

## NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI ĐIỂM THU HOẠCH ĐẾN CHẤT LƯỢNG KHOAI LANG NHẬT TÍM TẠI VĨNH LONG

Nguyễn Văn Phong<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Tùng<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Với mục đích xác định ra độ già thu hoạch của khoai lang tím Nhật Bản cho các nhu cầu bảo quản và chế biến sau thu hoạch. Một khảo sát được bố trí theo kiểu RCBD trên những đồng trồng khoai lang tím Nhật Bản thuộc huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long. Kết quả nghiên cứu cho thấy trong năm thời điểm thu hoạch khảo sát cụ thể 104, 118, 132, 140 và 148 ngày sau khi gieo trồng (DAP), thời điểm thu hoạch ở 132 và 140 được nghi nhận là thích hợp nhất cho khoai lang tím Nhật Bản. Trong khoảng thời gian thu hoạch (132-140 DAP) khoai cho sản lượng cao và tỷ lệ khoai đạt loại I (theo thang phân loại của thương lái) là cao nhất so với các thời điểm thu hoạch khác. Cũng trong thời điểm thu hoạch này, chất lượng của khoai theo các chỉ tiêu đánh giá như màu sắc vỏ và thịt củ, hàm lượng chất rắn hòa tan (TSS), tinh bột, đường tổng và hàm lượng anthocyanin thì tốt hơn so với các thời điểm thu hoạch khác. Hơn nữa, khoai thu hoạch trong khoảng thời điểm này thì duy trì được chất lượng tốt với sự giảm thiểu của các tổn thất do hao hụt trọng lượng và bệnh thối trong quá trình bảo quản củ tươi ở 20°C.

**Từ khóa:** Khoai lang, độ già thu hoạch, chất lượng, bảo quản tươi

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoai lang (*Ipomoea batatas*) là cây lương thực xếp thứ tư trong các cây lương thực trồng ở các vùng nhiệt đới (FAO., 1993). Những năm gần đây, khoai lang ruột tím thâm đã được phát triển ở nhiều quốc gia để đáp ứng nhu cầu gia tăng của thị trường thực phẩm dinh dưỡng (Steed *et al.*, 2008). Nổi bật là giống Ayamurasaki và Yamagawamurasaki tại Nhật Bản, được sử dụng trong một loạt các sản phẩm chế biến thương mại như màu tự nhiên thực phẩm, nước trái cây, bánh mì, mì, mứt, bánh kẹo, và đồ uống lên men (Suda *et al.*, 2008).

Khoai lang không chín thành thực như trái cây, mà tiếp tục phát triển trong điều kiện cho phép. Thời gian thu hoạch được xác định theo giá trị trường, tổng sản lượng dự kiến và kích thước củ. Khoai lang được thu hoạch khi phần lớn các rễ đạt đến kích thước mong muốn cho thị trường dự định, thường khoảng 3-3,5 tháng kể từ khi xuống giống. Kích thước trung bình của củ trên đồng có thể được ước tính bằng cách loại bỏ đất xung quanh của những dây khác nhau được lựa chọn ngẫu nhiên. Khoai lang sẽ tiếp tục tăng kích thước nếu giữ trong đất, nhưng các bệnh ở củ và thiệt hại còn trùng thường gia tăng với số lượng củ vẫn còn trong đất (Technical Bulletin No.16, 2004).

Vĩnh Long là tỉnh có diện tích trồng khoai lang lớn của Việt Nam, với giống khoai trồng phổ biến nhất là khoai lang Nhật tím. Khoai lang Nhật tím được du nhập trồng ở vùng này trong vài năm trở lại đây, tuy nhiên giống khoai này tương đối thích hợp, cho năng suất tốt nên diện tích trồng đang được

mở rộng. Trước nhu cầu giải quyết đầu ra bên cạnh chỉ có tiêu thụ củ tươi như hiện nay, đề tài “Nghiên cứu ảnh hưởng thời điểm thu hoạch đến chất lượng khoai lang Nhật tím tại Vĩnh Long” được tiến hành với mục tiêu đánh giá các tác động của thời điểm thu hoạch đến một số thuộc tính chất lượng của củ khoai lang Nhật tím làm cơ sở cho việc phát triển các sản phẩm chế biến.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Khoai lang tím Nhật Bản được thu hoạch ở vùng trồng sản xuất theo GlobalGAP thuộc xã Thành Đông, Bình Tân, Vĩnh Long.

#### 2.2 Phương pháp nghiên cứu

Chọn ngẫu nhiên một ruộng khoai 0,5 ha trong mô hình sản xuất theo GlobalGAP có mật độ trồng đồng nhất trên các liếp đồng nhất về kích thước. Tiến hành treo bảng đánh dấu ghi nhận ngày xuống giống trồng. Khi khoai trồng được 104 ngày, tiến hành thu hoạch đợt 1 ngẫu nhiên trên 3 liếp với diện tích mẫu thu (1 m<sup>2</sup>/liếp) được xem như 3 lần lặp lại cho một thời điểm thu hoạch. Tương tự, mẫu thu được thực hiện cho các đợt tiếp theo 2, 3, 4 và 5 ứng với các thời điểm là 118, 132, 140 và 148 ngày sau khi xuống giống trồng.

Khoai thu hoạch được đưa về phòng thí nghiệm, rửa loại bỏ đất cát, thu củ đo các thông số vật lý, phân loại sản phẩm và phân tích các thành phần bên trong. Và tiến hành bảo quản đánh giá chất lượng sau 20 ngày bảo quản ở điều kiện nhiệt độ phòng của các độ chín thu hoạch.

<sup>1</sup> Viện Cây ăn quả miền Nam

\* Các chỉ tiêu đánh giá:

Tổng số củ được đếm sau khi phân loại, với loại I >100g; loại II: 50-100g; loại III <50g (đây là tiêu chuẩn phân loại mua của thương lái cho giống khoai lang này trong vùng nguyên liệu).

Tỷ lệ phần trăm khoai loại I, loại II, loại III (%) đếm số củ trên tổng số củ của lô.

Khối lượng khoai (g): Cân ngẫu nhiên từng củ. Cân Shimadzu UX420S-420g±0.01g, Nhật sản xuất.

Đo kích thước (mm): Chiều dài, ngang. Đo kích thước các củ sau khi đã phân loại. Thước đo vi cấp Mitutoyo-Nhật sản xuất.

Màu sắc vỏ và thịt (L, a, b): Đo 10 củ, mỗi củ đo 3 điểm (đầu, giữa, cuối của củ). Máy đo màu Minolta - CR400 - Nhật sản xuất.

Đo độ pH dịch trích khoai sử dụng máy đo Schott-Lab850, Đức sản xuất.

Đo độ Brix dịch trích khoai sử dụng máy Khúc xạ kế ATAGO kỹ thuật số - Nhật, thang độ 0-530Brix.

Hàm lượng tinh bột và đường tổng số (%) phân tích theo phương pháp Lane và Eynon.

Hàm lượng anthocyanin (mg/100g): xác định theo phương pháp pH vi sai (Huỳnh Thị Kim Cúc *et al.*, 2004; Farah *et al.*, 2008)

Tỷ lệ mọc mầm và bệnh (%): đếm số củ hư hỏng do mọc mầm và bệnh

Hao hụt khối lượng (%)=khối lượng khoai bảo quản 20 ngày\*100/khối lượng khoai ban đầu

\* Phân tích số liệu

Tất cả các số liệu được phân tích ANOVA ở mức ý nghĩa 5% bằng phần mềm SAS, version 3.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Kích thước, khối lượng, tổng số củ và tỷ lệ phân loại khoai lang

**Bảng 1.** Sự biến đổi kích thước, khối lượng, số củ và tỷ lệ phân loại các độ già thu hoạch của khoai lang tím

Thời điểm thu hoạch	Dài (mm)	Ngang (mm)	Khối lượng (g)	Tổng số củ	Tỷ lệ phân loại (%)		
					(>100g)	(50-100g)	(<50g)
104 ngày	88,63 c	35,62	74,65 c	30,00	44,88 c	34,67 a	20,45 a
118 ngày	91,85b c	37,72	81,61 c	29,33	57,31 b	28,03 ab	14,66 ab
132 ngày	96,77 b	37,95	95,96 b	35,67	57,56 b	33,40 a	9,04 bc
140 ngày	98,49 b	38,94	96,65 b	35,67	61,39 ab	29,56 ab	9,04 bc
148 ngày	106,71 a	43,50	107,28 a	32,00	71,60 a	23,63 b	4,77 c
CV(%)	3,62	7,62ns	5,58	9,22ns	9,77	13,69	40,36

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái đứng sau không cùng ký tự thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).

Thời điểm thu hoạch của khoai lang được tính từ lúc được xuống giống gieo trồng đến khi được thu hoạch. Với năm thời điểm thu hoạch (104, 118, 132, 140 và 148 ngày) được khảo sát trong nghiên cứu này cho thấy tổng số củ trên một đơn vị diện tích gieo trồng (1m<sup>2</sup>) của khoai lang tím Nhật Bản thì dao động trong khoảng 29-36 (củ/m<sup>2</sup> diện tích gieo trồng) và hầu như không có sự khác biệt ý nghĩa giữa các thời điểm thu hoạch này. Tổng số củ được ghi nhận cao nhất (36 củ/ củ/m<sup>2</sup> diện tích gieo trồng) khi khoai được thu hoạch vào thời điểm 132-148 ngày và sau các thời điểm này tổng số củ bị giảm đi. Sự giảm số củ do bởi một số củ khoai bị hư thối do bệnh và côn trùng tấn công khi lưu trữ lâu trong đất (Bảng 1).

Đối với khối lượng thu hoạch: Khác với tổng số củ thu hoạch bị giảm đi khi thời điểm thu hoạch dài (>148 ngày), tổng khối lượng củ khoai thu hoạch trên đơn vị diện tích gieo trồng 1 m<sup>2</sup> luôn tăng cùng với thời gian điểm thu hoạch được kéo dài hơn. Khối lượng thu hoạch cao nhất được ghi nhận trong nghiệm thức thu hoạch 148 ngày kể đến là các nghiệm thức 132 và 148 ngày với tổng khối lượng tương ứng là 95,65±61,81 và 96,65±62,83. Sự tăng khối lượng khoai thu hoạch là do bởi sự tăng kích cỡ của củ trong quá trình phát triển trong đất. Kết quả ghi nhận trong bảng 1 cho thấy kích cỡ của khoai lang tăng theo các thời điểm thu hoạch cả về chiều dài và chiều ngang của củ. Với năm nghiệm thức thời điểm thu hoạch nghiên cứu, chiều dài của khoai lang tím Nhật Bản tăng trong khoảng (88,63±30,81-106,71±29,55) và chiều rộng là (35,62±15,03-43,50±12,74). Sự tăng kích cỡ của củ cho thấy sự phù hợp về tỷ lệ phân loại của củ theo các thời điểm thu hoạch. Loại I của khoai thu hoạch tăng trong khi đó loại II và loại III của khoai thu hoạch bị giảm đi (Bảng 1).

### 3.2. Màu sắc vỏ, thịt và hàm lượng anthocyanin khoai lang

Kết quả bảng 2 cho thấy với khoảng thời gian thu hoạch (104-148 ngày) đã khảo sát, hàm lượng anthocyanin trong củ khoai lang tím đã tích lũy được và cho các giá trị cao dao động trong khoảng 48,95-60,08 (mg/100g) tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Trong khi đó sự biến đổi màu sắc của vỏ khoai mới thu hoạch về có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Độ giá trị L và b cùng tăng theo thời gian phát triển của khoai, ngược lại giá trị a có khuynh hướng giảm. Sự thay đổi màu sắc

vỏ khoai bắt đầu ở giai đoạn phát triển 132 ngày kết quả tương ứng sự tăng hàm lượng anthocyanin. Theo Yoshinaga *et al*, (2000) hàm lượng anthocyanin được tổng hợp trong suốt giai đoạn phát triển của củ, nhưng không ổn định và sự tích lũy anthocyanin có mối liên hệ với quy luật bản sao gen tổng hợp sinh học. Quá trình tích lũy anthocyanin trên khoai lang tím được chia làm giai đoạn rõ rệt: Tăng nhanh trong giai đoạn đầu (từ tuần thứ 3 đến 6), sau đó không thay đổi hoặc giảm nhẹ (từ tuần thứ 9 đến 12) và cuối cùng tăng nhẹ (từ tuần thứ 12 đến 17).

**Bảng 2.** Sự biến đổi màu sắc vỏ, thịt và hàm lượng anthocyanin các độ già thu hoạch của khoai lang tím giống Nhật Bản

Thời điểm thu hoạch	Vỏ			Thịt			Hàm lượng anthocyanin (mg/100g)
	L	a	b	L	a	b	
104 ngày	37,69 ab	21,87 a	3,40 c	36,93	28,29	-4,03	48,95
118 ngày	39,95 a	22,89 a	2,34 c	40,78	28,98	-3,15	54,02
132 ngày	37,17 b	16,40 b	5,49 b	35,51	29,05	-4,82	60,60
140 ngày	39,52 ab	14,35 b	7,56 a	37,58	29,56	-4,21	60,76
148 ngày	40,02 a	14,34 b	7,30 a	38,71	29,48	-3,33	60,08
CV(%)	3,57	6,04	12,34	7,61ns	3,95ns	22,45ns	10,26ns

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái đứng sau không cùng ký tự thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).

### 3.3. Thành phần sinh hoá khoai lang khi mới thu hoạch

**Bảng 3.** Sự biến đổi pH, brix, hàm lượng tinh bột và hàm lượng đường tổng số các độ già thu hoạch của khoai lang tím giống Nhật Bản

Thời điểm thu hoạch	pH	<sup>o</sup> Brix	Hàm lượng tinh bột (%)	Hàm lượng đường tổng số (%)
104 ngày	6,24 ab	4,77	22,82 abc	2,66 b
118 ngày	6,20 b	6,60	23,51 ab	2,70 b
132 ngày	6,30 a	5,50	25,34 a	3,18 b
140 ngày	6,11 c	6,07	20,65 bc	5,06 a
148 ngày	6,19 bc	6,93	19,84 c	5,60 a
CV(%)	0,75	16,59ns	7,12	9,96

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái đứng sau không cùng ký tự thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).

Màu của sắc tố anthocyanin trong rau và hoa quả bị ảnh hưởng bởi pH của dung dịch. Trong trường hợp của khoai lang tím, chiết xuất được thể hiện màu đỏ rực rỡ, màu tím và màu xanh da trời, dưới điều kiện có tính axit, trung tính và kiềm (Suda *et al*, 2003). Qua bảng 3, sự biến đổi pH của dịch khoai lang ở các giai đoạn phát triển có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Ở giai đoạn 140-148 ngày sau khi trồng pH dung dịch khoai giảm xuống và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm

thức còn lại. Sự biến đổi này tương ứng với sự biến đổi màu sắc thịt củ nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Hàm lượng tinh bột tổng hợp tăng lên cao 25,34% ở 132 ngày sau khi trồng và sau đó giảm xuống ở 140 ngày và 148 ngày (20,65%-19,84%), sự biến đổi hàm lượng tinh bột ở các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê. Kết quả này cũng phù hợp với sự biến đổi của hàm lượng đường tổng số với sự tăng lượng đường ở 140 và 142 ngày sau khi trồng (Bảng 3).

Quá trình biến đổi của hai thành phần này tương tự như nhận xét sự tăng hàm lượng đường sucrose trong quá trình phát triển có thể giữ vai trò quan trọng của việc tích lũy tinh bột, mà còn có chức năng như một chất nền tổng hợp tinh bột (Wang *et al*, 2006). Trong khi đó độ brix các nghiệm thức biến đổi không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Sự biến đổi này có thể do hàm lượng đường ở các nghiệm thức tương đối thấp.

### 3.4. Màu sắc vỏ, thịt và hàm lượng anthocyanin khoai lang ở 20 ngày bảo quản nhiệt độ phòng

Sự biến đổi màu sắc vỏ và thịt của khoai lang các giai đoạn phát triển sau 20 ngày bảo quản nhiệt độ phòng tương tự như lúc mới thu hoạch. Độ sáng L vỏ và thịt khoai lang các giai đoạn phát triển có

khuyh hướng tăng lên và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở màu thịt. Trong khi đó chỉ số a màu vỏ tiếp tục giảm và khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Giá trị b màu vỏ và thịt khoai lang ở các giai đoạn phát triển cũng tăng lên và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Trong đó giá trị b thịt khoai tăng nhiều ở các nghiệm thức so với lúc mới thu hoạch (Bảng 4). Hàm lượng anthocyanin của khoai giảm theo thời gian bảo quản ở nhiệt độ phòng và các giai đoạn phát triển. Sự biến đổi này có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Qua sự biến đổi màu sắc vỏ và thịt khoai lang cũng như hàm lượng anthocyanin có thể giải thích là do quá trình mất nước thoát ẩm ở của lớp biểu bì trên bề mặt vỏ và tác động của nhiệt độ môi trường bảo quản (Chalker-Scott, 1999).

**Bảng 4.** Sự biến đổi màu sắc vỏ, thịt và hàm lượng anthocyanin các độ chín khoai lang tím ở 20 ngày bảo quản nhiệt độ phòng

Thời điểm thu hoạch	Vỏ			Thịt			Hàm lượng anthocyanin (mg/100g)
	L	a	b	L	a	b	
104 ngày	40,52	17,70 a	5,79 b	44,23 ab	27,16	-0,62 a	41,78 c
118 ngày	41,52	19,77 a	5,86 b	42,43 bc	29,39	-1,67 a	49,64 b
132 ngày	40,86	14,65 b	7,79 ab	40,66 c	30,32	-3,72 b	54,75 a
140 ngày	42,35	12,00 b	9,52 a	43,26 ab	27,69	-1,44 b	54,78 a
148 ngày	42,54	13,34 b	8,61 a	44,54 a	28,02	-0,93 b	54,34 a
CV(%)	2,61 <sup>ns</sup>	10,27	15,56	2,35	4,39 <sup>ns</sup>	61,59	8,80

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái đứng sau không cùng ký tự thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).

### 3.5. Thành phần sinh hoá khoai lang bảo quản sau 20 ngày bảo quản ở nhiệt độ phòng

Sau 20 ngày bảo quản nhiệt độ phòng, thành phần sinh hoá ở các giai đoạn phát triển tiếp tục biến đổi tăng lên và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Ngoại trừ hàm lượng tinh bột giảm nhẹ nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Trong quá trình tồn trữ làm tăng hàm lượng đường trong củ khoai lang. Zhitian *et al*. (2002) quan sát thấy sự

gia tăng hàm lượng glucose và sucrose trong giai đoạn đầu của quá trình bảo quản và được duy trì ở mức tương đối ổn định với thời gian lâu hơn. Hàm lượng tinh bột giảm nhẹ do khoai sử dụng nguồn dự trữ để cung cấp năng lượng dưới dạng glucose. Đây là lý do tại sao nồng độ glucose và sucrose thay đổi trong bảo quản. Sự biến đổi của hàm lượng đường tổng số dẫn đến độ brix và pH dịch củ của khoai lang các giai đoạn phát triển cũng biến đổi theo (bảng 5).

**Bảng 5.** Sự biến đổi pH, brix, hàm lượng tinh bột và hàm lượng đường tổng số các độ chín khoai lang tím ở 20 ngày bảo quản nhiệt độ phòng

Thời điểm thu hoạch	pH	°Brix	Hàm lượng tinh bột (%)	Hàm lượng đường tổng số (%)
104 ngày	6,20 b	8,80 abc	20,47	4,35 c
118 ngày	6,06 c	8,43 bc	21,66	5,04 bc
132 ngày	6,17 b	7,70 c	22,41	5,75 ab
140 ngày	6,29 a	10,27 a	19,95	6,07 ab
148 ngày	6,21 b	9,90 ab	19,19	6,37 a
CV(%)	0,69	8,91	8,12 <sup>ns</sup>	11,68

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái đứng sau không cùng ký tự thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ).

### 3.6. Tỷ lệ mọc mầm, bệnh và hao hụt khối lượng khoai lang bảo quản sau 20 ngày bảo quản nhiệt độ phòng

Sự mọc mầm khoai bảo quản được thấy qua thủy phân tinh bột đi kèm với sự tích tụ của đường và hoạt động  $\beta$ -amylase. Mặc dù tinh bột đã được chuyển đổi thành các loại đường, mọc mầm khoai lang đã được trì hoãn trong thời gian bảo quản dài bởi việc xử lý quang phổ ánh sáng (Kuan et al, 2011). Sự mọc mầm được điều chỉnh bởi nhiệt độ và ẩm độ mà khoai lang được bảo quản. Tỷ lệ mọc mầm các giai đoạn phát triển của khoai tăng dần và khác biệt có ý nghĩa thống kê (Bảng 6).

**Bảng 6.** Sự biến đổi tỷ lệ mọc mầm, bệnh và hao hụt khối lượng các độ chín khoai lang tím ở 20 ngày bảo quản nhiệt độ phòng

Thời điểm thu hoạch	Tỷ lệ mọc mầm (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	Hao hụt khối lượng (%)
104 ngày	18,10 c	14,65	11,42
118 ngày	21,63 b	12,26	10,57
132 ngày	22,06 b	9,60	9,81
140 ngày	23,29 b	9,68	9,96
148 ngày	36,13 a	10,15	9,59
CV(%)	25,58	67,01ns	38,60ns

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một cột có các chữ cái đứng sau không cùng ký tự thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ( $p < 0,05$ ). ns: Non-significant.

Nhiệt độ thích hợp cho nấm mốc phát triển là 20 – 30°C. Bệnh sau thu hoạch chiếm tỷ lệ tổn thất lớn nhất trong tồn trữ khoai lang. Nấm bệnh có thể gây ra tổn thất lên đến gần 100%. Sự xuất hiện của các bệnh sau thu hoạch có xu hướng thay đổi từ năm này qua năm khác. Dịch xảy ra khi mầm bệnh được có cơ hội phát triển nhanh chóng. Thối đen, thối rễ fusarium, và thối mềm vi khuẩn có thể xảy ra trước khi thu hoạch, trong quá trình thu hoạch và sau thu hoạch. Mọt khác bị nhiễm bệnh thối mềm có xu hướng xảy ra khi thu hoạch và sau thu hoạch nhưng thối than, thối khô bề mặt và thối củ xảy ra trong quá trình thu hoạch (Kays, 1991). Tỷ lệ bệnh khoai lang ở các giai đoạn phát triển trong quá trình có khuynh hướng giảm và không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Sự giảm này có thể giải thích khoai thu hoạch còn non, cấu trúc lỏng lẻo và bị xây sát trong điều kiện nhiệt độ cao thì khoai rất nhanh thối hỏng.

Hao hụt khối lượng khoai lang có khuynh hướng giảm theo các giai đoạn phát triển ở nhiệt độ phòng

nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Qua đó cho thấy sự biến đổi này có liên quan với quá trình biến đổi mọc mầm và nhiễm nấm bệnh. Tỷ lệ nhiễm bệnh có ảnh hưởng mạnh đến hao hụt khối lượng (Bảng 6).

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Khoai lang Nhật tím thu hoạch 132-140 ngày sau khi trồng đạt chất lượng và thành phần sinh hoá tốt nhất. Việc thu hoạch muộn (sau 148 ngày sau khi trồng) sẽ có tỷ lệ mọc mầm cao và dễ dàng bị tổn thất do ngài tấn công (khoai bị sùng) và thu hoạch sớm (trong khoảng 104 -118 ngày) không những giảm chất lượng và năng suất mà còn làm giảm khả năng bảo quản sau thu hoạch.

### 4.2. Đề nghị

Người trồng khoai lang Nhật tím ở huyện Bình Tân tỉnh Vĩnh Long nên thu hoạch khoai trong giai đoạn 132-140 ngày sau khi trồng để đảm bảo năng suất và chất lượng củ tốt đáp ứng nhu cầu bảo quản cũng như chế biến sau thu hoạch.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Huỳnh Thị Kim Cúc, Phạm Châu Quỳnh, Nguyễn Thị Lan, Trần Khôi Nguyên, 2004. Xác định hàm lượng anthocyanin trong một số nguyên liệu rau quả bằng phương pháp pH vi sai. *Tạp Chí Khoa Học và Công Nghệ, Đại Học Đà Nẵng*, số 3(7), 47-5.4.
- Chalker-Scott, L., 1999. Environmental significance of anthocyanins in plant stress responses. *Photochem. Photobiol.* 70(1):1-9.
- Farah, S. H., Wende, L and Trust, B., 2008. Measurement of anthocyanins and other phytochemicals in purple wheat. *Food Chem.*109: 916-924.
- Kays, S. J, 1991. *Postharvest physiology of perishable plant products*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Kuan, H. L., Ming, C. S., Wen, C. T., Hsiao, F. L., Shih, Y. H, Shu, L. B., and Yung, C. L., 2011. Biochemical changes and inhibition of sprouting by light quality treatments in sweet potatoes during storage. *Food, Agriculture and Environment (JFAE)*. ISSN:1459-0255.
- Steed, L. E., and Truong, V. D., 2008. Anthocyanin content, antioxidant activity, and selected physical properties of flowable purple-sweetpotatoe purees. *JFSci* 75, S215-S221.
- Suda, I., Ishikawa, F., Hatakeyama, M., Miyawaki, M., Kudo, T., Hirano, K., Ito, A., Yamakawa, O., Horiuchi, S., 2008. Intake of purple sweetpotato beverage affects on serum hepatic biomarker levels of healthy adult

- men with borderline hepatitis. *European Journal of Clinical Nutrition* 62, 60–67.
- Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba, Y., and Furuta, S.,** 2003. Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanins and Their Utilization in Foods. *JARQ* 37 (3), 167 – 173.
- Wang, S. H., Chen, M. H., Yeh, K. W., and Tsai C. Y.,** 2006. Changes in Carbohydrate Content and Gene Expression During Tuberos Root Development of Sweet Potato. *Journal of plant biochemistry and biotechnology*. Volume 15, Issue 1, pp21-25.
- Yoshinaga, M, Tanaka, M, and Nakatani, M.,** 2000. Changes in anthocyanin content and composition of developing storage root of purple-fleshed sweet potato Lam. *Breeding Science*. 50(1): 59-64.
- Zhitian, Z., Wheatley, C. C. and Corke, H.,** 2002. Biochemical changes during storage of Sweet potato roots differing in dry matter content. *Jour. Postharvest Biology and Technology*, 24, 317-325.

## Effects of harvesting times on quality of Japanese purple sweet potato grown in Vinh Long province

Nguyen Van Phong, Nguyen Thi Thanh Tung

### Abstract

With the aim to determine the appropriate harvesting maturity of Japanese purple sweet potato for postharvest storage and processing, an investigation was designed in RCBD on the fields of sweet potato at Thanh Dong commune, Binh Tan district, Vinh Long province. Result of the investigation indicated that among five harvesting times such as 104, 118, 132, 140 và 148 days after planting (DAP), the harvest times at 132 and 140 days were recorded as most suitable for purple sweet potato. In the period of 132-140 DAP, sweet potato gave high yield and the rate of first grade roots was the highest as compared with that of other time periods of harvesting. The quality of potato in terms of colour of skin and flesh, dry matter, starch and total sugar content as well as anthocyanin content in this period of harvest (132-140 days) was also better than that at other harvesting times. In addition, potato harvested in this time period maintained a good quality with minimum losses (in terms of weight loss and disease incidence) during storage at 20°C.

**Key words:** Sweet potato, harvesting maturity, quality, storage

Ngày nhận bài: 8/1/2016

Người phản biện: TS. Nguyễn Thế Yên

Ngày phản biện: 9/1/2016

Ngày duyệt đăng: 10/1/2016

## NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT PHƠI HẠT CA CAO THÍCH HỢP VỚI ĐIỀU KIỆN TÂY NGUYÊN

Phạm Văn Thao<sup>1</sup>, Phan Thanh Bình<sup>1</sup>, Võ Văn Thắng<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Hạt ca cao sau khi lên men cần được phơi hoặc sấy để giảm độ ẩm xuống còn 7 – 7,5 % trước khi đưa vào bảo quản. Các thí nghiệm được tiến hành trong vụ thu hoạch ca cao năm 2013 - 2014. Nguyên liệu là hạt ca cao đã được lên men một phần hoặc đầy đủ theo đúng quy trình lên men hạt ca cao. Thí nghiệm đánh giá các phương pháp phơi khác nhau, về độ dày lớp phơi và thời gian đảo trộn đã được tiến hành. Kết quả cho thấy rằng phương tiện phơi thích hợp nhất cho việc phơi hạt ca cao là phơi hạt ca cao trên giàn phơi (có mái che di động) sử dụng hiệu ứng nhà kính với độ dày lớp phơi là 4 cm và đảo trộn 2 lần/ngày cho chất lượng hạt ca cao tốt nhất, với pH hạt khô > 5,25, hàm lượng vỏ 12,70 %, điểm số lên men đạt 780 điểm và hương thơm ca đạt 4,84 điểm.

**Từ khóa:** Kỹ thuật phơi, lên men, ca cao

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Làm khô hạt là một khâu quan trọng trong quá trình sơ chế ca cao bởi vì có nhiều phản ứng hoá học được cho là sản sinh ra hương vị tốt cho ca cao vẫn còn tiếp diễn trong suốt quá trình này. Hạt ca cao sau khi lên men cần được làm khô xuống độ ẩm xuống còn 7 – 7,5 % trước khi đưa vào bảo quản. Nếu ẩm độ hạt cao hơn 8 % nấm mốc dễ phát triển, ngược lại nếu ẩm độ hạt quá khô (< 7 % ) thì hạt sẽ giòn và dễ vỡ.

Hiện nay phương pháp phơi (sấy) hạt ca cao chủ yếu sử dụng trên các liếp phơi (ở miền Tây Nam bộ) hoặc phơi trên bạt và nền xi măng (ở Miền Đông Nam bộ và Tây Nguyên). Các phương pháp này đều có ưu điểm và nhược điểm. Phương pháp trên liếp cho chất lượng hạt tốt, phù hợp với hạt ca cao, tuy nhiên diện tích đầu tư cần lớn, thời gian phơi dài, dễ bị mưa và sương. Phương pháp phơi trên bạt, nền xi măng thì dễ làm, có thể tận dụng được các vật liệu sẵn có nhưng cho chất lượng hạt không cao bằng phơi trên liếp, dễ bị đọng nước và nấm mốc phát triển, ngoài ra còn dễ bị nhiễm bẩn từ gia súc, gia cầm và các nguồn gây ô nhiễm khác.

Tại Tây Nguyên, ca cao thường thu hoạch 2 vụ (mùa mưa và mùa khô). Trong đó vấn đề phơi (sấy) hạt ca cao vào vụ thu hoạch mùa mưa là hết sức quan trọng, cần tìm ra phương pháp phơi phù hợp nhất vì vậy để khắc phục những hạn chế và phát triển được các ưu điểm của từng phương pháp phơi thì cần phải có các nghiên cứu đồng bộ nhằm đưa ra một phương pháp phơi (sấy) phù hợp nhất cho vùng Tây Nguyên để tạo ra sản phẩm hạt ca cao có chất lượng cao và ổn định.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nguyên liệu cho quá trình phơi là hạt ca cao đã được lên men một phần hoặc đầy đủ đúng theo quy trình lên men hạt ca cao.

- Giàn phơi phơi được làm bằng tre, nứa, gỗ hoặc thép không gỉ. Độ cao cách mặt đất 0,6 - 1,0 m, chiều rộng giàn phơi 1,0 - 1,2 m, chiều dài từ 2,0 - 2,5 m. Giàn phơi có lỗ thoát hơi ẩm có hoặc không có khung che phủ bằng nylon trong suốt, có thể nâng lên và hạ xuống được để thuận tiện cho việc phơi, đảo và thu gom hạt ca cao.

- Hệ thống nhà phơi solar drier bao gồm 03 bộ phận: Phần thu nhiệt, buồng trao đổi nhiệt và sàn sấy hạt. Hệ thống sử dụng các khối đá màu đen để hấp thụ nhiệt và hệ thống mái che được làm bằng các tấm nhựa polycarbonate dựa theo hiệu ứng nhà kính.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Đánh giá các phương pháp phơi hạt ca cao khác nhau

Thí nghiệm 1 yếu tố, 5 công thức, độ dày lớp phơi 4 cm, số lần đảo 3 lần/ngày.

Công thức 1: Phơi trên nhà phơi (solar dryer); Công thức 2: Phơi trên giàn phơi có mái che; Công thức 3: Phơi trên giàn phơi không có mái che; Công thức 4: Phơi trên bạt; Công thức 5: Phơi trên nền xi măng.

##### 2.2.2. Xác định các điều kiện (số lần đảo và độ dày lớp phơi) cho phương tiện phơi hạt ca cao thích hợp

- Chọn phương tiện phơi hạt ca cao từ thí nghiệm mục 2.2.1.

<sup>1</sup> Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên