

紅蔘과 白蔘의 貯藏期間에 따른 安定性 比較 研究

崔 鎮 浩 · 卞 大 錫 · 朴 吉 童*

釜山水產大學 食品營養學科, *韓國人蔘煙草研究所
(1983년 10월 30일 수리)

Study on Stability of Red and White Ginseng by Storage Years

Jin Ho Choi, Dae Seok Byun and Kil Dong Park*

Department of Nutrition and Food Science, National Fisheries University of Pusan,
* Korean Ginseng & Tobacco Research Institute
(Received October 30, 1983)

Abstract

Ginseng is one of the most important plant drugs which has been used as a medicine in Asia. Main effective components of ginseng have been recently believed to be saponins which have been isolated and identified from *Panax ginseng* C. A. Meyer.

Decrease in total saponin content of white ginseng by storage years was remarkable in contrast with red ginseng. In storage for three years, decrease in red and white ginsengs were 12% and 27% for total saponin content, and 16.8% and 42.2% for major saponin content, respectively.

The PT/PD ratios of red and white ginseng saponins were ranged 0.646 to 0.694% and 0.414 to 0.428%, respectively. According to the result of PT/PD ratios, red ginseng was greater than 50% in compare with white ginseng. The change of PT/PD ratio would greatly influence on the biochemical and pharmacological effects of ginseng.

序 論

옛날부터 人蔘은 萬病通治藥 또는 靈藥으로 傳來 되어 오고 있다. 이는 분명히 人蔘이 一般生藥과는 藥理效能面에서 다를 뿐만 아니라 그 藥効가 뛰어난 것을 意味하고 있다.

人蔘과 一般生藥의 成分上의 差異點은 사포닌의 化學構造가 다르다는 사실 하나 뿐이다. 人蔘사포닌은 triterpenoid의 dammarane骨格을 가진 bisdesmoside의 中性配糖體인데 반해, 一般生藥사포닌은 oleanane系 또는 steroid(cholestane)系の 配糖體로서 주로 monodesmoside 임이 밝혀졌다¹⁾. 1957年 Brekman²⁾이 사포닌을 人蔘의 有效藥理成分이라고 밝힌 이래, 紫田 등^{3~7)}이 중심이 되어 人蔘사포닌에

대한 集中的인 研究의 結果, 현재 14종의 ginsenoside의 化學構造가 밝혀졌다. 또 최근 HPLC에 의한 結晶 ginsenoside의 分離方法^{8~13)}이 開發됨에 따라 ginsenoside에 관한 生化學的 藥理效能研究가 활발히 進行되고 있다.

그러나 紅蔘과 白蔘의 成分上의 차이점은 무엇이 며 長期保存했을 때 成分上의 變化가 어떠한지에 대한 報告는 거의 없다. 다만 韓 등¹⁴⁾은 紅蔘이 白蔘보다 抗酸化作用이 크며 그러한 作用을 하는 物質은 ethyl acetate劃分에 있다고 하였으며, 그 劃分을 同定하여 非사포닌成分인 maltal임을 규명하였다¹⁵⁾. 한편 李¹⁶⁾는 長期保存중에 白蔘은 벌레에 의한 손실이 큰 반면 紅蔘은 保存성이 좋을 뿐 아니라 老弱者, 어린이와 아레르기性 患者 등에 効果가 있다고 하였

다.

崔¹⁷⁾는 高麗人蔘의 老化抑制研究를 통하여 人蔘사포닌 및 그 加水分解物에 老化抑制活性이 있음을 究明하였고, 그 정도는 紅蔘이 白蔘보다 현저함을 報告한 바 있다. 따라서 著者들은 本研究를 통하여 紅蔘과 白蔘을 長期保存했을 때 사포닌의 變化 및 成分上의 差異를 HPLC등을 사용, 調査比較하여 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

1. 材 料

本 實驗에 사용한 紅蔘은 專賣廳 高麗人蔘廠에서 製造한 것을, 또 白蔘은 市販되는 錦山産 4年根을 各各 1979년부터 4年間 每年 購入하여 室溫에서 保存한 다음 胴體部分만을 選別 80 mesh로 粉碎하여 사용하였다.

2. 方 法

1) 一般成分의 分析

水分의 定量은 常壓乾燥法으로, 灰分의 定量은 直接灰化法으로, 總窒素 및 粗蛋白質은 micro kjeldahl 法으로, 粗脂肪은 soxhlet抽出法으로, 또 粗사포닌은 崔等의 方法에¹⁸⁻¹⁹⁾ 따라 測定하였다.

2) 人蔘成分의 抽出

80 mesh의 紅蔘과 白蔘試料 各 20g씩에 80% ethanol 150ml을 넣고 reflux condenser를 부착하여 80°C water bath상에서 2時間씩 3회 반복하여 추출한 다음 抽出液을 混合, 濾過한 후 rotary evaporator로 50°C이하에서 減壓濃縮하였다.

3) Ginsenoside의 定量

崔 등의 方法¹⁸⁻¹⁹⁾에 따라 分離한 粗사포닌을 다음과 같은 HPLC條件에 따라 主成分사포닌을 同一條件의 標準品의 檢量線을 作成, 比較定量하였다.

HPLC conditions for analysis of ginsenosides
Instrument : HPLC/ALC-244(Waters Associates Inc., Milford, Mass., U.S.A.)

Packing & Column : Lichrosorb-NH₂ (10 μ m), Hibar pre-packed column RT 250-4 (E. Merck Darmstadt, F.R., Germany)

Mobile phase : acetonitrile/water system(80/20,

v/v)

Flow rate : 1.2ml/min

Detector : RI, attenuation 8 \times (Waters, Data module)

4) 遊離糖의 定量

崔 등의 方法²⁰⁾에 따라 溶媒分劃法으로 分離한 水溶性劃分을 다음과 같은 HPLC條件으로 injection 하여 얻은 分析值를, 同一條件의 標準檢量線에서 얻은 分析值와 比較, 定量하였다.

HPLC conditions for analysis of free Sugars

Instrument : HPLC/ALC-244 (Waters Associates Inc., Milford, Mass., U.S.A.)

Packing & Column : Lichrosorb-NH₂(10 μ m), Hibar pre-packed RT 250-4 (E. Merck Darmstadt, F.R., Germany)

Mobile phase : acetonitrile/water system (78/22, v/v)

Flow rate : 1.6ml/min

Detector : RI, attenuation 8 \times (Waters, Data module)

5) 色相變化의 分析

紅蔘 및 白蔘의 粉末(80 mesh)을 80% ethanol로 reflux condenser를 부착, 80°C water bath에서 2時間씩 3회 반복 抽出한 다음, 東洋濾紙No. 5A로 여과한 濾液을 같은 濃度로 희석하여 double beam spectrophotometer UV-200S (Shimadzu Co., Japan)로써 可視部는 600~400nm에서, 紫外部는 400~200nm에서 각각 scanning하여 比較하였다.

結果 및 考察

1. 一般成分의 比較

室溫에서 長期保存중인 紅蔘과 白蔘의 一般成分의 變化는 Table 1과 같다. 長期保存에 따른 水分과 灰分含量의 變化는 紅蔘과 白蔘에 관계없이 큰 變化를 찾아 볼 수 없었으며 水分含量은 10~13% 범위내에, 灰分은 3.1~3.6%의 범위내에 있음을 알 수 있었다. 그러나 總窒素 및 粗蛋白質 含量은 保存期間이 길어짐에 따라 서서히 減少함을 볼 수 있었다. 또 粗脂肪 含量도 같은 경향으로 차차 減少하고 있지만 3年間 保存에서 紅蔘은 15%, 白蔘은 18%정도 감소하였다. 그러나 一般 高脂肪食品과는 달리 人蔘에는 원래부터 脂肪이 1.0~1.4% 범위내에 있기 때문에

Table 1. Changes of chemical composition in red and white ginsengs during storage at room temperature

Chemical components(%)	Storage time (yrs)							
	Red ginseng (mean±SD)				White ginseng(mean±SD)			
	0('82)	1('81)	2('80)	3('79)	0('82)	1('81)	2('80)	3('79)
Moisture	12.98 ±0.54	12.25 ±0.35	10.79 ±0.42	12.15 ±0.38	12.68 ±0.62	13.89 ±0.38	9.43 ±0.18	10.13 ±0.32
Ash	3.60 ±0.12	3.41 ±0.18	3.60 ±0.16	3.51 ±0.20	3.67 ±0.14	3.28 ±0.18	3.30 ±0.24	3.12 ±0.28
Total-N	2.45 ±0.18	2.33 ±0.23	2.21 ±0.32	2.12 ±0.28	2.19 ±0.16	2.10 ±0.20	2.04 ±0.24	1.96 ±0.21
Crude protein	15.31 ±0.38	14.56 ±0.45	13.81 ±0.42	13.35 ±0.35	13.99 ±0.28	13.13 ±0.24	12.75 ±0.52	12.05 ±0.24
Crude protein	15.31 ±0.38	14.56 ±0.45	13.81 ±0.42	13.35 ±0.35	13.69 ±0.28	13.13 ±0.24	12.75 ±0.52	12.05 ±0.24
Crude fat	1.42 ±0.08	1.34 ±0.09	1.2 ±0.12	1.19 ±0.10	1.24 ±0.14	1.13 ±0.13	1.08 ±0.10	1.02 ±0.14
Total saponin	3.28 ±0.20	3.16 ±0.18	3.02 ±0.16	2.88 ±0.17	2.46 ±0.18	2.24 ±0.14	2.04 ±0.20	1.75 ±0.18

酸敗에 의한 異臭의 生成, 香味의 變化 등의 문제는 거의 없다고 생각된다.

그러나 總사포닌 含量變化를 보면 紅蔘이 白蔘보다 약 34%가 더 높았으며 3年間の 長期間 保存에 있어서 紅蔘은 12%의 감소를 나타낸 반면 白蔘은 27%의 감소현상을 나타내어 紅蔘에 비해 白蔘이 2 배이상 不安定한 것으로 나타났다.

2. Ginsenosides의 含量變化

人蔘의 有效藥理成分으로 밝혀진 사포닌중 主成分

사포닌을 中心으로 室溫에서 長期保存중 保存年數에 따른 紅蔘과 白蔘의 ginsenosides의 含量變化를 보면 Table 2와 같다.

Table 2는 主成分사포닌만을 比較하였는데 保存年數가 증가함에 따라 紅蔘, 白蔘할 것 없이 차차 減少하는 경향이였다. 그러나 그 差異는 紅蔘에 비해 白蔘이 훨씬 크다. 保存年數가 1年, 2年, 3年으로 지남에 따라 紅蔘은 92.1%, 87.1%, 83.3%가 殘存하는데 비해 白蔘은 85.3%, 74.2%, 57.8%가 殘存하였다.

Table 2. Changes of saponin contents in red and white ginsengs during storage at room temperature

Ginsengs	Storage time (yrs)	Ginsenoside contents (mg/g) (mean±SD)						Total	PT/PD ratio
		Rb ₁	Rb ₂	Rc	Rd	Re	Rg ₁		
Red ginseng	0('82)	5.79±0.22	2.24±0.12	2.25±0.14	0.34±0.08	1.79±0.10	5.08±0.24	17.49±1.90 (100)	0.646
	1('81)	5.51±0.18	2.00±0.11	1.99±0.10	0.26±0.06	1.57±0.09	4.78±0.22	16.11±1.84 (92.1)	0.651
	2('80)	5.19±0.18	1.71±0.14	1.77±0.12	0.32±0.07	1.43±0.10	4.81±0.20	15.23±1.81 (87.1)	0.694
	3('79)	4.98±0.20	1.96±0.16	1.74±0.14	0.24±0.10	1.29±0.12	4.63±0.25	14.57±1.75 (83.3)	0.684
White ginseng	0('82)	4.19±0.23	3.68±0.24	1.34±0.16	1.60±0.14	1.08±0.15	3.39±0.28	15.28±1.23 (100)	0.414
	1('81)	3.26±0.19	3.15±0.22	1.41±0.15	1.36±0.12	0.98±0.13	2.88±0.20	13.04±0.94 (85.3)	0.420
	2('80)	3.75±0.20	2.21±0.14	1.10±0.12	0.92±0.10	0.87±0.09	2.50±0.22	11.35±1.04 (74.2)	0.422
	3('79)	3.18±0.17	1.74±0.16	0.64±0.10	0.63±0.06	0.67±0.05	1.98±0.18	8.84±0.94 (57.8)	0.428

따라서 紅蔘은 3年間 保存에서 16.8%만이 감소하는 반면 白蔘은 같은 期間에서 42.2%가 감소하여 紅蔘이 白蔘보다 약 2.5배정도 더 安定함을 알 수 있다. 이러한 사실은 紅蔘은 蒸蔘에 의한 酵素의 不活性化, 및 gelatin化되기 때문에 생각되지만 白蔘

은 그렇지 못하다고 생각된다.

또 紅蔘과 白蔘의 製造時의 主成分사포닌의 總含量을 比較해 보면 紅蔘은 17.49mg/g(1.749%)으로 白蔘의 15.28mg/g(1.528%)보다 약 15%정도 높다. 이 값은 앞에서 설명한 總사포닌 含量에서 볼 때 紅

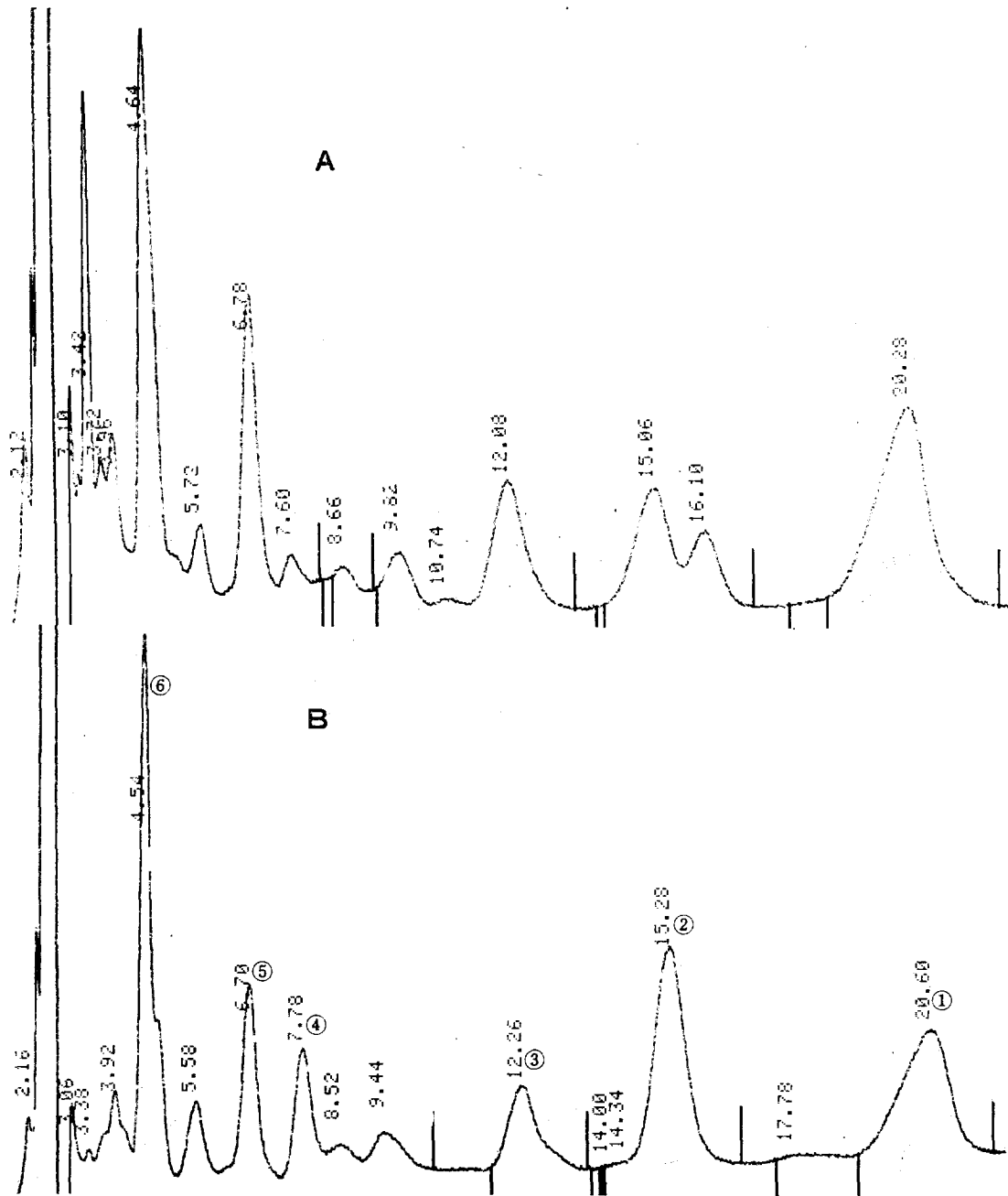


Fig. 1. Comparison of HPLC saponin pattern in red ginseng (A-o yrs) and white ginseng (B-o yrs): ①, Rb₁; ②, Rb₂; ③, Rc; ④, Rd; ⑤, Re; ⑥, Rg₁

蔘이 白蔘보다 약 34% 정도 높다고 한 사실의 반박에 되지 않는다. 이러한 사실은 主成分사포닌의 總含量과 總사포닌含量的 差異때문으로 생각된다. 따라서 紅蔘은 白蔘보다 微量成分사포닌과 蒸蔘에 의한 사포닌加水分解物의 生成때문이라고 생각된다.

Fig. 1은 紅蔘과 白蔘의 製造時의 粗사포닌을 HPLC로 分析하여 그 사포닌pattern을 比較하여 본 것이다. 여기에서도 알 수 있는 바와 같이 t_R 3.42의 未知成分과 그 부근에 사포닌加水分解物들이 紅蔘(A)이 白蔘(B)보다 더 많이 生成되어 있음을 볼 수 있다.

3. PT/PD ratio의 比較

triol系사포닌과 diol系사포닌의 比 즉, PT/PD比가 人蔘의 生化學的 藥理作用에 미칠 가능성이 크다고 알려져 있다. 崔¹⁷⁾는 人蔘의 老化抑制作用研究에서 紅蔘이 白蔘보다 老化抑制活性이 크다는 사실의 하나로서 PT/PD比로써 설명하고 있는데, 紅蔘이 되면 白蔘에 비해 PT/PD ratio가 증가된다고 하였다.

Table 2에서 PT/PD比를 보면 紅蔘은 0.646~0.694의 범위안에 있으나 白蔘은 0.414~0.428의 범위안에 있다. 따라서 紅蔘은 白蔘에 비해 PT/PD比

가 약50% 증가되는 結果를 나타내고 있는데 이러한 사실은 紅蔘이 蒸蔘處理중에 熱에 의한 사포닌 pattern의 變化때문으로 생각된다. 眞田 등²¹⁾도 PT/PD ratio가 紅蔘은 0.634, 白蔘은 0.458이라고 한 사실과 거의 일치하고 있다.

또 이들 紅蔘과 白蔘의 保存年數에 따른 PT/PD ratio의 變化를 보면 3년동안에 紅蔘은 0.646에서 0.684로, 白蔘은 0.414에서 0.428로 증가하지만 큰 變化가 없다. 이것은 어떤 特定사포닌만이 保存중에 큰 變化를 가져오는 것이 아니고 골고루 變化된다는 것을 意味한다.

4. 可視部 및 紫外部의 吸收Pattern 變化

長期保存에 따른 紅蔘과 白蔘의 可視部의 吸收 spectrum을 600nm에서 400nm까지 scanning한 結果는 Fig. 2 및 Fig. 3과 같다. 保存年數가 증가할수록 紅蔘이나 白蔘 할 것 없이 400~460nm 부근의 吸光度가 增加하여 褐色度가 커지고 있음을 알 수 있다. 그러나 褐色色素의 增加정도가 紅蔘은 그렇게 크지 못한데 비해 白蔘은 그 정도가 상당히 큼을 알 수 있었다. 따라서 紅蔘보다 白蔘이 사포닌 뿐만 아니라 一般成分의 變化도 큼을 알 수 있다. 즉 糖과

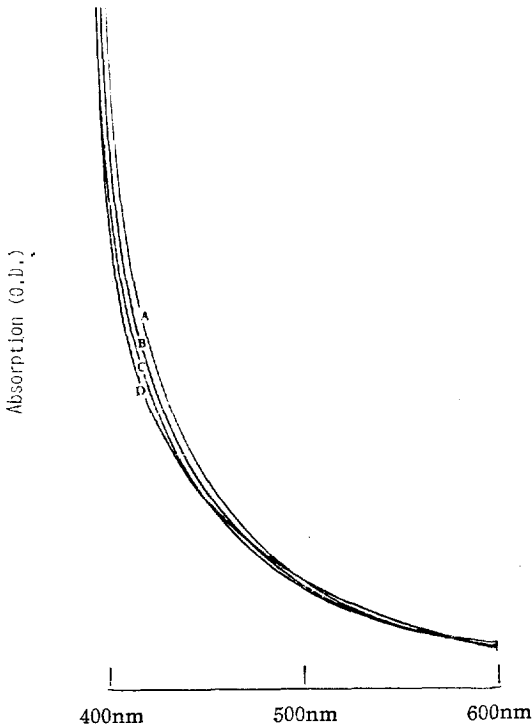


Fig. 2. Visible absorption spectra of red ginseng during storages: A, 3-yrs; B, 2-yrs; C, 1-y; D, 0-yrs.

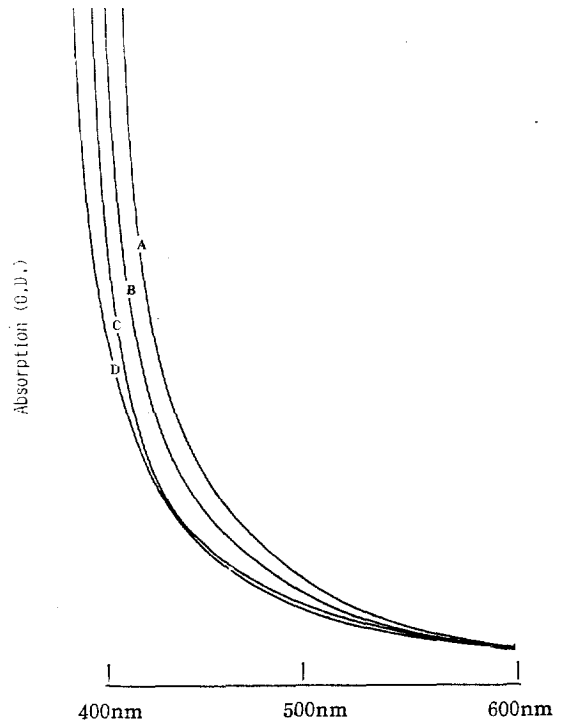


Fig. 3. Visible absorption spectra of white ginseng during storages: A, 3-yrs; B, 2-yrs; C, 1-y; D, 0-yrs.

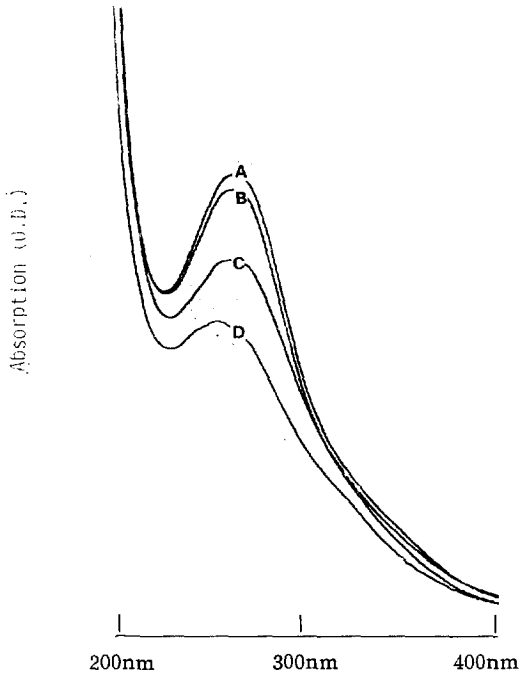


Fig. 4. UV absorption spectra of red ginseng during storages: A, 3-yrs; B, 2-yrs; C, 1-yr; D, 0-yr.

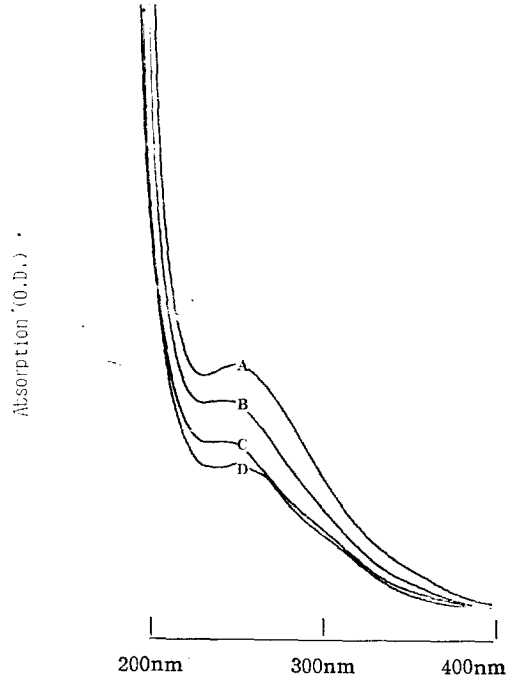


Fig. 5. UV absorption spectra of white ginseng during storages: A, 3-yrs; B, 2-yrs; C, 1-yr; D, 0-yr.

아미노酸이 關係하는 maillard反應이 貯藏중에는 白蔘에서 더 크게 일어남을 意味한다.

역시 長期保存에 따른 紅蔘과 白蔘의 紫外部의 吸收spectrum을 400nm에서 200nm까지 scanning한 結果는 Fig.4 및 Fig.5와 같다. 可視部와 마찬가지로 保存年數가 증가할 수록 紅蔘과 白蔘이 다같이 吸光度가 增加함을 볼 수 있다. 崔 등¹⁸⁾의 報告에 의하면 非酵素的 褐色化反應時에 生成되는 roasted-nutty flavor를 가진 pyrazine은 278nm에서 測定한다고 報告하였는데 本實驗에서도 紅蔘 및 白蔘 다같이 278nm부근에서의 吸光度의 增加를 볼 수 있다. 특히 278nm부근의 吸光度의 增加現象은 紅蔘이 白蔘보다 다소 높은 傾向을 보이고 있어, 紅蔘역기스의 구수한 맛과 關係가 있는 것으로 생각된다.

要 約

紅蔘과 白蔘을 室溫에서 長期保存하였을 때 人蔘의 有效藥理成分으로 밝혀진 사포닌의 保存年數에 따른 含量變化 및 triol系사포닌과 diol系사포닌의 比 즉 PT/PD ratio 등을 調査하여 다음과 같은 結

果를 얻었다.

(1) 保存年數에 따라 總窒素, 粗蛋白質 및 粗脂肪의 含量은 서서히 減少하였으나 紅蔘과 白蔘사이에는 큰 有意성을 認定할 수 없었다.

(2) 總사포닌 含量은 保存年數에 따라 상당한 減少現象을 나타내었는데 그 정도는 紅蔘보다 白蔘이 현저하였다. 3년동안 保存했을 때 紅蔘은 12%만 減少한 반면 白蔘은 27%나 減少하였다.

(3) HPLC로 定量한 主成分사포닌의 含量도 保存年數에 따라 減少現象이 뚜렷하였는데 保存期間 3년이 經過했을 때 紅蔘은 16.8%만이 減少한 반면 白蔘은 같은 期間에 무려 42.2%가 減少하였다.

(4) 保存年數에 따른 PT/PDratio를 보면 紅蔘은 0.646~0.694%의 범위내에 또 白蔘은 0.414~0.428%의 범위내에 있어 紅蔘이 白蔘에 비해 PT/PD ratio가 약 50% 정도가 높았다. 이것이 紅蔘의 藥理作用에 깊이 關係할 것으로 생각된다.

(5) 紅蔘과 白蔘의 抽出液의 可視部의 變化를 보면 白蔘이 紅蔘보다 增加幅이 더 크므로 不安定함을 알 수 있고, 또 紫外部의 變化를 보면 278nm에서 紅蔘의 吸光度가 白蔘보다 크므로 紅蔘의 香味가 白

蔘보다 좋음을 알 수 있다.

文 獻

1. 崔鎮浩：人蔘研究誌(韓國人蔘煙草研究所), 3(2), 46(1981)
2. Brekhman, I.I. : *Panax ginseng*(Mediz, Leningrad), 182(1957)
3. Nagai, Y., Tanaka, O. and Shibata, S. : *Tetrahedron*, 27, 881(1971)
4. Sanada, S., Kondo, N., Shoji, J., Tanaka, O. and Shibata, S. : *Chem. Pharm. Bull.* (Tokyo), 22(2), 421(1974), *ibid*, 22(10), 2407(1974)
5. Sanada, S. and Shoji, J. : *Chem. Pharm. Bull.* (Tokyo), 26(6), 1694(1978)
6. Yahara, S., Kaji, K. and Tanaka, O. : *Chem. Pharm. Bull.* (Tokyo), 27(1), 88(1979)
7. 田中治：中央大學校 東洋醫學研究所 招請特別講演(1982)
8. 崔鎮浩, 金友政, 吳成基, 大浦彥吉：韓國農化學會誌, 23(4), 199, 206(1980)
9. 長澤哲郎, 崔鎮浩, 大浦彥吉：日本藥學會 第100年總會講演要旨集(日本, 東京), 556(1981)
10. 崔鎮浩, 金友政, 吳成基, 大浦彥吉：韓國食品科學會誌, 13(1), 57(1981)
11. Nagasawa, T., Choi, J.H., Nishino, Y. and Oura, (H.) : *Chem. Pharm. Bull.* (Tokyo), 28(12), 3701(1980)
12. Nagasawa, T., Oura, H., Choi, J.H. and Bae, H.W. : *Proc. 3rd Intern. Ginseng Symp.* (Seoul), 3, 207(1980)
13. 崔鎮浩, 朴吉童, 韓康完, 吳成基：韓國營養食糧學會誌, 11(3), 81(1982)
14. 韓龍男, 崔英淑：人蔘研究報告書(高麗人蔘研究所), 393(1978)
15. 韓秉勳：人蔘研究用役報告書(高麗人蔘研究所)(1978)
16. 李春寧：韓國人蔘史(下卷), 615(1980)
17. 崔鎮浩：慶熙大學校大學院博士學位論文(1982)
18. 崔鎮浩, 金友政, 朴吉童, 成綯淳：高麗人蔘學會誌, 4(2), 165(1980)
19. 崔鎮浩, 金友政, 梁宰源, 成綯淳：韓國農化學會誌, 24(1), 50(1981)
20. 崔鎮浩, 張辰奎, 朴吉童, 吳成基：韓國食品科學會誌, 13(2), 107(1981)
21. 眞田修一, 庄同順三, 紫田承二：日本藥學雜誌, 98(8), 1048(1978).