

貯藏相對濕도가 白蔘品質에 미치는 影響

第 1 報 : 等温吸湿曲線과 TBA 價, 脂溶性 및 水溶性色素의 变化

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
(1982年 10月 13日 受理)

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

I. On the Sorption Isotherm and Changes of TBA Value, Fat Soluble and Water Soluble Pigment

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

Monolayer moisture contents of white ginseng and white ginseng powder were 6.68g/100g and 7.81g/100g respectively, and the corresponding water activity at that moisture were 0.16 and 0.18 respectively. TBA value increased with an increase in relative humidity and storage period, and the increase of TBA value was the lowest at 23-32% R.H.. The variation of fat soluble and water soluble pigment in white ginseng was similar to that of TBA value.

序 論

水分은 食品中 가장 重要하고 普遍的인 成分中의 하나로 食品의 形態나 構造 또는 맛에도 큰 影響을 주며 水分含量은 食品의 加工이나 貯藏, 輸送에 매우 重要한 役割을 한다. 이때 食品내에 含有된 全体水分含量(total moisture content) 보다는 平衡相對濕度(equilibrium relative humidity, ERH) 혹은 Labuza⁽¹⁾에 依해 設定된 水分活活性度(water activity, Aw)가 食品의 安定性에 미치는 影響이 크다는 事實은 一般的으로 잘 알려져 있다⁽²⁾.

Salwin⁽³⁾은 乾燥食品이 單分子層 水分含量을 維持할 때 가장 安定하다고 提示하는 反面, Rockland^(4, 5)에 依하면 호두의 경우 最適水分含量보다 높거나 낮은 水分含量을 가질 경우 모두 變質을 일으킨다고 報告했다. Maloney 等⁽⁷⁾은 食品의 水分含量이 單分子層 水分含量보다 낮은 경우에 脂質의 酸化가 促進되며 Martinez 等⁽⁸⁾은 冷凍乾燥시킨 연어가 單分子層 水分含量보다 약간 높은 水分含量을 維持할 때 더 安定하다고 報告하였다. 이로 미루어 볼 때 食品의 安定性에 影響을 미치는 最適水分含量은 食品의 種類에 따라 다르다고 생각된다.

本 實驗에서는 白蔘의 品質에 惡影響을 주지 않고 長期間 安全하게 保存하기 위하여 白蔘을 11~96%의 各

相對湿度別로 貯藏하면서 等温吸湿曲線, 脂質酸敗度, 脂溶性 및 水溶性色素의 變化를 調査하여 白蔘의 長期保存에 適合한 適定相對湿度를 찾고자 하였다.

材料 및 方法

使用白蔘

忠南 錦山에서 採掘한 4年根 水蔘을 깨끗이 씻고 난後 대나무칼로 껍질을 벗겨 水分含量이 12±1%가 될 때까지 日光乾燥시켜 白蔘으로 使用하였다.

白蔘의 保存方法

白蔘을 各 相對湿度別로 保存하기 위하여 아크릴製 chamber (16×22×21cm)에 Table 1과 같이 만든 各各의 飽和鹽溶液¹⁾을 500ml씩 加하여 9단계의 各 相對湿度別로 30℃ BOD incubator에서 白蔘을 保存하였다.

Table 1. Relative humidity of saturated salt solution (30℃)

Salts	Relative humidity (%)
LiCl	11
CH ₃ COOK	23
MgCl ₂ · 6 H ₂ O	32
K ₂ CO ₃	42
NaBr	57
CuCl ₂ · 2H ₂ O	67
NaCl	75
Li ₂ SO ₄ · 4H ₂ O	85
Na ₂ HPO ₄ · 12H ₂ O	96

水分含量과 等温吸湿曲線

白蔘과 cutting mill (1/2 mm sieve)로 마쇄한 白蔘粉末을 미리 恒量을 구한 平량병에 取하여 오산화인 데시케이터에서 10日間 乾燥시킨 後 湿度가 一定하게 調節되어 있는 各 chamber에서 10日間 平衡시켜 그때의 水分含量을 105℃ 乾燥法에 依하여 求하였다.

單分子層 水分含量

데시케이터-法에 依해 구한 等温吸湿曲線을 利用하여 Brunauer-Emmett-Teller theory¹⁰⁾에서 誘導된 BET 변형식¹¹⁾에 依해 單分子層 水分含量을 求하였다.

TBA價

Sidwell¹²⁾의 方法을 基礎로 하여서 Fig. 1의 方法에 依해 抽出한 後 spectrophotometer를 使用하여 535nm에서 吸光度를 測定하였다. 이 吸光度에 100을 곱하여 TBA價로 나타내었다.

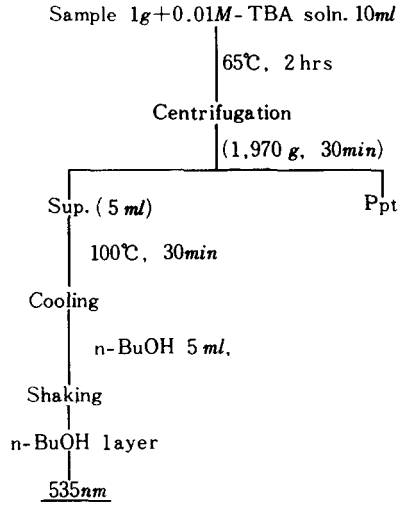


Fig. 1. Schematic diagram for determination of TBA value

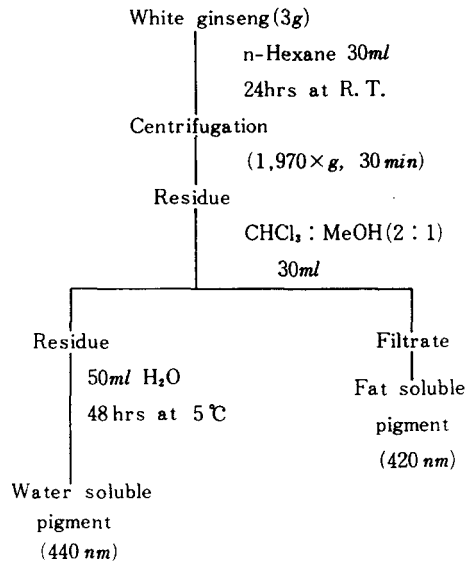


Fig. 2. Schematic diagram for determination of water and fat soluble pigment

脂溶性 및 水溶性色素의 測定

卞等¹³⁾의 方法에 準하여 Fig. 2의 方法에 依해 脂溶性色素과 水溶性色素를 抽出하여 spectrophotometer를 使用하여 420nm와 440nm에서 各各 그 吸光度를 測定하였다.

結果 및 考察

白蔘과 白蔘粉末의 等温吸湿曲線

白蔘의 吸濕性과 水分과의 結合狀態를 알아보기 爲 하여 測시케이터-法으로 구한 各 相對湿度別 白蔘과 白蔘粉末의 等溫吸濕曲線은 Fig. 3과 같다.

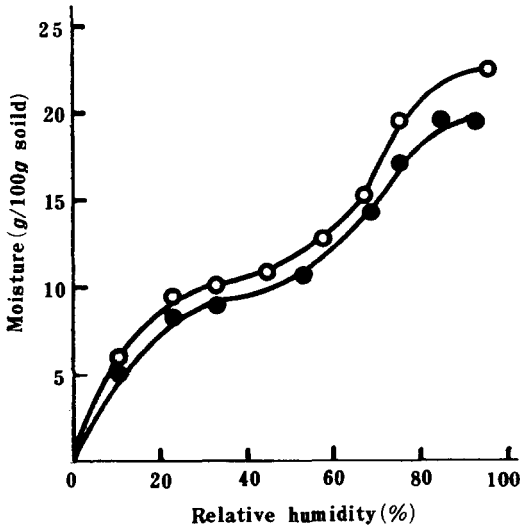


Fig. 3. Adsorption isotherm for white ginseng at 30°C
 —●— : main root of white ginseng
 —○— : powder of white ginseng

Fig. 3에서 보는 바와 같이 白蔘과 白蔘粉末의 等溫吸濕曲線은 다른 乾燥食品의 경우처럼 sigmoid 形이 었으며 相對湿度 11%에서 96%까지의 吸濕量을 調査한 結果 白蔘은 5.0g/100g에서 19.2g/100g, 白蔘粉末은 5.72g/100g에서 22.0g/100g의 水分을 吸濕하였다.

白蔘과 白蔘粉末의 單分子層 水分含量

白蔘과 白蔘粉末의 單分子層 水分含量을 等溫吸濕曲線과 BET변형식에 依해 구한 結果는 Fig. 4와 같다. 白蔘의 單分子層 水分含量은 6.68g/100g, 白蔘粉末은 7.81g/100g 이었으며 이러한 單分子層 水分含量을 維持하기 위한 水分活活性度는 各各 0.16, 0.18 이었다.

貯藏中의 脂質酸敗度

各 相對湿度別로 保存中인 白蔘의 脂質酸敗度를 調査한 結果는 Fig. 5와 같다.

白蔘의 脂質酸敗度는 貯藏期間이 길어짐에 따라 점차 增加하였으며 特히 相對湿度가 높은 67% 以上の 경우 에는 그 增加率이 높았으며 相對湿度 11%에서 貯藏했을 때보다 23%와 32%에서 貯藏했을 때 脂質酸敗가 더 서서히 일어났다.

Matz⁽¹⁴⁾ 等에 依하면 cake mixes를 貯藏할 경우 水分量이 높을수록 free fatty acids의 量이 增加하기 때문에 脂質의 分解가 促進된다고 報告하였으며, Youna-

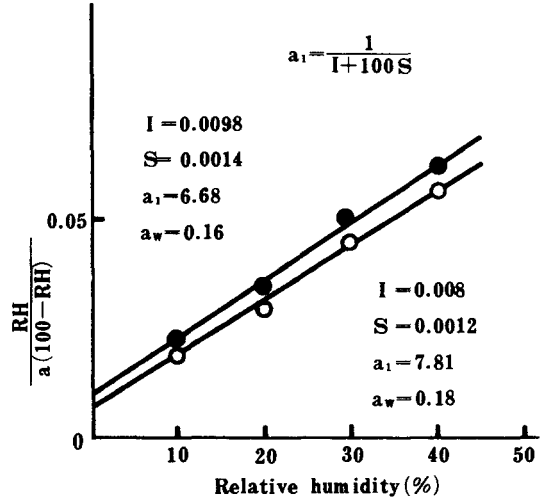


Fig. 4. Modified B. E. T. moisture-sorption isotherm for white ginseng at 30°C
 —●— : main root of white ginseng
 —○— : powder of white ginseng

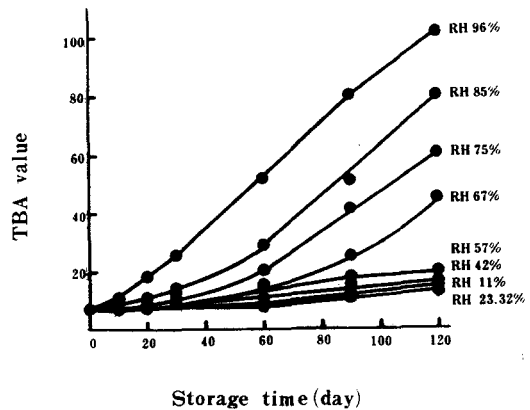


Fig. 5. Variation of TBA value during storage of white ginseng at 30°C

than 等⁽¹⁵⁾에 依하면 가루로 만든 질면조고기와 最고기 를 貯藏할 경우 貯藏期間이 경과함에 따라 TBA 價가 增加한다고 하였다.

白蔘의 경우도 비슷한 結果를 보였으며 相對湿度가 75% 以上인 경우 에는 脂質酸敗度가 높은 것은 이 범위 的 相對湿度에서는 微生物의 發育이 可能하며^(16,17) 이들 微生物의 增殖에 依해 脂質酸化가 促進되었기 때문인 것으로 생각된다⁽¹⁸⁾

脂溶性 및 水溶性色素의 变化

貯藏中인 白蔘의 脂溶性 및 水溶性色素의 变化를 調査한 結果는 Fig. 6, 7과 같이 貯藏期間이 길어짐에 따라 脂溶性 및 水溶性色素의 量이 增加하는 경향을 보

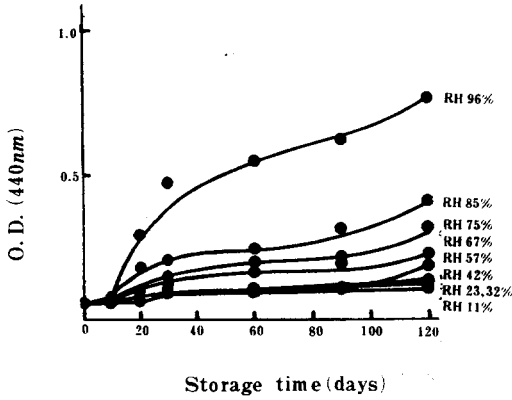


Fig. 6. Variation of water soluble pigment during storage of white ginseng

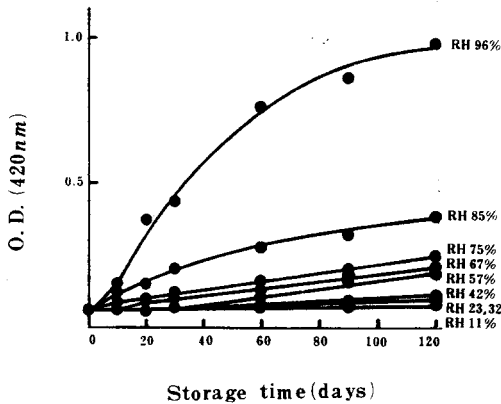


Fig. 7. Variation of fat soluble pigment during storage of white ginseng

였으며 相對湿度 67% 以上の貯藏區에서 그 增加率이 더 높았다.

水溶性色素의 变化는 여러가지 要因이 있겠으나 白蔘中에 存在하는 糖이 有機酸의 存在下에서 水分에 依해 加水分解되어¹⁹⁾, 遊離還元糖이 amino酸과 結合하여 非酵素的 褐變反應에 依해 melanoidin 色素를 形成하는 것으로 알려져 있다.

Jones^(20, 21)에 依하면 褐變率은 水分量이 增加됨에 따라 增加한다고 報告하였으나 Rosen⁽²²⁾, Locin⁽²³⁾ 등은 水分量이 減少함에 따라 增加한다고 報告하였다. Eicher⁽²⁴⁾은 model system의 경우 아주 낮은 水分量을 除外하고는 水分量이 減少함에 따라 褐變率이 增加한다고 報告했다.

白蔘의 경우도 낮은 水分活性度에서는 比較的 水溶性色素의 增加量이 적었으나 相對湿度 75% 以上인 貯藏區들에서 水溶性色素의 量이 많은 것은 白蔘 自体内の 酵素나 微生物이 分泌하는 酵素에 依해 褐色化가 促進

되어진 것으로 생각된다.

要 約

白蔘을 相對湿度別로 長期保存하면서 經時的으로 脂質酸敗度, 脂溶性 및 水溶性色素의 變化를 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

單分子層 水分含量은 白蔘이 6.68g/100g, 白蔘粉末이 7.81g/100g이었으며 그때의 水分活性度는 各各 0.16, 0.18 이었다.

TBA 價는 貯藏期間이 경과할수록 增加하였으며 相對湿度 96% 인 경우에 가장 컸으며 23%, 32%인 경우에 가장 낮았다. 脂溶性 및 水溶性色素의 變化도 相對湿度가 높을수록 貯藏期間이 경과하면서 급격한 增加를 보였다. 以上の 結果로 白蔘을 長期間 保存할 경우 單分子層 水分活性度보다 다소 높은 0.23~0.32 에서 貯藏하는 것이 品質定量化를 위한 最適條件이라 보이며 적어도 $A_w=0.57$ 以下の 條件을 維持시켜야 된다고 생각된다.

文 獻

1. Lauza, T. P. : *Food Technol.*, **22**, 15(1968)
2. 金東勳 : 食品化學, 探求堂 p. 4 (1976)
3. Salwin, H. : *Food Technol.*, **13**, 594(1959)
4. Rockland, L. B. : *Food Research*, **22**, 60(1957)
5. Rockland, L. B., Lowe, E., Swarthout, D. M. and Johnson R. A. : *Food Technol.*, **14**, 61(1960)
6. Rockland, L. B., and Johnson R. A. : *Food Technol.*, **15**, 112(1961)
7. Maloney, J. F. : *Food Sci.*, **31**, 878(1966)
8. Martinez, F. and Labuza T. P. : *Food Sci.*, **33**, 241 (1968)
9. Rockland, L. B. : *Analytical Chem.*, **32**, 1375(1960)
10. Brunauer, S., Emmet, R. H. and Teller, E. : *J. Am. Chem. Soc.*, **60**, 309(1938)
11. Salwin, H. : *Freeze Drying of Foods* (Fisher, F. R. ed.), Natl. Acad. Sci-Natl. Res. Council., Washington D. C., p. 58 (1962)
12. Sidwell, C. G., and Salwin, H. : *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **31**, 603(1954)
13. 卞大錫, 宋永玉, 卞存享 : 韓國食品科學會誌, **10**, 387 (1978)
14. Matz, S., McWilliams, C. S., Lasen, R. A., Mitchell, T. H., McMullen Jr., J. and Layman, B. : *Food*

- Technol.*, **9**, 276 (1955)
15. Younathan, M. T., Marjan, Z. M. and Arshad, F. B. : *J. Food Sci.*, **45**, 274 (1980)
16. Scott, W. J. : *Advances in Food Research* (Mark, E. M and Stewart, G. F, eds.), Vol. 7, 3rd ed., Academic Press Inc., Publishers New York, N. Y., p. 83~127 (1957)
17. Labuza, T. P., Cassil, S. and Sinskey, A. J.: *J. Food Sci.*, **37**, 160 (1972)
18. Tomiyasu, Y. and Toyomizu, M.: *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish*, **27**, 855 (1961)
19. Schoebel, T., Tannenbaum, S. R. and Labuza, T.P. : *J. Food Sci.*, **34**, 324 (1969)
20. Jones, N. R. : *Nature*, **174**, 605 (1954)
21. Jones, N. R. : *Nature*, **177**, 748 (1956)
22. Rosen, L., Johnson, K. C. and Pigman W. J. : *Am. Chem. Soc.*, **75**, 3460 (1953)
23. Locin, M., Jacquain, D., Tutundjian-Provost, A.M., Lenges, J. P. and Bimbenet J. J. : *C. R. Acad. Sci. Paris.*, **260**, 3208 (1965)
24. Eichner, K. and Karel, M. : *J. Agr. Food Chem.* **20**, 218 (1972)