

人蔘 Ext. 製造 및 貯藏中 窒素化合物의 消長에 關한 研究

朴明漢 · 成絢淳 · 李哲鎬*

韓國人蔘煙草研究所, *高麗大學校 食品工學科

(1983년 10월 30일 접수)

Studies on the Change in the Nitrogen Compounds of Ginseng Extracts during the Processing and the Storage

Myung-Han Park, Hyun-Soon Sung and Cherl-Ho Lee*

*Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Dept. of Food Technology,
Korea University, Seoul, Korea*

(Received October 30, 1983)

Abstract

Stability of nitrogen compounds in the water-extract of ginseng has been investigated in terms of concentration and SDS-PAGE protein pattern as functions of times and temperature.

The concentration of free amino-nitrogen in the extract of fresh ginseng varied with time at various temperatures. Especially at temperature over 90°C, it showed a tendency of steady decrease at a considerably fast rate. In the case of red ginseng which had been commercially processed and stocked for 1-7 years, it was found that the free amino-N concentration diminished gradually depending on the length of stock period of samples. This result may be comparative to another observation that the amount and density distribution of precipitate from extract varied with the lapse of stock time, based on accelerated sedimentation test. The number of SDS-PAGE protein bands was observed to be at least seven when determined with the extract of fresh ginseng. However, it tended to reduce finally to be one band when the extract was kept at a rather high temperature for a long time.

I. 緒 論

人蔘의 藥理効能에 關하여는 오래전부터 많은 연구가 되어 오고 있고 이에따라 그 効能이 科學的으로 立證되어 감에따라 최근 健康食品 위주의 세계적 기호추세에 부응하여 人蔘도 自然健康食品으로서 그 需要가 增加되고 있다.¹⁻⁶ 人蔘의 加工形態는 乾燥, 煮熟, 湯汁 等の 方法으로 오래전부터 生藥劑와 併用하여 왔으나 근래에 이르러서는 需要 傾向이 有效成分이 다량 含有된 人蔘精, 人蔘粉末 等の 單純한 製品으로 變遷되고 있고 加工技術의 現代化로 服用과 携帶가 容易한 다양한 製品으로 開發되고 있다.

人蔘의 成分은 기후, 토양, 年根, 採掘時期 등의 栽培條件에 따라 그 含量에서 다소 차이가 있으나 窒素含量의 경우 約15%를 含有하고 있으며 人蔘의 窒素化合物에 대한 研究로서는 金⁷ 등이 아미노산을 分離 報告한 바 있고 田中⁸, Gstiner⁹ 등은 아미노산 및 peptide를 分離 報告한 바 있다. 또한 人蔘의 蛋白質에 대하여는 李¹⁰ 등이 電氣泳動法에 의하여 그 pattern을 分離 報告한 바 있으나 蛋白質과 다른 化合物과의 相互作用에 대하여는 現在까지 많은 研究가 되어 있지 않다. 특히 人蔘을 溶媒로 推出하여 製造한 人蔘 Extract 製品의 경우는 장거리 輸送이나 流通過程에 따른 長期貯藏 등으로 인하여 内容物의 粘度가 變化되는 등 流體의 變形을 誘發하는 物理的 變化가 일어나는 事例가 있어 商品의 價値 提高에 문제가 되기도 한다. 人蔘 Extract의 物性を 좌우하는 物理的 또는 化學的 機作에 대하여는 현재까지 研究 報告된 바는 없으나 人蔘이 다량 含有하는 澱粉質 등의 炭水化合物과 蛋白質의 特性에 起因되는 것으로 推定할 수 있으며 이는 蛋白質 間에 炭水化合物 間에 또는 蛋白質과 炭水係物 間의 相互作用이 重要한 要素라고도 볼수 있다. 따라서 本 研究에 서는 人蔘 Extract 製品의 物性變化를 誘發하는 化學的 機作을 究明하여 品質安定化 方案을 設定코져 前報¹¹에 이어 人蔘 Extract의 製造過程 및 貯藏에 따른 窒素化合物의 消長을 중심으로한 變化를 調査하였기 그 結果를 報告코져한다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 材 料

1980年 9月 忠北 曾坪에서 採取한 水尾蔘을 選別하여 供試 原料蔘으로 하였고 水尾蔘 H₂O-Extract와 紅尾蔘 H₂O-Extract 및 長期 貯藏品(紅尾蔘 Extract)은 前報¹¹와 同一한 方法으로 固形分 含量이 35%인 試料를 調製하였다.

2. 實驗方法

(1) 窒素化合物의 分離 및 定量

蛋白質 含量의 變化 測定은 Kjeldahl法¹²과 Folin-Lowry法¹³에 의하여였고 아미노態 窒素의 含量은 Rörensens法¹⁴으로 定量하였다.

遠心力에 의한 沈澱物의 生成量 測定은 Lee¹⁵ 등의 方法을 應用하여 長期貯藏 紅蔘Extract를 35%의 固形分 含量으로 調整하고 3,000×G, 7,000×G, 10,000×G, 13,000×G로 常溫에서 20분간 遠心分離한 wetting weight로 表示하였다.

(2) 蛋白質의 Pattern 調査

人蔘Extract의 蛋白質 分離 및 Pattern調査는 Weber 등¹⁶⁻²¹의 SDS-Polyacrylamide gel electrophoresis에 의하여졌다. 試料의 Extract를 各各 1g씩 定秤하여 1% SDS, 1% mercaptoethanol을 含有하는 Sodium phosphate buffer (pH 7.0) 1ml에 溶解시키고 37°C에서 2시간 incubation한 다음 15 μ 를 取하여 0.1% SDS, 0.1% mercaptoethanol을 含有하는 Sodium phosphate buffer (pH 7.0) 150 μ 에 溶解하였다. 이 溶液 50 μ 와 Bromophenol blue 混合溶液(gel 당 0.05% 3 μ 의 BPB, glyorin 1 drop, mercaptoethanol 5 μ , 0.1% SDS-Sodium phosphate buffer 50 μ)과 混合하고 gel 당 8mA의 電流를 通電하면서 4시간 30분간 泳動하였다. 泳動終了 후 coomassie brilliant blue 염색액에 2시간 동안 浸漬하여 염색한후 7.5% acetic acid 溶液으로 배경의 색을 탈색시킨 다음 蛋白質 pattern을 比較하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 蛋白質 및 아미노態 窒素含量的 變化

處理溫度 및 處理時間이 水尾蓼 H₂O-extract의 아미노態 窒素 含量에 미치는 影響을 調査한 結果 Fig. 1에서와 같이 條件에따라 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 70℃의 경우에서는 시간 경과에따라 대체적으로 점차 증가되는 경향으로 48시간에는 5.01mg/g에서 7.3mg/g이 되었으나 72시간 이후부터는 감소되었고 80~100℃에서는 48시간 이후부터 감소되었다. 특히 100℃의 경우에는 3.1mg/g까지 감소되어 처리온도에 따라 蛋白質의 變異 또는 變性이 큼을 보여주었다. 이는 崔²²⁾ 등의 結果와 일치하는 경향이었다. 따라서 90~100℃에서는 蛋白質, 炭素化合物 등의 다른 物質과의 相互關係가 깊음을 알았으며 이와같은 高分子 物質의 形成은 SDS-PAGE의 pattern에서도 나타나고 있다. 紅尾蓼 H₂O-extract 製造過程에서의 蛋白質과 아미노態 窒素含量的 變化로 보면 Fig. 2와 같이 抽出回數가 進行됨에따라 蛋白質은 7.03%에서 2.99%로 아미노態 窒素含量은 0.52%에서 0.19%로 감소되는 경향을 보여 대체적으로 處理溫度가 上昇되고 處理時間이 經過됨에따라 감소율이 증가되어 水尾蓼 H₂O-extract와도 같은 傾向이었다.

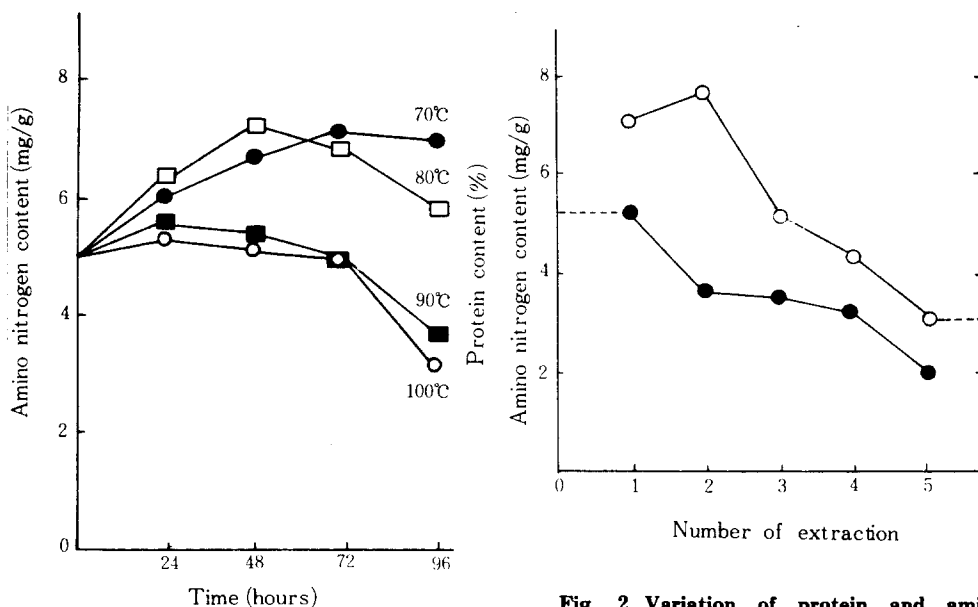


Fig. 1. Change in amino nitrogen contents of the fresh ginseng extract at various temperature during heating.

Fig. 2. Variation of protein and amino nitrogen contents of the extract from red ginseng tail with different extraction times (8 hours per extraction). ●-● : protein content, ○-○ : amino nitrogen content

長期貯藏에 따른 紅尾蓼 H₂O-extract의 蛋白質 및 아미노態 窒素 含量的 變化를 調査한 結果는 Fig. 3과 같으며 蛋白質의 含量에서는 별 變化가 없었으나 아미노態 窒素 含量的 경우에는 貯藏時間이 경과됨에따라 현저히 감소되는 경향을 보였다. 이는 貯藏中에 일어나는 遊離 아미노산과 蛋白質 및 炭水化合物의 相互作用을 豫見할 수 있는 좋은 基準이 될수 있을 것으로 생각된다.

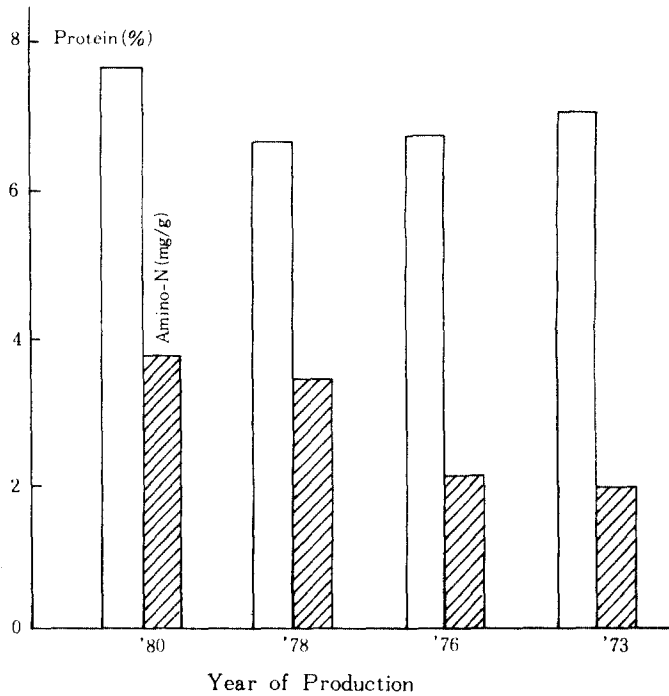


Fig. 3. Change in protein and amino nitrogen contents of red ginseng extract

2. 蛋白質 Pattern의 變化

處理溫度 및 處理時間이 水尾參 H₂O-extract의 蛋白質 pattern에 미치는 影響을 調查하기 위하여 SDS-PAGE法으로 分離 比較한 結果는 Fig. 4와 같다. 무처리 水尾參의 蛋白質인 G區에서는 8個의 Band가 分離되었고 69°C에서 抽出된 水尾參 H₂O-Extract(前報¹⁰ 참조)인 C區에서는 6個의 Band가 分離되었으며 70~80°C의 加熱條件에서는 큰차가 없었으나 90~100°C 에

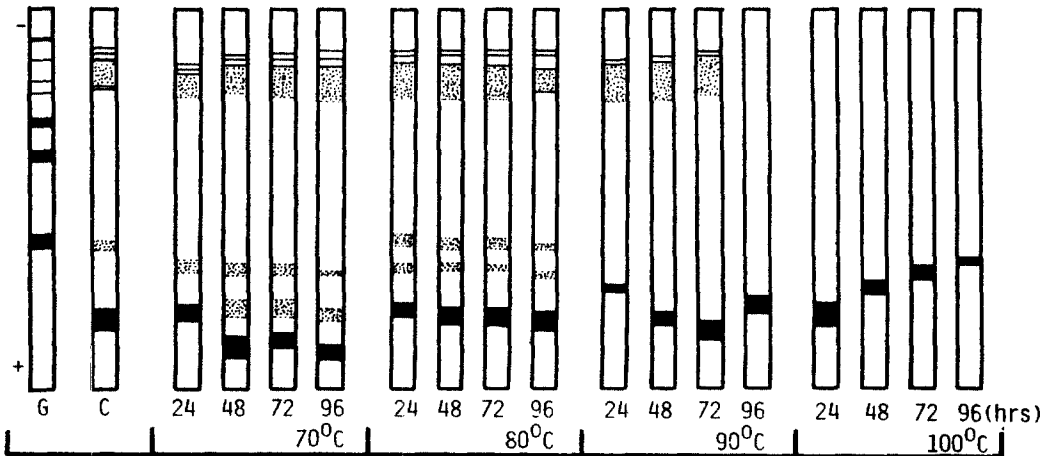


Fig. 4. Change in the SDS-PAGE protein patterns of fresh ginseng extracts as a function of time of treatment at various temperature G: Protein from ginseng tail C: Protein of water extract of ginseng tail

서는 蛋白質의 Band數가 점차 감소되어 1~2개의 Band만이 檢出되었다. 紅尾蓼 H₂O-Extract 製造時 抽出回數別로 調製된 extract를 試料로 SDS-PAGE法으로 分離 比較한 結果는 Fig. 5 와 같이 水尾蓼의 8個 Band에 비하여 1회에서는 7個의 band가 分離되었고 2~4 회 에서는 2個, 5 회에서는 1個의 band만이 檢出되고 抽出回數가 증가됨에 따라 band의 수가 감소되어 蛋白質의 대부분은 抽出 初期에 溶出됨을 알 수 있다.

長期貯藏이 紅尾蓼 H₂O-extract의 蛋白質 band에 미치는 影響을 調査한 結果 Fig. 6 과 같이 蛋白質 band가 각각 다른 蛋白質이 檢出되었으며 貯藏중의 extract의 band수는 水尾蓼이 나 紅尾蓼 extract의 抽出 1회의 band 수보다 적은 2~5개 정도였다. 또한 貯藏중의 蛋白質의 變化를 遠心力에 의한 沈澱 程度에 따라서 比較 調査한 結果 蛋白質이 서로 다른 것으로 나타났다. 이는 貯藏중에 일어나는 蛋白質과 蛋白質, 또는 蛋白質과 炭水化物的 相互作用이 더 복잡하게 일어나는데 起因된 것으로 생각된다.

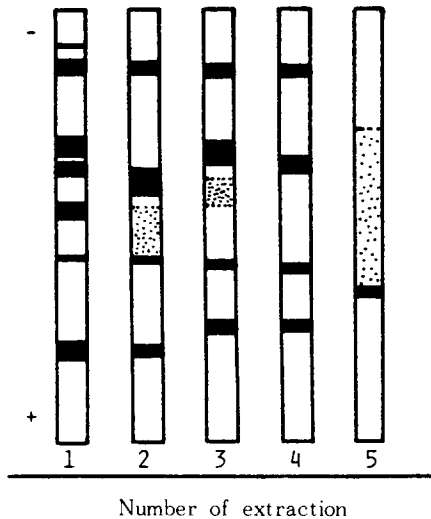


Fig. 5. Change in the SDS-PAGE protein patterns of red ginseng tail extract (8 hours per extraction).

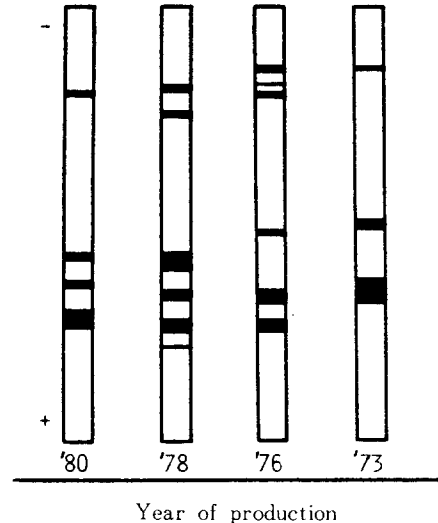


Fig. 6. Change in the SDS-PAGE protein patterns of ginseng extract.

3. 遠心力에 의한 沈澱物 및 蛋白質의 量的 變化

長期貯藏이 Extract의 蛋白質에 미치는 影響을 調査하기 위하여 장기貯藏된 紅尾蓼 H₂O-extract의 固形分の 含量을 10%로 調整하여 遠心力에 의해 生成되는 沈澱物의 量을 測定 比較한 結果는 Fig. 7과 같으며 3000×G 處理에서 1980年度 製造된 extract는 5%의 量이 生成되었으나 遠心力을 증가 시킴에 따라 貯藏기간이 오랜 製品 일수록 沈澱物의 量도 증가되는 경향을 보였고 上澄液中の 趣白質 含量은 Fig. 8에서와 같이 무처리 對比 '80年度品과 '78年度品은 각각 7.54mg/g과 6.61mg/g에서 1,300×G 20분 처리시 5.0mg/g과 4.21mg/g으로 감소되어 約 66%와 63%가 沈澱物 中에 蛋白質로 포함되어 沈澱이 크게 生成됨을 알 수 있었다. 紅尾蓼 H₂O-extract를 3000×G에서 13,000×G까지의 遠心力으로 分離된 沈澱物에 대하여 SDS-PAGE로 얻은 蛋白質의 Pattern은 Fig. 9와 같다. Fig. 9의 전체 蛋白質에 비하여 침전물 중의

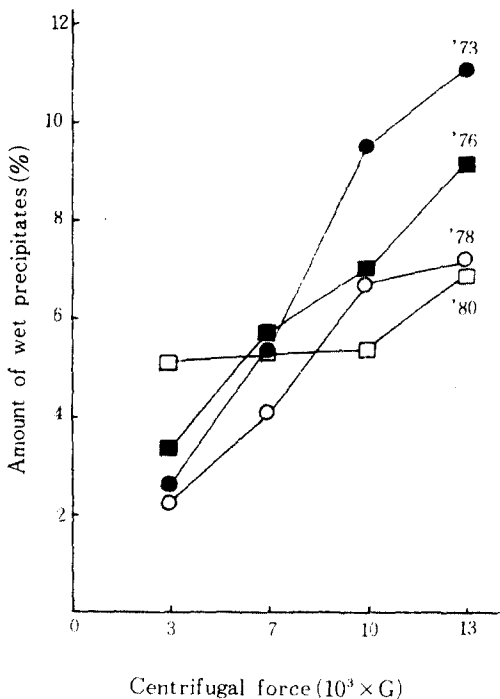


Fig. 7. Change in the content of wet precipitates from ginseng extract by centrifugal forces.

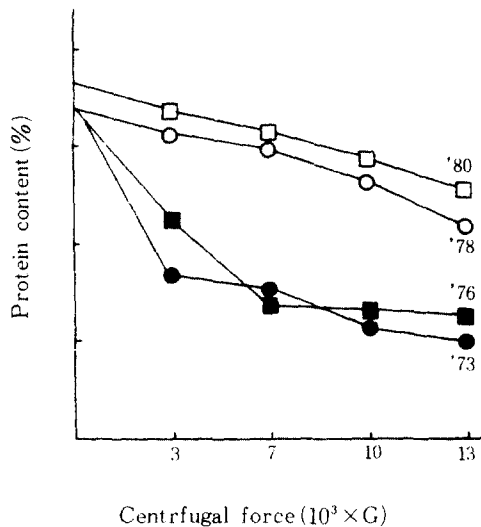


Fig. 8. Change in the protein contents of ginseng extract in the supernatant by different centrifugal forces.

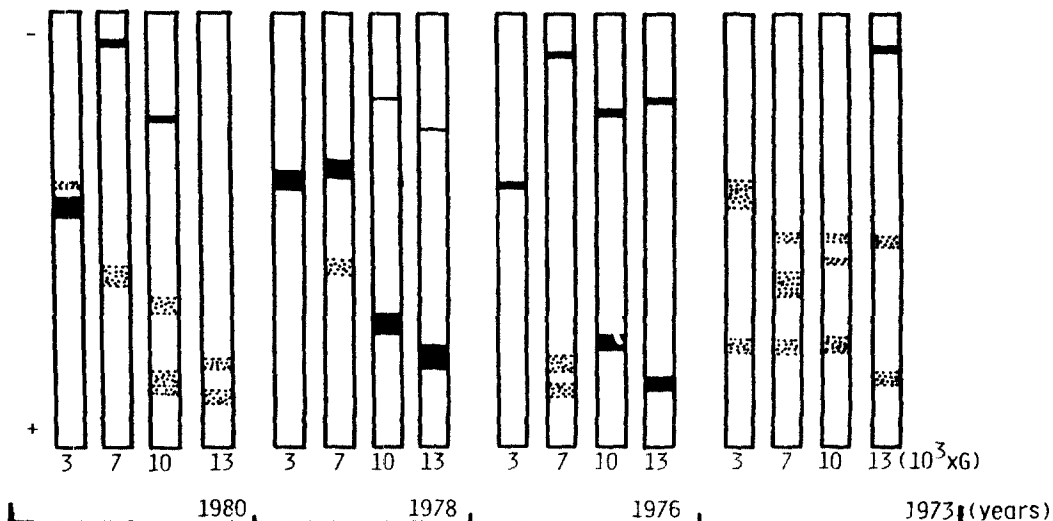


Fig. 9. Change in the SDS-PAGE protein patterns of fresh ginseng extracts precipitation by the various centrifugal forces.

蛋白質 band 는 그 수가 비교적 적었으나 SDS-PAGE에 의한 蛋白質 pattern에서 뚜렷한 경향을 볼 수 없었으며 또한 침전물 중의 蛋白質 pattern의 變化는 遠心力의 차에 의하여서도 뚜렷한 경향을 보이지 않았다

IV. 要 約

人蔘 extract의 化學的 成分變化가 製品的 物理的 安定性에 미치는 影響을 究明하기 위하여 處理條件에 따른 蛋白質의 變化를 調査하였다. 水尾蔘 H₂O-extract의 경우 處理溫度가 上昇되고 時向이 經過됨에 따라 아미노態 窒素含量은 90~100°C에서 현저히 감소되었고 SDS-PAGE에 의하면 아미노態 窒素含量의 감소 추세가 클수록 蛋白質의 band數가 최초 7個에서 최저 1個까지 감소되었다. 紅尾蔘 H₂O-extract의 경우에는 3회 抽出로 抽出物 全量의 90% 이상이 溶出되었고 蛋白質 및 아미노態 窒素의 含量과 蛋白質 pattern은 抽出回數가 증가됨에 따라 比例적으로 감소되는 경향이였다. 紅尾蔘 H₂O-extract의 경우 장기저장에 따라서 아미노態 窒素의 含量이 감소되는 경향이였으나 遠心力에 의한 蛋白質의 pattern에서는 試料에 따른 傾向이 뚜렷하지 않았다.

인 용 문 헌

1. Garriques, S. : *Ann. Chem. Pharm.*, **90**, 231(1854)
2. Han, B. H. : *Kor. J. Pharm.*, **3**(3), 151(1972)
3. Brekhman, I. I. and Dardymov, I. V. : *Ann. Rev. Pharmacol.*, **9**, 419(1969)
4. Shibata, K., Shimazani, J. and Urano, A. : *Jap. J. Fert. Stewl.*, **15**(2), 113(1970)
5. Whang, J. K. and Yang, H. C. : *Insam Munhun Teurcjip*(Seoul), **5**, 102(1974)
6. Bae, H. W. : *Korean Ginseng*, p. 7, *Korea Ginseng Research Institute* (1978)
7. Kim, D. Y. : *Kor. Arg. Chem. Soc.*, **16**, 2(1973)
8. 田中治: 代謝, 臨時增刊號 和漢藥, **10**, 86(1973)
9. Gstirner, F. and Vogt, H. J. : *Arch. Pharm.*, **299**(11), 936(1965)
10. 李鍾華, 朴 董, 柳基中, 安丁淑: 人蔘研究報告, p. 173, 高麗人蔘研究所(1979)
11. 朴明漢, 成綸淳, 李哲鎬: *Korean J. Ginseng Sci.*, **5**(2), 155(1981)
12. 孫泰華, 洪永錫, 河永鮮: 最新 食品分析, p. 125, 雲雲出版社(1977)
13. Lowry, O. H., Rosebrough, N., Farr, A. L. and Randall, R. J. : *J. Biol. Chem.*, **193**, 265(1951)
14. A. O. A. C. 13 th : Sørensen Method p. 381(1980)
15. Lee, C. H. and Rha, C. K. : *J. Food Soc.*, **44**, 2(1979)
16. Weber, A. K. and Osborn, M. : *J. Boil. Chem.*, **244**, 4406(1969)
17. Shapiro, A. L., Maizel, J. V. Jr. : *Anal. Biochem.*, **29**, 505(1969)
18. Shapiro, A. L., Vinuela, E. and Maizel, J. V. Jr. : *Biochem. Biophys. Res. Com.*, **38**, 815(1967)
19. Nedille, D. M. Jr. : *J. Biol. Che.*, **246**, 6328(1971)
20. De Robertis : *Cell and Molecular Biology*, p. 76, Saunders Colleague Philadelphia(1980)
21. 電氣泳動學會編: 電氣泳動 實驗法(日本), p. 208~211, 光林書院(1978)
22. 崔鎮浩, 金友政, 朴吉童, 成綸淳: *Korean J. Ginseng Sci.* Vol. 4, No. 2(1980)