

綠熟고추의 低溫貯藏에 따른 種子褐變에 關한 生理化學的研究

第 3 報 CA 條件이 種子褐變에 미치는 影響

嶺南大學校 食品營養學科
李 盛 雨
(1971년 3월 7일 수리)

Physio-chemical studies on the seed-browning in mature green peppers stored at low-temperature (Part 3)

The effect of various CA condition on the seed-browning

Sung Woo Lee

Dept. of Food & Nutrition, Yeung Nam University, Taegu, Korea

(Received Mar. 7, 1971)

Abstract

- (1) Suppression of the seed browning was observed when 3% CO₂ conditions were given to a small-type sweet pepper Zairaisisi stored at various CA conditions of a low temperature.
- (2) When changes in the total polyphenol content for low temperature storage were determined, the highest peak of polyphenol level appeared later than the control which conceded well with the change of seed out-looks.
- (3) The seed browning effect of enzyme solution for polyphenol extracts of pepper seeds stored at a low temperature with various CA conditions showed a parallelism to the change in polyphenol oxidase activity.
- (4) There was no striking influence of various CA conditions on maintaining consistent peroxidase activity of pepper seeds.

結 言

前報^(1,2)에서 甘味種 小型고추인 Zairaisisi의 低溫貯藏에 의한 가장 顯著한 病症은 種子褐變이라고 報告하였는데, 今般은 CA 條件 곧 環境 gas 組成의 變化가 種子褐變에 미치는 影響을 檢討코자 CO₂와 O₂의 濃度를 달리하여 低溫貯藏하였을 때의 種子褐變度를 調査하였던 바 CO₂ 3% 程度에서 有意的인 褐變抑制 效果가 보이기에 total polyphenol 含量, polyphenol oxidase 및 peroxidase 活性度 등을 測定하여 그 生理的 意義를

若干 考察하였기에 그 結果를 報告하는 바이다.

本研究을 도와주신 大阪府立大學의 緒方邦安教授와 大阪 Daikin 工業株式會社의 加藤薰·西岡克浩 兩氏에 謝意를 表하는 바이다.

實驗材料 및 方法

8月 中旬에 收穫한 日本 和歌山産 Zairaisisi를 大阪 Daikin 工業株式會社의 CA貯藏 實驗庫에 收藏하여 實驗하였다. 그리고 CO₂와 O₂의 濃度 3% : 3%를 3-3區, 3% : 8%를 3-8區, 8% : 3%를 8-3區라 稱하였다.

種子の 褐變度는 5 點法으로 採點하여 (全面 褐變을 5 點으로 삼았다) 20 個體 平均値로 表示하였다. total polyphenol 含量은 Swain 等의 方法⁽³⁾을 一部 變換하여 catechol로서 算出하였다. polyphenol oxidase의 活性度는 前報⁽²⁾의 方法에 따라 自記呼吸 酸素測定 裝置를 써서 測定하였으며 polyphenol 抽出液의 酵素液에 의한 褐變能도 前報⁽²⁾의 方法에 따라 測定하였다. 그리고 peroxidase의 活性度는 guaiacol을 使用하는 比色法⁽⁴⁾에 의하여 測定하였다.

結果 및 考察

1. 種子の 褐變度

Zairaisisi를 0°C 下에서 環境 gas 組成을 달리하여 貯藏하였을 때 種子の 褐變度를 測定한 結果는 Table. I 과 같고, 이것을 統計處理하니 1% 危險率에서 3-3

Table 1 Changes in degree of browning for pepper seeds under varied CA conditions at 0°C.

days after	0	1	4	7	14
control	0	0.2	4.2	4.4	4.7
3-3	0	0.3	2.2	3.0	4.0
3-8	0	0.3	2.9	3.9	3.9
8-3	0	0.4	4.2	3.5	4.4

區, 3-8 區가 種子 褐變 抑制의 效果에 有意의 意義가 있는 것을 보았으며, 8-3 區는 貯藏 1 日 後에 control 區 보다 오히려 褐變이 심한 듯 하였으나 그 後는 큰 差異를 볼 수 없었다.

環境 gas 組成과 低溫障害의 關係를 研究한 報告는 거의 없고 다만 Eaks⁽⁵⁾ (6)는 오이에 對한 實驗에서 O₂ 濃度는 低溫障害의 發生에 거의 影響이 없으나 CO₂ 濃度는 어느 程度의 影響을 미치는 것으로 CO₂ 濃度가 높으면 pitting의 發生率이 높아진다고 報告하고 있다. 그러나 CO₂ 耐性은 靑果物의 種類에 따라 달라지는 것으로, Zairaisisi 種子에서는 上記와 같이 CO₂ 8%에서 control 區와 큰 差異가 없으나 筆者 等의 果皮에 對한 觀察에서는⁽⁷⁾ 8-3 區가 control 區보다 變敗가 오히려 심한 것을 보았기에 個體 全部를 볼 때는 역시 Zairaisisi는 CO₂ 8%에서 CO₂ 障害를 어느 程度 받는 것으로 짐작된다. 한편 CO₂ 濃度 3%에서는 O₂ 濃度의 3%와 8%에 影響없이 褐變抑制의 效果가 있다는 것을 알 수 있었다.

2. Total polyphenol 含量 및 polyphenol oxidase 活性度의 變化

前報⁽¹⁾ (2)에서 Zairaisisi의 種子是 低溫貯藏에 따라

total polyphenol 含量이 增加하고 polyphenol oxidase 活性度가 增大함에 따라 褐變이 進行되고 褐變後는 total polyphenol 含量이 減少하는 同時에 polyphenol oxidase의 活性度가 급속히 低下하여 0이 되는 것을 보았다.

今般은 CA 條件을 달리하여 褐變에 따른 total polyphenol 含量과 polyphenol oxidase 活性度의 變化를 測定하였던 바 그 結果는 Fig. 1, Fig. 2와 같다.

total polyphenol 含量은 1 日 後에 control 區와 8-3 區는 當初의 倍 가까운 增加를 보이고 4 日 後에는 全面 褐變에 따라 顯著히 減少하고 있으며 3-3 區, 3-8 區는 含量의 peak 發現이 늦어지고 있다. 한편 polyphenol oxidase 活性度는 3-3 區가 4 日 後까지 增加하고 그 以後에 減少하고 있으며 3-8 區는 control 區, 8-3 區와 달리 4 日 後에 減少하지만 0에는 이르지 않고 있다. 따라서 total polyphenol 含量과 polyphenol oxidase 活性度의 變化가 外觀上의 褐變도와 잘 附合하고 있으며 total polyphenol 含量과 polyphenol oxidase 活性度의 變化가 褐變의 한 指標가 된다고 할 때 3-3 區는 가장 褐變抑制에 有效한 것 같고 3-8 區도 有效하다는 것을 알겠으며, 나아가서는 3-3 區, 3-8 區는 低溫 障害抑制에 有效하다고 말 할 수 있겠다.

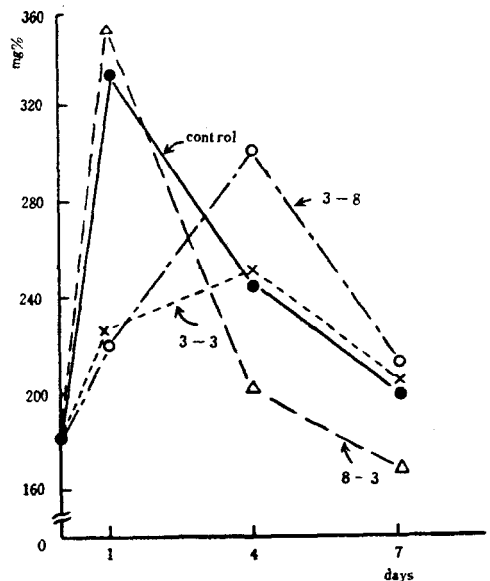


Fig. 1 Changes in total polyphenol content in pepper seed under varied CA conditions at 0°C. (as catechol)

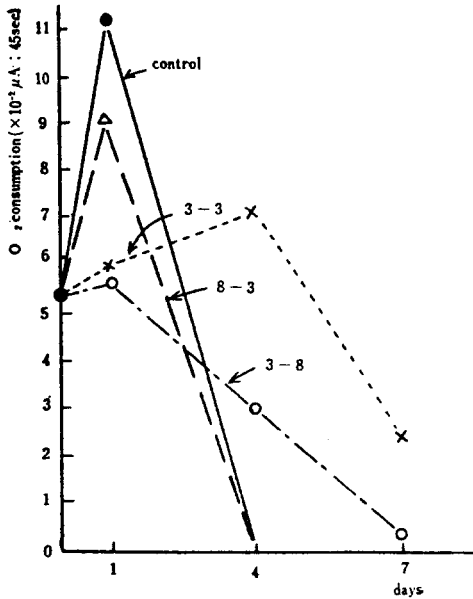


Fig. 2 Changes in polyphenol oxidase activity of the seeds under varied CA conditions at 0°C.

3. Polyphenol 抽出液에 對한 酵素液의 褐變能

CA 條件下에서 低溫貯藏한 種子에서 polyphenol 物質을 抽出하여 이에 相當하는 酵素液을 添加해서 褐變能을 比色에 의하여 測定하였던 바 그 結果는 Fig. 3 에서 보는 바와 같이 3-8 區, 3-3 區는 4日後까지 增

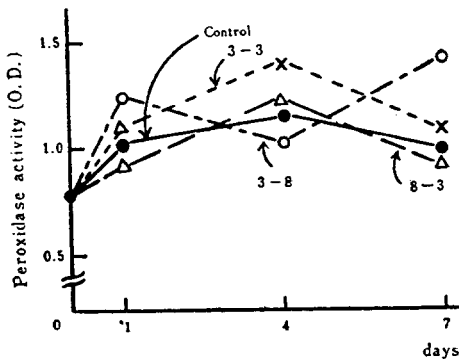


Fig. 3 Changes in degree of browning of polyphenol extracts with the seed-enzyme solution under varied CA conditions at 0°C. (the samples all obtained from the same fruit and same day)

加하고 있으며 control 區, 8-3 區는 4日後에 減少하여 外觀上的 褐變度와 附合될 뿐 아니라 polyphenol oxidase 活性度의 變化와도 같은 傾向을 보여주는 것이라 하겠다.

4. Peroxidase 活性度의 變化

CA 條件을 달리하여 Zairaisisi 를 低溫貯藏하였을 때 各區마다 polyphenol oxidase 活性도가 0에 가까와진데도 不拘하고, polyphenol 抽出液에 對한 酵素液의 褐變能이 어느 程度 나타나고 있음은 peroxidase 등이 그 原因을 이루는 것이 아닌가 推定하고, 또 CA 條件이 peroxidase 에 미치는 影響을 아울러 檢討하고자 peroxidase 活性度의 變化를 測定 하였던 바 그 結果는 Fig.4 에서 보는 바와 같이 CA 條件에 따라 큰 差異가 없고 또 貯藏中의 傾向에 一定성이 보이지 않는다. 따라서 CA 條件이 peroxidase 의 活性도에 一定한 傾向의 影響을 미치지 않는 것으로 보겠다. 그러나 前報(2)에서도 지적한 바와 같이 이것이 polyphenol oxidase 活性의 弱화에 따라 褐變에 關與하는지의 如否는 더욱 檢討할 必要가 있는 것으로 생각된다.

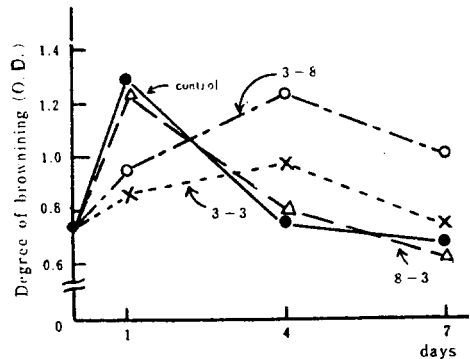


Fig. 4 Changes in peroxidase activity of the seed under varied CA conditions at 0°C.

要 約

- (1) CA 條件을 달리하여 低溫處理한 Zairaisisi 의 種子 褐變度를 觀察하였던니 CO₂ 3%의 條件에서 褐變抑制의 效果가 있음을 알았다.
- (2) 低溫貯藏에 따른 total polyphenol 含量의 變化를 測定하니 CO₂ 3%의 條件에서 peak 의 發現이 control 區보다 늦어져서 外觀의 變化와 附合하였다.
- (3) CA 條件을 달리한 고추 種子의 polyphenol 抽出液에 對한 酵素液의 褐變能은 polyphenol oxidase 活性度의 變化와 大體로 같은 傾向을 보여 주었다.

(4) CA 條件이 고추 種子의 peroxidase 活性度에 一定한 傾向의 影響을 미치지 않았다.

63 (1966)

(4) 中林敏郎; 日農化, 27, 813 (1953)

(5) Eaks, I.L.; Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 67, 473 (1956)

(6) Eaks, I.L., Morris, L.L.; Plant physiol., 31, 308 (1956)

(7) 李盛雨, 李甲郎, 金光秀, 李妊炫; 韓國園藝學會誌 投稿中 (1971)

引用文獻

(1) 李盛雨; 食科誌, 3, 29 (1971)

(2) 李盛雨; 食科誌, 3, 37 (1971)

(3) Swain, J., Hillis, W.E.; J. Sci. Food Agr., 10,