

放射線照射에 의한 人蔘粉末의 貯藏性에 관한 研究

閔 玉 女

서울대학교 保健大學院

A Study on the storage of Ginseng Powder by r-Irradiation

Ok Nyeo Min

School of Public Health
Seoul National University

Abstract

To determine the effect of r-irradiation on the microorganisms destruction and the changes of general constituents of Ginseng Powder, three samples were analyzed at 1st and 3rd month after r-irradiation.

The results were as follows:

1. Total bacterial counts were decreased during storage as the irradiation dose increased. It seems that about 300 Krad was satisfactory to the regulation of ginseng powder. (5.0×10^6 / g)
2. Coliform group was also decreased during storage as the irradiation dose increased. Coliform group was not detected at the irradiation dose higher than 500 Krad.
3. Total bacterial counts and coliform group were in proportion to the content of moisture in ginseng powder.
4. The contents of moisture, ash, crude protein, crude lipid and total sugar in ginseng powder during storage had nearly no changes.
5. The content of reducing sugar in ginseng powder during storage had the increasing tendencies as the irradiation dose increased.
6. The content of amino-nitrogen in ginseng powder during storage had the decreasing tendencies as the irradiation does increased.

1. 緒 論

食品에 대한 放射線照射은 1958年 소련에서 最初로 감자의 發芽抑制를 위하여 실시한 이래 1981年 5月 現在는 22個國에서 39個 食品에 대하여 法的으로 放射線 照射을 許可하고 있다.¹⁾

食品照射은 Co^{60} , Cs^{137} 의 同位元素가 내는 r-線이나, 電子加速裝置에서 發生되는 電子線을 利用하

여 魚肉類, 香辛料등에 오염된 미생물의 殺菌, 쌀, 소맥 및 소맥분에 오염된 해충의 殺虫, 감자, 양파, 마늘 등에 대한 發芽抑制, 과일, 채소류 및 양송이에 대한 熟度調整등 貯藏性 增進 및 商品價値의 向上을 目的으로 실시된다.²⁻⁶⁾

食品照射에 利用되는 放射線은 強力한 透過力을 가지고 있어서 包裝된 채로 照射시켜 二次的 汚染을 막을 수 있으며, 常溫에서 照射시키기 때문에 熱에 의한 品質變化를 방지할 수 있으며(1 Mrad에서 2 cal

의 熱量發生), 多量의 食品을 연속적으로 處理할 수 있는 長點 때문에 새로운 食品加工貯藏法으로 各광을 받아 왔으나, 電離作用에 의한 有害한 遊離 radical 이나 ion의 生成 가능성 때문에 食品照射의 實用化에 는 많은 制限을 받아 왔다.^{6,9)}

이에 1976年 FAO/IAEA/WHO 共同專門委員會에서는 그간의 世界各國에서 研究된 照射食品의 安全性과 健全性을 檢討하여^{3,8,10,11)} 6 Mrad 이내로 照射된 食品의 分解生成物의 濃도는 ppm 단위에 불과하며 이보다 훨씬 낮은 照射線量인 0.5Mrad 이내로 照射된 食品의 食用은 人體에 安全하다고 報告하였다.^{2,27)}

한편 우리 나라 特産의 藥用植物인 高麗人蔘에 대한 藥理學的, 生化學的 研究報告는 數없이 많으나, 食品衛生學的인 側面에서 人蔘製品의 品質管理上의 問題點에 대해서는 별로 다루어지지 않고 있는 실정이다.^{12,13)}

現在 人蔘事業法 施行規則에 의하면¹⁴⁾ 人蔘粉末類는 細菌數 1그램당 5.0×10^4 이하, 大腸菌群 陰性으로 規定되어 있으며, 이러한 微生物의 汚染은 蔘圃의 土壤, 洗滌水 및 空氣落下細菌에서 유래되는 것으로 생각된다.

大部分의 人蔘製品 製造業體에서는 規格基準을 통과하기 위하여 ethylene oxide나 propylene oxide 같은 化學藥品을 사용하여 燻蒸殺菌하고 있으나, 이는 完全殺菌이 어렵고, 경제적으로도 高價品이며, 製品에 殘留成分이 남아 水分과 無機鹽素의 존재하에 有毒한 chlorohydrine 등을 生成하는 등 副作用때문에 문제시되고 있다.^{1,15,16)}

이에 著者는 人蔘粉末은 乾燥되어 水分含量이 적기 때문에 放射線照射에 의한 副作用(電離作用)이 적을 것을 기대하고^{9,16,17)} 人蔘粉末試料 3種類에 대하여 0Krad, 100Krad, 300Krad, 500Krad, 700Krad, 1,000Krad로 照射시킨후 1개월후와 3개월후 두차례에 걸쳐 人蔘粉末의 一般細菌, 大腸菌群에 대한 微生物檢査와 一般成分分析을 실시하여, 微生物의 死滅과 成分變化에 미치는 放射線照射의 效果를 보고, 비교적 短期間中の 人蔘粉末의 貯藏性을 檢討하였다.

II. 實驗結果 및 方法

I. 實驗材料

本實驗에 사용한 人蔘粉末試料는 專賣廳에서 입수

한것(I: 6年根 白蔘)과 市中 漢藥房에서 구입한것(II: 5年根 白蔘), 一般水蔘을 連鎖店에서 구입한것(III: 4年根 白蔘) 3종류로 각각 1.2kg을 구입즉시 100 mesh 정도로 곱게 粉碎하여 polystyrene 容器에 50g씩 나누어 담고 密封하였다.

2. 放射線 照射

容器에 넣어 密封한 人蔘粉末試料는 韓國에너지研究所に 설치된 10,000 Ci Co^{60} -r線 照射施設을 이용하여 $1.14 \times 10^4 \sim 1.14 \times 10^5$ rad/hr의 線量率로 0Krad, 100Krad, 300Krad, 500Krad, 700Krad, 1,000Krad씩 $22 \pm 1^\circ C$ 의 常溫에서 照射하였다.

3. 實驗方法

(1) 微生物檢査

照射 1개월후와 3개월후 두차례 우리 나라 食品公定試驗法^{19,20)}과 A.P.H.A.의 Standard Methods for the Examination of Dairy Products¹⁸⁾등을 참고하여 檢査하였다.

① 一般細菌(Total Bacterial Counts)

미리 滅菌된 표준한천배지를 부어 굳힌 배양접시에, 試料 1g을 無菌水 100ml에 넣어 추출한 것을 原液으로 하여, 10배 희석법에 의하여 희석한 檢液 0.2ml를 각각 2반복하여 넣고 골고루 퍼져 스며들게 한 후 배양접시를 뒤집어서 $37 \pm 2^\circ C$ 의 항온기에서 24시간 배양하여 나타나는 菌落을 計數하여 算出하였다.

표준한천배지(pH 7.0 ± 0.1 , 15Lbs, $121^\circ C$ 에서 15분간 멸균)

bacto-peptone	5g	glucose	1g
yeast extract	2.5g	agar	15g

② 大腸菌群(Coliform Group)

試料 1g을 無菌水 100ml에 넣어 추출한 것을 原液으로 하여, 10배 희석법에 의하여 희석한 檢液 1ml를 각각 2반복하여 배양접시에 넣고, 미리 常壓에서 加熱 殺菌하여 약 $45^\circ C$ 로 유지한 desoxycholate agar를 20ml씩 가하여 굳기전에 골고루 잘 섞고 식힌 다음 배양접시를 뒤집어서 $37 \pm 2^\circ C$ 의 항온기에서 24시간 培養하여 1~2mm 크기의 붉은 반점이 있는 菌落을 計數하여 算出하였다.

desoxycholate agar(pH 7.1)

bacto-peptone	10g,	lactose	10g
sodium desoxycholate	1g,	sodium chloride	5g,
dipotassium phosphate	2g,	neutral red	0.03g
ferric citrate	1g,	sodium citrate	1g
agar	15g		

(2) 一般成分 分析

照射 1개월후와 3개월후 두차례 A. O. A. C 公定法²¹⁾에 따라 分析하였다.

① 水分(Moisture)

105°C 常壓 加熱乾燥法에 의하여었다.

② 灰分(Ash)

650°C의 電氣爐에서 灼熱, 灰化하여 구하였다.

③ 粗蛋白質(Crude Protein)

Micro-Kjeldahl 법에 의하여 定量한 후 窒素係數 6.25를 곱하여 산출하였다.

④ 아미노酸形 窒素(Amino-Nitrogen)

Formol 滴定法에 의하여었다.²²⁾

⑤ 全糖(Total Sugar)

25% HCl 로 加水分解한 후 Somogyi 變法에 의하여었다.

⑥ 還元糖(Reducing Sugar)

Somogyi 變法에 의하여었다.

⑦ 粗脂肪(Crude Lipid)

Soxhlet 抽出法에 의하여 구하였다.

(4) 分析方法

各 一般成分 項目마다 3개 試料에 대한 照射 1개월후와 3개월후의 經時的인 變化는 t-test를 하여 有意性を 檢定하였으며 3개 試料의 種類와 照射線量別의 變動에 대하여 分散分析(Analysis of Variance)을 하여 試料種類別, 照射線量別 差의 有意性を 檢定하였다.

또 아미노酸形 窒素와 還元糖은 放射線照射에 의한 變化傾向을 보기 위하여 相關係數(Coefficient of Correlation)를 구하였다.²³⁾

Ⅲ. 實驗結果 및 考察

1. 微生物의 檢査結果

(1) 一般細菌

試料種類別로 差를 보여 試料 I에서 가장 많이 檢출되었고, 試料 III에서 가장 적게 檢출되었는데, 이는 뒤에 기술되는 水分含量에 비례하는 결과를 보였다. 즉 水分活性이 높을수록 細菌의 生育, 增殖에 好條件이 되므로 細菌의 汚染과 增殖을 막기 위하여 貯藏시 密閉상태에 유의해야 할 것이다.

또 放射 1개월후 보다 3개월후에는 細菌數의 감소를 보였는데, 이는 水分活性이 낮아 細菌의 生育이 저지된 때문인 것으로 보이며, 非照射群(0Krad)도

時間經過에 따라 감소되었다.

人蔘粉末類의 細菌數 基準 5.0×10^4 이하/g에 적합한 照射線量은 약 300Krad 정도인 것으로 나타났다.

水分活性이 낮은 건조상태의 食品일수록 細菌의 汚染은 적으나, 放射線 抵抗性은 현저하게 커져 高線量에서 死滅이 가능하다.²⁴⁾ 이러한 사실은 放射線에 의한 殺菌作用機構를 Indirect(Diffusion) Theory로 설명할 수 있는 좋은 예가 된다. 즉 食品에 함유된 水分에 電離가 일어나서 水分子가 유리radical를 생성하고 이 유리radical이 산화, 환원작용을 일으켜서 2차적인 分解生成物을 생성하고 확산시켜 나간다.^{25), 26)}

또 孢子形成細菌을 완전살균시키는 데는 5~6Mrad의 高線量이 필요한데²⁷⁾本 實驗結果로 볼때 700Krad의 선량에서 대부분 檢출되지 않았고, 1,000Krad(1Mrad)의 선량에서는 전혀 檢출되지 않아 放射線 抵抗性이 큰 孢子形成細菌은 별로 없는 것으로 생각된다.(表 1. 圖表 1 參照)

(2) 大腸菌群

一般細菌의 경우와 마찬가지로 水分含量이 다소 많은 I 試료에 大腸菌群의 汚染이 높았고, 水分이 다소 적은 III 試료에 大腸菌群의 汚染도 낮았다. 人蔘粉末類의 大腸菌群 基準인 陰性을 만족시키기 위해서는 약 500Krad 정도의 線量이 요구되었다.

大腸菌群中 E. coli는 다른 細菌보다 放射線 感受性이 매우 높아 低線量에서도 死滅되는 것으로 알려

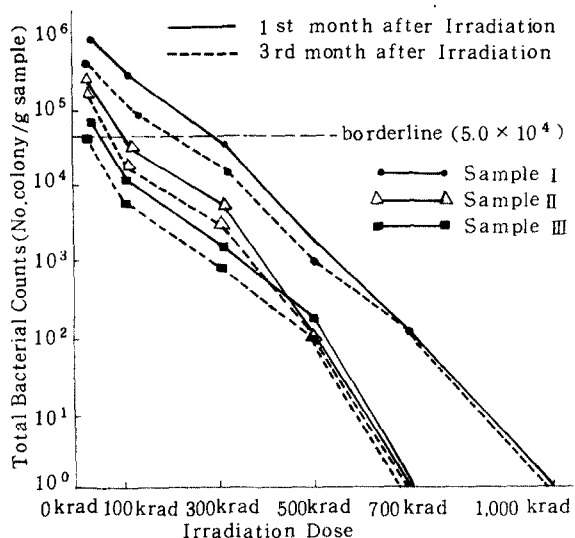


Fig. 1. Destruction Curves for Total Bacterial Counts in r-irradiated Ginseng Powder during Storage.

져 있는데²⁷⁾ 본 실험 결과로 볼 때도 一般細菌의 死滅線量(700Krad)보다 낮은 500Krad에서 死滅되어 동일한 경향을 보였다.(表 2. 圖表 2 參照)

2. 一般成分의 變化 傾向

(1) 水分

照射線量別, 照射 1 개월 후와 3 개월 후의 經時變化에 대해서는 별로 有意한 差를 나타내지 않았다.

試料의 種類別로는 分散分析結果 有意한 差를 보여(P < 0.01) 水分含量은 試料 I(6 년근)이 다소 높았고 試料 III(4 년근)이 다소 낮았는데 이는 年根別의 차이가 아니라 保存상태에 의한 차이로 보이며, 微生物의 汚染程度도 水分含量의 多少에 비례하였다.

人蔘粉末類의 規格基準(9 % 이하)보다 모두 높은 傾向을 보였는데, 水分의 多少는 微生物의 生育에 직접적인 영향을 주므로²⁵⁾ 저장시 密閉상태에 유의해야 할 것이다.(表 3 參照)

(2) 灰分

照射線量別, 經時變化別의 有意한 差는 볼 수 없었

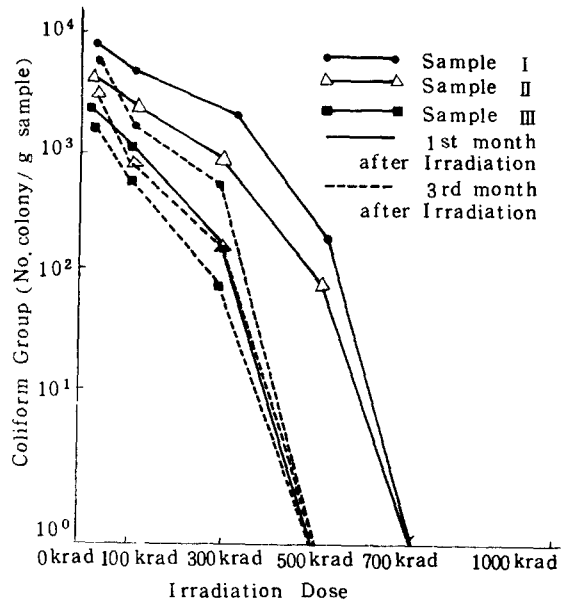


Fig. 2. Destruction Curves for Coliform Group in r-irradiated Ginseng Powder during Storage

Table 1. Total Bacterial Counts in r-irradiated Ginseng Powder during Storage

Sample dose	I		II		III	
	month		month		month	
	1st	3rd	1st	3rd	1st	3rd
0 Krad	7.0×10^5	3.4×10^5	2.7×10^5	1.5×10^5	6.5×10^4	5.0×10^4
100 Krad	2.6×10^5	8.2×10^4	3.0×10^4	1.8×10^4	1.2×10^4	5.0×10^3
300 Krad	3.5×10^4	1.5×10^4	4.0×10^3	2.0×10^3	1.5×10^3	6.5×10^2
500 Krad	2.0×10^3	1.0×10^3	1.0×10^2	1.0×10^2	2.0×10^2	1.0×10^2
700 Krad	1.0×10^2	1.0×10^2	0	0	0	0
1000 Krad	0	0	0	0	0	0

Table 2. Coliform Group in r-irradiated Ginseng Powder during Storage

Sample dose	I		II		3rd	
	month		month		month	
	1st	3rd	1st	3rd	1st	3rd
0 Krad	8.4×10^3	6.5×10^3	5.2×10^3	3.6×10^3	3.5×10^3	2.0×10^3
100 Krad	3.8×10^3	2.0×10^3	2.4×10^3	9.0×10^2	1.2×10^3	7.0×10^2
300 Krad	2.0×10^3	5.0×10^2	7.0×10^2	2.0×10^2	2.0×10^2	1.0×10^2
500 Krad	2.0×10^2	0	1.0×10^2	0	0	0
700 Krad	0	0	0	0	0	0
1000 Krad	0	0	0	0	0	0

Table 3. The Content of Moisture in r-irradiated Ginseng Powder during Storage (%)

Sample dose \ month	I		II		III	
	1st	3rd	1st	3rd	1st	3rd
0 Krad	12.08 ± 0.15	11.95 ± 0.10	11.40 ± 0.20	11.54 ± 0.30	10.06 ± 0.30	10.02 ± 0.22
100 Krad	11.93 ± 0.20	11.87 ± 0.07	11.90 ± 0.30	11.74 ± 0.30	10.53 ± 0.21	10.60 ± 0.12
300 Krad	12.01 ± 0.12	11.99 ± 0.01	11.35 ± 0.35	11.79 ± 0.45	10.15 ± 0.25	11.18 ± 0.30
500 Krad	12.29 ± 0.10	12.02 ± 0.03	11.08 ± 0.15	10.97 ± 0.26	10.34 ± 0.22	10.48 ± 0.27
700 Krad	12.25 ± 0.17	11.97 ± 0.05	11.56 ± 0.25	11.42 ± 0.12	10.59 ± 0.27	10.40 ± 0.21
1000 Krad	11.91 ± 0.15	11.95 ± 0.06	11.22 ± 0.26	11.20 ± 0.35	10.56 ± 0.23	10.47 ± 0.23
Mean	12.08 ± 0.16	11.96 ± 0.05	11.42 ± 0.28	11.44 ± 0.32	10.37 ± 0.23	10.36 ± 0.22

(mean ± S.D.)

Table 4. The Content of Ash in r-irradiated Ginseng Powder during Storage (%)

Sample dose \ month	I		II		III	
	1st	3rd	1st	3rd	1st	3rd
0 Krad	3.14 ± 0.10	3.36 ± 0.10	3.49 ± 0.15	3.46 ± 0.10	3.99 ± 0.21	3.71 ± 0.22
100 Krad	3.27 ± 0.05	3.20 ± 0.01	0.51 ± 0.12	3.43 ± 0.20	3.36 ± 0.20	3.31 ± 0.20
300 Krad	3.06 ± 0.08	3.51 ± 0.20	3.60 ± 0.18	3.47 ± 0.15	3.86 ± 0.25	3.95 ± 0.28
500 Krad	3.14 ± 0.09	3.12 ± 0.21	3.58 ± 0.22	3.51 ± 0.07	3.87 ± 0.23	3.34 ± 0.32
700 Krad	3.14 ± 0.12	3.09 ± 0.17	3.56 ± 0.09	3.74 ± 0.05	3.87 ± 0.18	3.60 ± 0.25
1000 Krad	3.18 ± 0.07	3.28 ± 0.15	0.89 ± 0.11	3.64 ± 0.07	3.65 ± 0.19	3.88 ± 0.25
Mean	3.13 ± 0.09	3.26 ± 0.16	3.61 ± 0.15	3.54 ± 0.12	3.77 ± 0.23	3.64 ± 0.26

(mean ± S. D.)

Table 5. The Content of Crude Protein in r-irradiated Ginseng Powder during Storage (%)

Sample dose \ month	I		II		III	
	1st	3rd	1st	3rd	1st	3rd
0 Krad	14.56 ± 0.26	14.32 ± 0.30	14.79 ± 0.31	14.93 ± 0.40	15.26 ± 0.41	15.20 ± 0.31
100 Krad	14.21 ± 0.25	14.25 ± 0.32	14.79 ± 0.35	14.83 ± 0.42	15.56 ± 0.40	15.42 ± 0.35
300 Krad	14.50 ± 0.30	14.67 ± 0.28	14.25 ± 0.26	14.12 ± 0.29	14.57 ± 0.45	14.78 ± 0.26
500 Krad	13.92 ± 0.21	14.02 ± 0.25	14.91 ± 0.30	15.10 ± 0.33	15.70 ± 0.40	15.24 ± 0.21
700 Krad	14.24 ± 0.30	13.99 ± 0.05	15.08 ± 0.35	15.11 ± 0.32	15.24 ± 0.32	15.10 ± 0.29
1000 Krad	13.99 ± 0.25	13.88 ± 0.31	14.94 ± 0.24	14.76 ± 0.40	15.58 ± 0.36	15.62 ± 0.30
Mean	14.24 ± 0.26	14.19 ± 0.29	14.79 ± 0.29	14.81 ± 0.37	15.32 ± 0.41	15.23 ± 0.29

(mean ± S.D.)

試料 I의 경우 相關係數 $r = -0.4138$, II는 $r = -0.4177$, III의 경우는 $r = -0.7757$ 로 照射線量이 높아짐에 따라 감소되는 비교적 높은 逆相關을 보였다. 또 照射線量別, 試料種類別로도 有意한 差를 나타내었다. ($P < 0.05$) 즉 照射線量이 높을수록, 時間이 經過할수록 감소경향을 나타내었는데, 이는 金等の 放射線照射에 의한 鹽貯藏의 연구결과와도 일치하였다.²⁹⁾ 照射線量이 높아질수록 단백질의 분해산물인 아미노酸도 NH_2 기가 切斷되어 分解되기 때문에²⁶⁾ 그결과 아미노酸形 素도 照射線量이 높아짐에 따라 감소된 것으로 보인다. (表 6 參照)

(5) 全糖

照射線量別, 經時變化別, 試料의 種類別의 有意한

差는 나타나지 않았다. 즉 全糖은 放射線照射에 의하여 거의 變化가 없었다. (表 7 參照)

(6) 還元糖

經時的인 變化에 대한 t-test 결과 照射 1 개월 후보다 3 개월 후에 증가경향을 보였다. ($P < 0.05$) 또 照射線量이 높을수록 증가하는 경향을 보였으며 ($P < 0.01$). 照射線量과 還元糖의 含量사이의 相關係數는 試料 I의 경우 $r = 0.9313$, II는 $r = 0.6957$, III은 $r = 0.8642$ 로 매우 높은 相關을 보였다.

試料種類別로는 III (4 년근) > II (5 년근) > I (6 년근)의 순으로 有意한 差를 보였는데 ($P < 0.01$) 이는 植의 實驗值²⁸⁾와도 일치하는 경향을 보였다.

즉 照射線量이 높을수록 時間이 經過할수록 還元

Table 8. The Content of Reducing Sugar in r-irradiated Ginseng Powder during Storage (%)

Sample dose \ month	I		II		III	
	1st	3rd	1st	3rd	1st	3rd
	0 Krad	5.12 ± 0.30	5.15 ± 0.40	5.81 ± 0.25	6.34 ± 0.25	6.23 ± 0.31
100 Krad	5.43 ± 0.17	5.46 ± 0.40	5.89 ± 0.26	6.00 ± 0.31	6.62 ± 0.30	6.75 ± 0.25
300 Krad	5.55 ± 0.40	5.76 ± 0.45	6.39 ± 0.31	6.79 ± 0.21	6.70 ± 0.26	6.81 ± 0.27
500 Krad	5.82 ± 0.32	5.97 ± 0.39	6.39 ± 0.30	6.61 ± 0.27	6.58 ± 0.29	6.75 ± 0.29
700 Krad	5.88 ± 0.30	6.04 ± 0.40	6.32 ± 0.30	6.49 ± 0.29	6.89 ± 0.27	6.97 ± 0.25
1000 Krad	6.05 ± 0.35	6.29 ± 0.41	6.48 ± 0.31	6.67 ± 0.25	7.11 ± 0.31	7.08 ± 0.21
Mean	5.64 ± 0.34	5.78 ± 0.42	6.21 ± 0.29	6.48 ± 0.28	6.69 ± 0.30	6.78 ± 0.26

(mean ± S. D.)

Table 9. The Content of Crude Lipid in r-irradiated Ginseng Powder during Storage (%)

Sample dose \ month	I		II		III	
	1st	3rd	1st	3rd	1st	3rd
	0 Krad	1.13 ± 0.05	1.21 ± 0.01	1.11 ± 0.05	1.06 ± 0.08	1.24 ± 0.02
100 Krad	1.12 ± 0.05	1.21 ± 0.03	1.14 ± 0.02	1.18 ± 0.06	1.26 ± 0.01	1.27 ± 0.05
300 Krad	1.11 ± 0.07	1.14 ± 0.02	1.28 ± 0.04	1.25 ± 0.06	1.23 ± 0.03	1.21 ± 0.05
500 Krad	1.18 ± 0.03	1.16 ± 0.05	1.23 ± 0.02	1.26 ± 0.05	1.31 ± 0.02	1.29 ± 0.06
700 Krad	1.25 ± 0.04	1.18 ± 0.01	1.24 ± 0.09	1.17 ± 0.09	1.32 ± 0.04	1.34 ± 0.03
1000 Krad	1.24 ± 0.06	1.20 ± 0.02	1.19 ± 0.05	1.19 ± 0.02	1.26 ± 0.05	1.25 ± 0.04
Mean	1.17 ± 0.06	1.17 ± 0.03	1.20 ± 0.06	1.17 ± 0.07	1.27 ± 0.04	1.26 ± 0.05

(mean ± S. D.)

糖은 증가하는 경향을 보였는데, 이는 放射線照射에 의하여 高分子物質인 Polysaccharides 가 低分子物質인 mono-, di-saccharides 로 切斷, 分解되기 때문인 것으로 생각된다.^{17, 26)}(表 8 參照)

(7) 粗脂肪

照射線量別, 經時變化別의 有意한 差는 나타나지 않았으며, 試料 種類別로는 有意한 差를 보여 (P < 0.05) 試料Ⅲ(4년근)이 다소 많고 Ⅱ(5년근), Ⅰ(6년근)이 다소 적게 나타났다.(表 9 參照)

IV. 結 論

著者は 人蔘粉末에 汚染된 微生物을 死滅시켜 貯藏性を 增進시키기 위하여 Co⁶⁰ r線을 照射한 結果, 人蔘粉末에 汚染된 微生物의 死滅程度와 一般成分의 變化 傾向에 대하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

(1) 一般細菌은 時間經過에 따라 照射線량이 높을수록 감소하여, 300Krad 정도에서 人蔘粉末類의 規格基準(5.0×10⁴ 이하/g) 以下로 나타났다.

(2) 大腸菌群 역시 時間經過에 따라 照射線량이 높을수록 감소, 사멸하여 500Krad 이상의 照射線量에서는 검출되지 않았으며, 人蔘粉末類의 規格基準(陰性) 以下로 나타났다.

(3) 一般細菌, 大腸菌群은 水分含量이 높은 試料일수록 많이 檢出되었다.

(4) 水分, 灰分, 粗蛋白質, 粗脂肪 및 全糖은 放射線照射에 의하여 거의 變化가 없었다.

(5) 還元糖은 照射線량이 높을수록 時間의 經過에 따라 증가하는 경향을 보였다.

(6) 아미노酸形 窒素는 照射線량이 높을수록, 時間의 經過에 따라 감소하는 경향을 보였다.

이상에서 보는 바와같이 人蔘粉末에 대한 放射線照射의 實用化를 위하여서는 著者の 基礎的인 研究에 더 나아가 각각의 遊離아미노酸 遊離糖 및 脂肪酸과 人蔘의 有効成分인 Saponin 의 fraction別 組成變化에 대한 研究와 아울러 動物飼育에 의한 安全性 研究가 계속되어져야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. J. van Kooij, Food Preservation by Irradiation, IAEA Bulletin Vol. 23, No. 3, P. 35 (1981)
2. Report of Joint FAO/IAEA/WHO Expert

Committee, Wholesomeness of Irradiated Food, PP. 24-38, Geneva (1977)

3. 崔彦浩: 放射線照射에 의한 食品貯藏, 食品科學 Vol. 12, No. 2, pp. 29-34(1979).
4. 李瑞來, 原子力을 利用한 우리 나라의 食品研究 現況, 韓國食品科學會誌 Vol. 5, No. 3, pp. 188-194(1973).
5. 松山晃, 食品照射研究・開發의 現況, 化學と生物 Vol. 6, No. 7, p. 394(1968)
6. 岡充, 食品의 放射線殺菌, 日本食品衛生學會誌 Vol. 11, No. 4, p. 229 (1970)
7. 並木滿夫外三人, 照射食品의 殘留遊離基につんて 日本食品工業學會誌 Vol. 20, No. 10, pp. 30-36 (1973)
8. 崔彦浩, 李瑞來, 食品照射의 世界的 動向과 展望, 韓國食品科學會誌 Vol. 10, No. 1, pp. 92-101(1978)
9. Norman, W. Desrosier, The Technology of Food Preservation, 4th ed., PP. 424-425, AVI Publishing Co. (1977)
10. 河端俊治, 放射線照射食品의 安全性につつて, 日本食品衛生學會誌 Vol. 7, No. 1, pp. 1-10 (1966)
11. 梅田圭司, 食品照射의 實用化とらの 背景, 化學と生物 Vol. 12, No. 8, p. 534(1974)
12. Abstracts of Korean Ginseng Studies (1687-1975), World-wide Collected Bibliography, the Research Institute Office of Monopoly, Republic of Korea (1976)
13. 人蔘文獻特集, 大韓民國專賣廳 中央專賣技術研究所 (1962-1974)
14. 人蔘事業法 施行規則 別表 18(1981年 10月 8日 改定)
15. Wesley, F. and Rourke, B., the Formation of Persistent Toxic Chlonohydrines in Foodstuffs by Fumigation with Ethylene Oxide and with Propylene Oxide, J. of Food Science Vol. 30, No. 4, P. 1041 (1965)
16. 李貞惠外三人, 高추가루의 貯藏性과 放射線處理 效果, 韓國食品科學會誌 Vol. 9, No. 3, p. 202 (1977)
17. J. Schubert, Irradiation of Food and Food Constituents: Chemical and Hygienic Conse-

- quences, Improvement of Food Quality by Irradiation PP. 5-11, IAEA, Vienna (1974)
- 18) A.P.H.A., Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 14th ed., American Public Health Association (1978)
19. 病原微生物検査要員教材, 서울特別市 保健研究所 (1976)
20. 食品衛生法 食品規格 및 試驗方法 2-3-7, 最新食品分析法 pp. 366-378 (1977)
- 21) A.O.A.C., Association of Official Analytical Chemists Methods of Analysis, 13th ed. (1980)
22. 小原哲二郎外 二人, 食品分析ハンドブック, 第二版, 建帛社 (1970)
23. 韓國保健統計學會, 保健統計學, 新光出版社 (1975)
24. 芝崎勲, 微生物抵抗性と水分, 日本食品衛生學會誌 Vol. 16, No. 4, pp. 204-205 (1975)
25. 橫崗源延, 水分活性と微生物, 日本食品衛生學會誌 Vol. 16, No. 3, pp. 146-147 (1975)
- 26) Manual on Radiation Sterilization of Medical and Biological Materials, Technical Report Series No. 149, PP. 18-21, P. 31, P. 45, IAEA, Vienna (1973)
27. 崔彦浩, 微生物의 放射線感受性과 DNA 損傷에 관한 研究, pp. 13-16, 서울大 農學博士 學位論文 (1980)
28. 趙成桓, 韓國人蔘의 saponin 에 관한 研究, 서울大 農學博士 學位論文 (1977)
29. 金燮洙外 二人, 감마선조사에 의한 쌀저장에 관한 연구 (제 4 보) 韓國食品科學會誌 -Vol. 3, No. 1, p. 15 (1971)