

貯藏相對湿度가 白蔘品質에 미치는 影響

第2報 : Saponin 및 糖의 變化

盧惠媛 · 都在浩* · 金相達* 吳勳一**

全北大學校 齒科大學, *韓國人蔘煙草研究所, **世宗大學 食品工學科
(1982년 10월 13일 수리)

Effect of Relative Humidities on the Qualities of White Ginseng during Storage

II. On the Changes of Saponins and Sugars

Hye-Won Noh, Jae-Ho Do*, Sang-Dal Kim* and Hoon-Il Oh**

Dental College, Jeonbuk National University, Jeonju 580, Korea

* Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Seoul 110, Korea

** Department of Food Science & Technology, King Sejong University, Seoul, Korea

(Received October 13, 1982)

Abstract

The contents of ginseng saponins in white ginseng, particularly ginsenoside -Rb₁, -Rc, -Re, and -Rg, were greatly decreased during the storage at high relative humidities. The contents of glucose and fructose were initially increased and thereafter decreased during the storage at 75-96% R.H., but successively increased during the storage at relative humidities below 67%. The content of sucrose was decreased during storage of white ginseng and the rate of change was accelerated at the relative humidities higher than 75% R.H..

序 論

水分活度度(water activity, Aw) 혹은 平衡 相對溫度가 食品, 特히 乾燥食品의 品質變化나 貯藏安定性에 미치는 影響은 至大하다. 水分活度度가 褐變에 미치는 影響^(1,2), 貯藏安定性에 미치는 影響^(3,4), 酵素의 活性에 미치는 影響⁽⁵⁾, 微生物의 生育에 미치는 影響⁽⁷⁻⁹⁾ 등에 對하여 많은 研究가 되어 왔다. 前報⁽¹⁰⁾에서는 白蔘貯藏過程中 等溫吸濕曲線, 脂肪酸敗, 脂溶性 및 水溶性色素의 變化 등에 對해서 報告한 바 있으나 本報에서는 人蔘

內에 含有된 saponin과 遊離糖의 含量變化에 對해서 調査하고자 하였다. 人蔘 saponin은 Shibata 研究⁽¹¹⁾이 BuOH : AcOEt : H₂O = 5 : 1 : 4의 溶媒 system으로 thin layer Chromatography 하여 그 Rf值가 작은 것으로부터 ginsenoside -Ro, -Ra, -Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd, Re, -Rf, -Rg₁, Rg₂, -Rg₃, -Rh라고 命名하였다. 本 實驗에서는 20(S)-protopanaxadiol을 骨格으로 하는 diol系 saponin(ginsenoside -Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd)과 20(S)-protopanaxatriol을 骨格으로 하는 triol系 saponin(ginsenoside -Re, -Rf, -Rg₁, -Rg₂) 및 glucose, fructose, sucrose의 含量變化를 調

查하여 白蔘의 長期保存時 成分 및 品質에 影響을 주지 않고 安定하게 保存할 수 있는 適定相對湿度를 調査하여 그 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

使用白蔘

本 實驗에 使用된 白蔘은 前報⁽¹⁰⁾와 같이 製造하여 使用하였다.

白蔘의 保存方法

前報⁽¹⁰⁾와 같은 方法으로 白蔘을 保存하면서 經時的으로 試料를 採取하여 saponin 및 糖의 分析試料로 使用하였다.

Saponin과 糖의 含量調査

白蔘粉末 5g을 取하여 Fig. 1과 같은 方法으로 saponin과 糖을 抽出하였다. Saponin과 遊離糖의 含量은 Waters Associate Model 244 HPLC(High Performance Liquid Chromatography) 機器를 使用하여 分析하였으며 이때의 HPLC 分析條件은 Table 1과 같다.

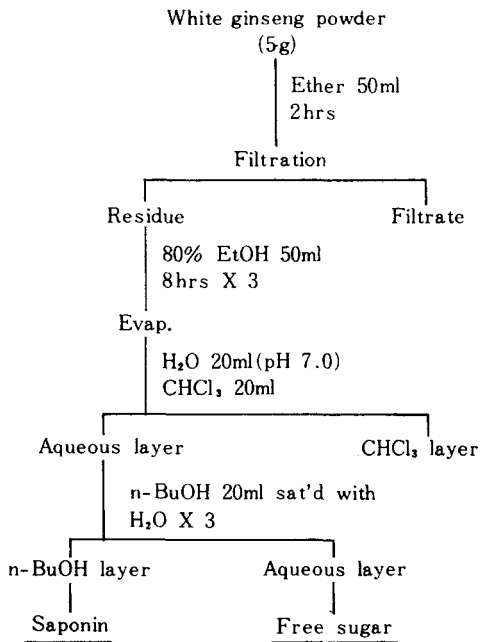


Fig. 1. Schematic diagram for determination of free sugars and saponins in white ginseng

結果 및 考察

Saponin의 含量變化

人蔘의 有效成分으로 알려진 saponin 中 ginsenoside

Table 1. Conditions of HPLC for analysis of saponins and free sugars in white ginseng

Model	: Waters Associate Model 244
Column	: μ -Bondapak carbohydrate analysis (4 mm x 30 cm)
Solvent	: Acetonitril : H ₂ O : BuOH (80 : 20 : 15)* Acetonitril : H ₂ O (85 : 15)**
Detector	: Differential Refractometer (RI)
Sensitivity	: 8 x
Flow rate	: 1.5 ml/min*, 2.0 ml/min**
Chart speed	: 1 cm/min
Inj. Vol.	: 15 μ l*, 25 μ l**

* for saponin detection

** for free sugar detection

-Rb₁, -Rb₂, -Rc, -Rd, -Re, -Rf, -Rg₁, -Rg₂의 含量變化를 調査한 結果는 Fig. 2, 3, 4, 5와 같다.

貯藏白蔘中의 ginsenoside -Rb₁과 -Rb₂의 含量은 相對湿度 11~57% 사이의 貯藏區에서는 거의 變하지 않았으나 相對湿度 67% 以上の 貯藏區에서는 貯藏期間이 長수록, 그리고 相對湿度가 높을수록 減少하는 傾向이 있었으며 ginsenoside -Rb₂ 보다 -Rb₁이 더 큰 比率로 減少하였다. 特히 相對湿度 96%에서 60일 동안 貯藏했을 때 ginsenoside-Rb₁이 約 43% 減少되었다(Fig. 2).

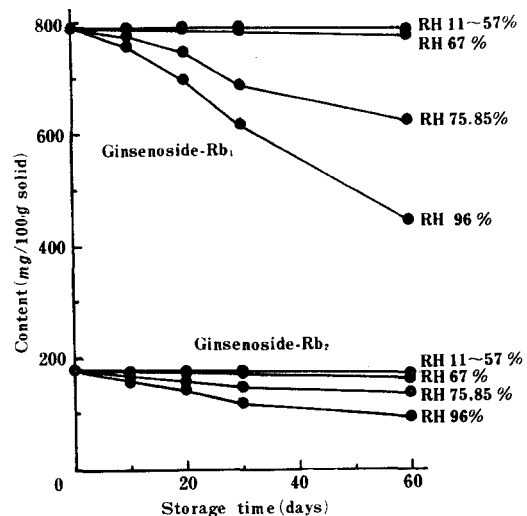


Fig. 2. Variation of ginsenoside-Rb₁ and -Rb₂ during storage of white ginseng

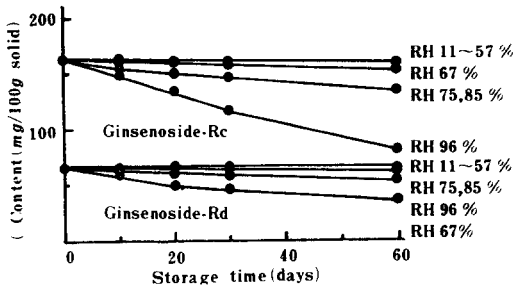


Fig. 3. Variation of ginsenoside-Rc and-Rd during storage of white ginsengs

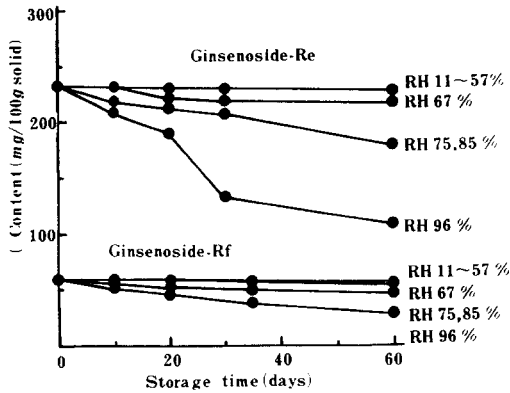


Fig. 4. Variation of ginsenoside-Re and-Rf during storage of white ginseng

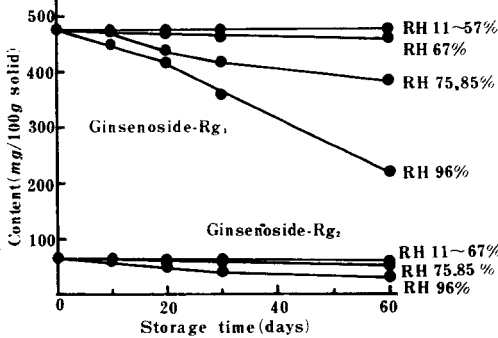


Fig. 5. Variation of ginsenoside-Rg1 and-Rg2 during storage of white ginseng

Ginsenoside-Rc,-Rd,-Re,-Rf의 경우도 相對湿度 11-57% 사이에서는 거의 변화가 없었으나 67% 이상의 貯藏區에서는 貯藏期間이 길수록, 그리고 相對湿度

가 높을수록 減少하는 경향을 보였다. 그리고 ginsenoside-Re의 경우 相對湿度 96%에서 60日間 貯藏했을 때 54% 程度가 減少하였다(Fig. 3, 4). Ginsenoside-Rg1 역시 ginsenoside-Rb1,-Re와 같은 경향이었으나 ginsenoside-Rg2는 相對湿度 67%에서도 거의 安定하였으며 相對湿度 96%에서도 다른 saponin에 比해서 매우 安定하였다(Fig. 5).

相對湿度 75% 以上の 貯藏區에서 saponin 量이 줄어드는 것은 이러한 범위에서 微生物의 生育이 可能하여 (3,7,12) 이들 微生物에 依해서 saponin의 分解가 일어나거나 또는 白蔘內的 酵素에 依해(13,14) 分解되는 것으로 推測된다.

遊離糖의 含量變化

가. Glucose의 變化

白蔘貯藏中 glucose의 含量變化를 調査한 結果는 Fig. 6.에서 보는 바와 같이 相對湿度 67% 以下の 貯藏區에서는 時間이 경과할수록 glucose의 量이 서서히 增加하였지만 相對湿度 75% 以上인 貯藏區에서는 glucose 量이 急増하였다가 다시 減少하여 相對湿度 85%, 96%인 경우 30日, 20日 후에는 glucose가 전혀 檢出되지 않았다.

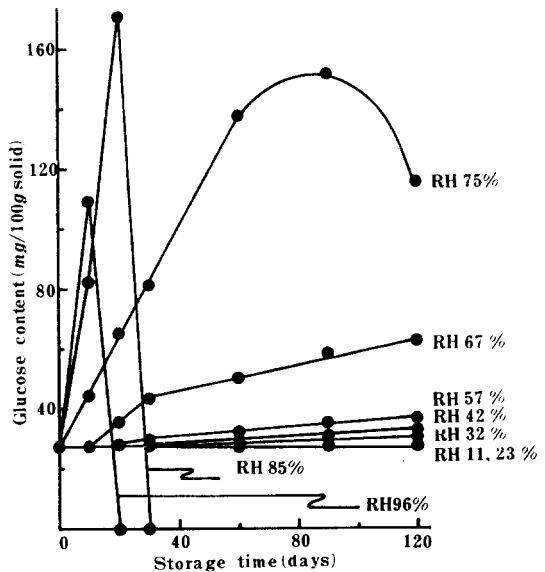


Fig. 6. Variation of glucose during storage of white ginseng

나. Fructose의 變化

白蔘中の fructose 含量變化는 Fig. 7 에서 보는 바와 같이, glucose의 경우와 비슷하여, 相對湿度 67% 以下인 貯藏區에서는 時間이 경과함에 따라 fructose의 量이 서서히 增加하는 경향을 보였고 相對湿度가 높을수록 그 增加率이 컸다. 相對湿度 75% 以上の 貯藏區에서는 fructose 含量이 增加하였다가 減少하여 相對湿度 85%, 96%인 경우 各各 貯藏 30日, 20日 後에는 fructose가 檢出되지 않았다.

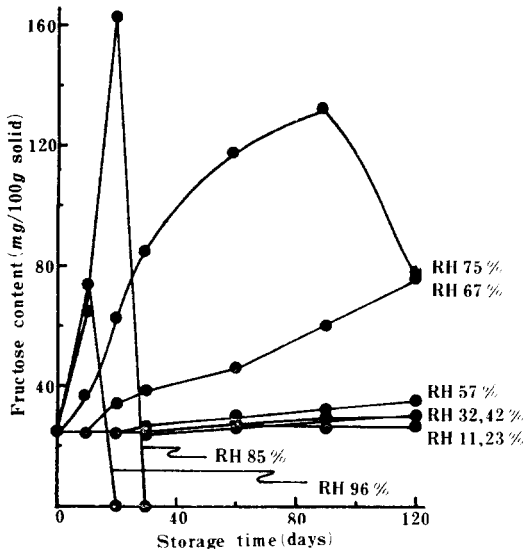


Fig. 7. Variation of fructose during storage of White ginseng

다. Sucrose의 變化

白蔘貯藏中 sucrose 含量變化를 調査한 結果는 Fig. 8과 같다.

貯藏期間이 길어짐에 따라 單糖類인 glucose와 fructose의 경우와는 달리 sucrose의 量이 減少하는 경향을 나타냈으며 相對湿度가 높아짐에 따라 그 減少率이 커져 相對湿度 75%, 85%, 96%인 경우 各各 貯藏 120日, 30日, 20日後에는 sucrose가 檢出되지 않았다.

以上の 結果에서 대체로 單糖類인 glucose와 fructose의 含量은 增加하였다가 減少하는 경향을 보였으나 二糖類인 sucrose는 계속적으로 減少하는 경향을 보였으며 相對湿度가 높을수록 變化하는 速度가 빠른 것으로 나타났다. Saio 등¹⁴⁾은 콩을 長期保存하였을 때 還元糖과 總糖의 含量이 相對湿度가 높을수록 增加한다고 報告하였다. 白蔘의 경우 單糖類의 含量이 增加한 것은 白蔘內에 不活性化되어 있던 여러가지 酵素가 適當한 相對湿度下에서 活性化되어 多糖類가 分解되었거나 高濕으로 因하여 白蔘內外에 發生한 微生物에 依해 多糖

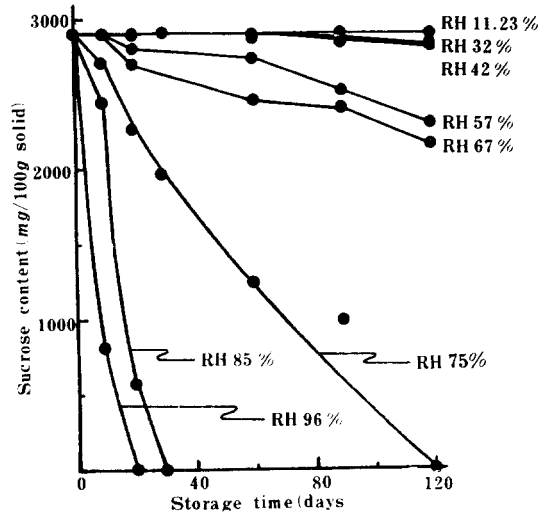


Fig. 8. Variation of sucrose during storage of white ginseng

類 및 二糖類가 分解된 것으로 推測된다. 그리고 相對湿度 75% 以上の 貯藏區에서는 微生物이 많이 發生하여 이들 微生物의 生育에 必要한 炭素源으로 單糖類나 二糖類가 利用되어 급격한 減少가 일어난 것으로 생각된다.

要 約

白蔘을 各 相對湿度別로 貯藏하면서 白蔘內의 saponin과 遊離糖의 含量變化를 調査하였다.

白蔘內에 存在하는 saponin은 相對湿度 11~57%까지는 거의 變化가 없었으나 그 以上の 貯藏區에서는 貯藏期間이 길수록, 그리고 相對湿度가 높을수록 그 減少率이 컸으며 그중에서 ginsenoside -Rb₁, -Rc, -Re, -Rg₁의 含量이 크게 減少하였다. 그리고 人蔘內의 含量이 낮은 ginsenoside -Rg₂의 變化가 가장 적었다.

Glucose와 fructose는 相對湿度 75~96%까지는 급격히 增加하였다가 減少하였으며 11~67%까지는 貯藏期間이 길수록, 그리고 相對湿度가 높을수록 서서히 增加하였다. Sucrose는 相對湿度 42%까지는 거의 變化가 없었으나 그 以上の 貯藏區에서는 相對湿度가 높을수록 貯藏期間이 길어질수록 계속 減少하였다. 以上の 結果로 白蔘을 30°C에서 長期貯藏할 경우 saponin과 유리당의 含量變化가 거의 없는 相對湿度 57% 以下에서 保存하는 것이 바람직하다.

1. Karel, M., and Nickerson, J. T. R. : *Food Technol.*, **18**, 1214 (1964)
2. Eichner, K. and Marcus K. : *J. Agr. Food Chem.*, **20**, 1218 (1972)
3. Labuza, T. P., Cassil, S. and Sinskey, A. J. : *J. Food Sic.* **37**, 160 (1972)
4. Rockland, L. B. : *Food Technol.*, **23**, 1241 (1969)
5. Salwin, H. : *Food Technol.*, **17**, 1114 (1963)
6. Acker, L. : *Food Technol.*, **23**, 1257 (1969)
7. Scott, W. J. : *Advances in Food Research*, Vol. 7, 3rd ed., (Mark, E. M. and Stewart, G. F. eds), Academic Press Inc., Publishers New York, N. Y., p. 83-127 (1957)
8. Mossel, D. A., and Ingram M. : *J. Appl. Bact.*, **18**, 322 (1955)
9. Bone, D. P. : *Food Prod. Devel.*, **3**, 18 (1969)
10. Noh, H. W., Do, J. H., Kim, S. D. and Oh, H. I. : *Korean J. Food Sci. Technol.*, **15** (1983)
11. Shibata, S., Tanaka, O., Ando, T., Sodo, M., Tsushima, S. and Oshawa, T. : *Chem. Pharm. Bull.*, **14**, 595 (1966)
12. Kaplow, M. : *Food Technol.*, **24**, 890 (1970)
13. Duckworth, R. B. and Smith, G. M. : *Proc. Nutr. Soc.*, **22**, 182 (1963)
14. Saio, K., Nikkuni, I., Ando, Y., Otsura, M., Terauchi, Y. and Kito, M. : *Cereal Chem.*, **57**, 77 (1980)