Tạp chí Khoa học và Phát triển 2012 Tập 10, số 3: 474-478
www.hua.edu.vn
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

ẢNH HƯỞNG CỦA TỔN THƯƠNG LẠNH ĐẾN SỰ BIẾN ĐỔI CHẤT LƯỢNG CỦA CHUỐI BẢO QUẢN Ở NHIỆT ĐỘ THẤP

Hoàng Văn Hiệu[1], Đào Hồng Thắng[1], Nguyễn Thị Thoa[1], Nguyễn Văn Hiếu[2], Lê Thị Dung[2], Nguyễn Thị Bích Thủy[3*]

[1] Sinh viên lớp BQCB 51A; [2] Sinh viên lớp BQCB 52A- Khoa Công nghệ Thực phẩm
[3]Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội
*Email: ntbthuy@hua.edu.vn

Ngày gửi bài: 12.02.2012 Ngày chấp nhận: 18.05.2012

TÓM TẮT

Nghiên cứu về tính mẫn cảm lạnh và sự biến đổi chất lượng của chuối tiêu (*Musa* AAA) bảo quản ở nhiệt độ thấp được tiến hành trong phòng thí nghiệm với 2 mức nhiệt độ 7 và 10°C. Chuối được thu hoạch ở độ chín 85%, rửa bằng nước sạch để loại bỏ nhựa mủ rồi xử lý Benomyl 0,5% để chống nấm, rồi làm khô tại phòng. Sau đó quả chuối được đặt trong hộp carton và đưa vào bảo quản ở trong kho lạnh. Kết quả cho thấy chuối rất mẫn cảm khi bảo quản ở nhiệt độ thấp, bị tổn thương lạnh ở cả 7 và 10°C. Tổn thương lạnh đã dẫn đến sự biến đổi một số chỉ số vật lý, hóa sinh như sự biến màu vỏ quả (sự giảm chỉ số L), sự mềm hóa cấu trúc thịt quả. Quả chuối bảo quản lạnh ở nhiệt độ này có quá trình chín không bình thường, hàm lượng đường tổng số trong quả thấp. Chuối bảo quản ở 10°C chất lượng ít bị ảnh hưởng hơn so với bảo quản ở 7 °C.

Từ khóa: Bảo quản, chuối, nhiệt độ thấp, tổn thương lạnh.

Effect of Chilling Injury on Quality Changes of Bananas Stored at Low Temperature

ABSTRACT

An investigation on chilling injury sensitivity and quality changes of banana fruits (*Musa* AAA) stored at two different temperatures (7 and 10°C) was carried out in the laboratory conditions. Bananas were harvested at 85% maturity, cleaned by fresh water to remove latex, then treated with 0.5% Benomyl and dried at room temperature. Then banana fruits were placed in carton boxes and transfered to low temperature for storage. The results showed that bananas were susceptible to chilling injury at both 7 and 10°C. Chilling injury resulted in several physical and biochemical changes such as discolouration of peel (reduction of L value), abnormal changes of pulp texture. Cool-stored bananas riped abnormally with low content of total sugars. However, bananas stored at 10°C were affected less than those stored at 7°C.

Keywords: Banana, chilling injury, low temperature, storage.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuối là một trong những quả nhiệt đới quan trọng và có giá trị kinh tế. Với đặc thù của loại quả hô hấp đột biến điển hình, quả chuối sau thu hoạch chín rất nhanh nên thời gian sử dụng ngắn, giá trị thương phẩm giảm đáng kể. Để vận chuyển chuối đi tiêu thụ ở các thị trường nội địa xa, hay để phục vụ cho xuất khẩu, quả chuối cần được thu hoạch sớm hơn và cách tốt nhất để duy trì trạng thái sinh lý, làm chậm chín

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

quả là bảo quản ở nhiệt độ thấp. Tuy nhiên, giống như các loại quả nhiệt đới khác, quả chuối rất mẫn cảm với nhiệt độ thấp. Việc bảo quản ở nhiệt độ không phù hợp có thể gây ra những tổn thương lạnh như hiện tượng trương nước của tế bào, sự biến màu và hoá nâu trên vỏ quả, sự chín không bình thường, hiện tượng cứng lõi quả, mất hương vị đặc trưng và tăng tính mẫn cảm với bệnh (Paull, 1990). Do vậy, chúng tôi tiến hành bảo quản chuối ở 2 điều kiện nhiệt độ thấp (7 và 10°C) để đánh giá ảnh hưởng của tổn thương lạnh đến sự biến đổi chất lượng của chuối bảo quản, nhằm làm cơ sở cho việc xác định chế độ nhiệt bảo quản phù hợp.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành tại bộ môn Công nghệ sau thu hoạch, Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội. Đối tượng nghiên cứu được sử dụng là giống chuối tiêu (*Musa* AAA). Chuối được thu hoạch ở độ chín 85% (vỏ màu xanh sẫm, gờ quả tròn, ruột màu trắng ngà) vào buổi sáng sớm rồi làm sạch sơ bộ. Sau đó, chuối được xếp vào hộp carton có đục lỗ và chuyển ngay về phòng thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, chuối được lựa chọn đồng đều về kích thước, màu sắc, sau đó rửa bằng nước sạch để loại bỏ nhựa mủ, xử lý thuốc diệt nấm Benomyl 0,5% trong 2 phút rồi để ráo tại nhiệt độ phòng.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu CRD với 3 lần lặp lại. Các quả chuối sau khi xử lý nấm bệnh và làm khô được xếp vào các hộp carton, sau đó đem bảo quản ở hai ngưỡng nhiệt độ là T1 (7°C) và T2 (10°C). Độ ẩm của môi trường bảo quản là 85%. Chuối đã bảo quản được lấy ngẫu nhiên để theo dõi và phân tích định kỳ 7 ngày một lần và công việc này được thực hiện liên tục đến khi chuối không còn giá trị sử dụng.

2.3. Phương pháp xác định các chỉ tiêu lý hóa

Hao hụt khối lượng tự nhiên được xác định bằng cân kỹ thuật (sai số cho phép 0.01). Cân khối lượng ở mỗi công thức trước khi bảo quản và ở mỗi lần phân tích bằng cân kỹ thuật. Hao hụt khối lượng tự nhiên được xác định bằng công thức:

$X = (M_2 - M_1)*100/M_1$

Trong đó: X là hao hụt khối lượng tự nhiên ở mỗi lần phân tích (%)

M_1: Khối lượng mẫu trước khi bảo quản (g)

M2: Khối lượng mẫu ở các lần phân tích (g)

Sự biến đổi màu sắc vỏ quả, xác định bằng máy đo màu NR3000. Mỗi quả chuối được đo 3 giá trị ở 3 vị trí khác nhau. Các giá trị đo được thể hiện bằng hệ màu L, a, b trong đó L biểu thị cho cường độ màu có giá trị từ 0 (đen) đến 100 (trắng); a biểu thị cho dải màu từ xanh lá cây (-60) đến đỏ (+60); b biểu thị cho dải màu từ vàng (-60) đến xanh nước biển (+60).

Sự thay đổi trạng thái của quả được xác định bằng máy đo độ cứng. Giá trị đo được thể hiện bằng đơn vị kg/cm^2; Nồng độ chất rắn hoà tan tổng số của chuối được xác định bằng chiết quang kế điện tử; Hàm lượng đường(%) được xác định bằng phương pháp Ixekutz.

2.4. Xử lý thống kê

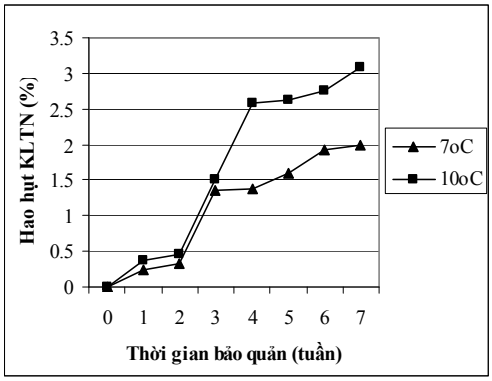
Số liệu được tính toán bằng phầm mềm Microsoft Excel và xử lý bằng phần mềm Minitab 14.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hao hụt khối lượng tự nhiên của chuối trong thời gian bảo quản lạnh

Hao hụt khối lượng tự nhiên là hiện tượng không thể tránh khỏi trong bất kỳ điều kiện tồn trữ nào. Kết quả theo dõi sự hao hụt khối lượng tự nhiên của chuối bảo quản ở nhiệt độ 7 và 10°C được thể hiện ở Hình 1.

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com



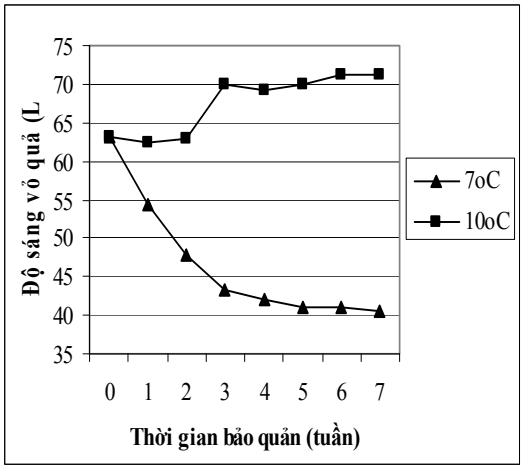
Hình 1. Hao hụt khối lượng tự nhiên của chuối bảo quản lạnh

Kết quả cho thấy tuy hao hụt khối lượng tự nhiên của chuối tăng dần theo thời gian bảo quản, tuy nhiên sự hao hụt chỉ ở mức thấp. Rõ ràng, bảo quản ở nhiệt độ thấp có tác dụng làm chậm hô hấp và hạn chế sự thoát hơi nước, do đó hạn chế sự hao hụt khối lượng quả. Ở nhiệt độ 10°C, chuối hô hấp và thoát hơi nước mạnh hơn quả bảo quản ở 7°C nên sự hao tổn cũng lớn hơn.

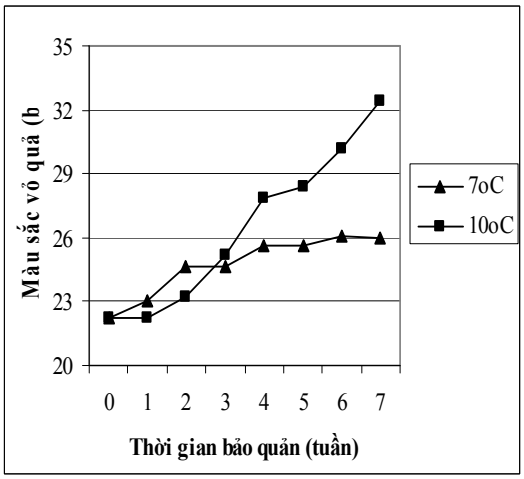
3.2. Sự biến đổi màu sắc vỏ quả chuối trong thời gian bảo quản lạnh

Trong thời gian bảo quản, nhiệt độ có tác động đến các quá trình biến đổi sinh lý, hóa sinh trong quả. Do đó màu sắc vỏ quả có thể biến đổi theo chiều hướng khác nhau. Qua hình 2a, có thể dễ dàng nhận thấy sự khác biệt rõ rệt về độ sáng của vỏ quả chuối bảo quản. Giá trị L đo trên vỏ chuối bảo quản ở nhiệt độ 7°C giảm mạnh trong 3 tuần đầu bảo quản, sau đó tiếp tục giảm chậm, trong khi độ sáng của chuối bảo quản ở nhiệt độ 10°C thì duy trì trong 2 tuần đầu, tăng lên ở tuần thứ 3 và ít biến đổi ở những ngày còn lại.

Nguyên nhân làm cho độ sáng vỏ quả chuối bảo quản ở 7°C giảm mạnh là do sự xuất hiện các vệt màu nâu dọc theo các mạch dẫn ở trên vỏ quả. Mặc dù nhiệt độ thấp có tác dụng hạn chế hô hấp và ức chế



Hình 2a. Sự biến đổi độ sáng vỏ quả chuối (chỉ số L) bảo quản ở nhiệt độ thấp



Hình 2b. Sự biến đổi màu sắc vỏ quả chuối (chỉ số b) bảo quản ở nhiệt độ thấp

vi sinh vật phát triển, nhưng chuối là loại quả nhiệt đới rất mẫn cảm với nhiệt độ thấp, do vậy chuối bị sốc nhiệt, bị tác động lạnh đột ngột dẫn đến những biến đổi trên. Hiện tượng biến màu trên vỏ quả được giải thích là do sự ôxi hóa polyphenol dưới tác động của enzyme PPO và PAL (Yang và cs., 2000; Thuy Nguyen và cs., 2003). Ở nhiệt

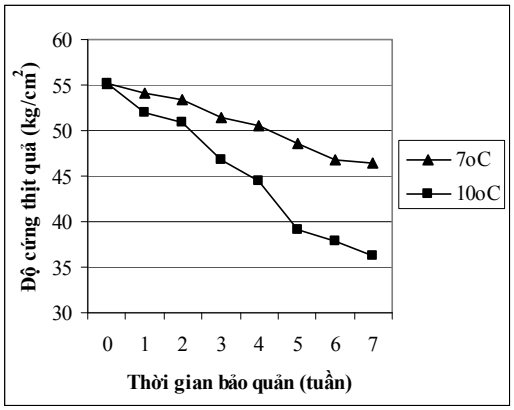
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

độ thấp, những tổn thương do bị oxi hóa ở những thực vật mẫn cảm nhiệt là biểu hiện chính của tổn thương lạnh. Những chất dễ ôxi hóa như hydrogen peroxide, các gốc peoxide và gốc hydroxyl có thể phản ứng rất nhanh với DNA hoặc lipid, protein dẫn đến sự tổn thương của tế bào.

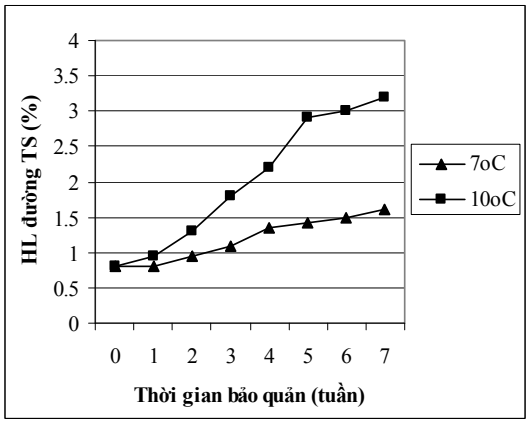
Khi bảo quản ở 10°C, thực tế quả chuối vẫn bị tổn thương lạnh, nhưng mức độ ảnh hưởng nhẹ hơn nên triệu chứng biểu hiện bên ngoài không thực sự rõ rệt. Trong nghiên cứu này, sự biến động của chỉ số L trên vỏ quả thực tế có liên quan nhiều hơn đến quá trình chín. Ở những tuần cuối của thời gian bảo quản, chỉ số L tăng cao là do chlorophyll trong tế bào biểu bì bị phân hủy để các sắc tố thuộc nhóm carotenoid được thể hiện. Sự biến đổi màu vỏ quả chuối được thể hiện rõ hơn qua chỉ số b trên vỏ quả chuối (Hình 2b). Sự tăng mạnh của chỉ số b trên vỏ chuối bảo quản ở 10°C là minh chứng rõ nhất cho thấy sự chín của quả vẫn diễn ra dù chỉ ở tốc độ thấp.

3.3. Sự thay đổi trạng thái của quả chuối trong thời gian bảo quản lạnh

Trong thời gian bảo quản, những biến đổi cơ lý của quả ngoài thể hiện qua màu sắc vỏ bên ngoài còn được biểu hiện qua sự biến đổi trạng thái kết cấu của thịt quả (Hình 3). Khi bảo quản ở hai nhiệt độ khác nhau, độ cứng thịt quả chuối đều giảm dần trong quá trình bảo quản. Tuy nhiên độ cứng của chuối bảo quản ở 10°C giảm nhanh và mạnh hơn so với những quả bảo quản ở 7°C. Theo Marriot (1980), đặc điểm chính của quá trình chín ở quả chuối là sự mềm hóa của thịt quả và sự chuyển màu trên vỏ quả. Sự mềm hóa của quả chuối có liên quan đến 2-3 quá trình diễn ra trong quả. Thứ nhất là sự chuyển hóa tinh bột thành đường. Thứ hai là sự phá vỡ cấu trúc tế bào, chủ yếu do nhóm enzyme thủy phân thành tế bào hoạt động làm giảm liên kết giữa các tế bào do sự hòa tan của protopectin (Asif & Nath, 2005). Thứ ba là do nước di chuyển từ vỏ vào phần thịt quả do sự thẩm thấu (Palmer, 1971; Haard và Timbie, 2006). Chuối bảo quản ở 7°C bị tổn thương lạnh nên không chín bình thường được. Tuy nhiên tế bào có sự trương nước nên độ cứng của quả vẫn giảm nhẹ. Còn chuối bảo quản ở 10°C thì quá trình chín vẫn diễn ra chậm (Nguyễn Thị Bích Thủy, 2006).



Hình 3. Sự biến đổi độ cứng thịt quả chuối bảo quản ở nhiệt độ thấp



Hình 4. Sự biến đổi hàm lượng đường tổng số của quả chuối trong thời gian bảo quản lạnh

SimpoPDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

3.4. Hàm lượng đường tổng số của quả chuối trong thời gian bảo quản lạnh

Trong quá trình bảo quản, cùng với những biến đổi vật lý là các biến đổi hóa sinh diễn ra bên trong quả. Sự biến đổi hóa sinh có liên quan nhiều nhất đến sự biến đổi chất lượng của quả là sự chuyển hóa của tinh bột thành đường trong quả (Hình 4).

Trong nghiên cứu, có thể nhận thấy rằng hàm lượng đường tổng số đều tăng song chuối bảo quản ở 10^0C hàm lượng đường tăng mạnh hơn, so với ở chuối bảo quản ở 7°C thì sự biến đổi này là không đáng kể. Với chuối thuộc nhóm *Musa cavendish,* quá trình thủy phân tinh bột và tổng hợp đường thường kết thúc khi quả chuối chín hoàn toàn (Ratule & cs, 2006). Trong trường hợp này, chuối bảo quản ở 7°C thì quá trình chín hầu như bị ức chế, còn chuối bảo quản ở 10°C tuy có bị ảnh hưởng của nhiệt độ nhưng quá trình chín vẫn diễn ra. Do vậy hàm lượng đường tổng số vẫn tăng chậm trong thời gian bảo quản.

4. KẾT LUẬN

Chuối tiêu (*Musa* AAA) bảo quản ở hai chế độ nhiệt 7 và 10°C có những biến đổi vật lý và hóa sinh khác nhau. Chuối bảo quản ở 7°C bị tổn thương lạnh nên bị biến màu trên vỏ, quả hầu như không chín được bình thường nên không còn giá trị sử dụng. Trong khi đó chuối bảo quản ở 10°C cũng bị tổn thương lạnh nhưng mức độ ảnh hưởng ít hơn, do đó chuối vẫn có quá trình quá trình chín, chất lượng chuối vẫn được duy trì sau quá trình bảo quản. Nếu kết hợp những biện pháp bảo quản khác để hạn chế ảnh hưởng của tổn thương lạnh thì chuối tiêu vẫn có thể bảo quản lâu dài ở 10°C mà chất lượng vẫn được thị trường chấp nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Asif, M.H. and P. Nath (2005). Expression of multiple forms of polygalacturonase gene during ripening in banana fruit. Plant Physiol. and Biochem. 43 (2):177-184.

Haard, N.F. and D. Timbie (2006). Chilling injury of green banana fruit: Changes in peroxidase isozymes in soluble and particulate pools. J. of food Sci. 38 (4): 642 - 645.

Marriott, J. (1980). Bananas - Physiology and biochemistry of storage and ripening for optimum quality. CRC Cri. Rev. Food Sci. Nut. 41-88.

Nguyễn Thị Bích Thuỷ (2006). Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự biến đổi sinh lý, hoá sinh của quả chuối tiêu (Musa AAA) trong thời gian bảo quản. Tạp chí khoa học kỹ thuật Nông Nghiệp, số 4+ 5: trang 244- 254.

Palmer J.K. (1971). The Banana. In A.C. Hulme, ed. The Biochemistry of Fruits and their Products. The Academic Press, Inc., London, pp. 65-105.

Ratule M., Osmann T., Ahmad, S. H. Saari (2006). Development of chilling injury of 'Berangan' banana (Musa cv. Berangan (AAA)) during storage at low temperature. International journal of food, agricultuare and environment. 4 (1):128- 134.

Thuy Nguyen, T. B., Ketsa, S., van Doorn, W.G. (2003). Relationship between browning and the activities of PPO and PAL in banana peel during low temperature storage. Postharvest Biol. Technol. 30, 187 - 193.

Paull, R.E. (1990). Chilling injury of tropical and subtropical origin, pp. 17-36. In C.Y. Wang. Chilling Injury of Horticultural Crops. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Yang, C.P., S Fujita, M.D. Ashrafuzzaman, N. Nakamura and N. Hayashi (2000). Purification and characterization of polyphenol oxidase from banana (Musa sapientum L.) pulp. J. Agric. Food Chem. 48: 2732-2735.