射線量은 0.5~0.7Mrad 이었다.

## 參 考 文 獻

1. 人蔘事業法：專賣廳(1981年 改正)
2. 成綯淳, 朴明漢, 李光承, 趙漢玉：韓國食品科學會誌, 14(2) 136(1982)
3. 成綯淳, 朴明漢, 李光承, 趙漢玉：韓國農化學會誌, 25(2) 105 (1982)
4. 崔彦浩：서울大學校 大學院박사학위논문(1980)
5. 崔彦浩, 李瑞來：韓國食品科學會誌 7, 154(1975)
6. Sommer N. F & Maxie E. C : Food Inadiation (*proc. symp, Karlsruhe* 1966, IAEA/WHO) IAEA, Vienna p571(1966)
7. BarKai G. R. Kahan R. S and Padova R : *Phytopathology* 59 922(1969)
8. 趙漢玉：放射線에 依한 食品藏 實用化, 科學技術處(1981)
9. Wholesomeness of irradiated food : Report of joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee WHO Geneva (1977)
10. Hugo N, B : Inhibition and destruction of the microbial cell, Academic Press Inc, N. Y p285~305(1971)