

diện tích điều tra, phân bố chủ yếu trên địa bàn tỉnh Đồng Nai, Bình Dương, Tây Ninh và Bình Phước với tổng số 919.329 ha chiếm 88,87% tổng diện tích có độ phì nhiêu thấp toàn vùng. So với diện tích điều tra của từng loại sử dụng đất, diện tích đất có độ phì thấp phân bố chủ yếu trên đất sản xuất nông nghiệp (chiếm 55,48% diện tích điều tra của loại sử dụng đất), đất lâm nghiệp (chiếm 51,42% diện tích điều tra của loại sử dụng đất), đất làm muối (chiếm 52,49% diện tích điều tra của loại sử dụng đất), đất chưa sử dụng (chiếm 41,49% diện tích điều tra của loại sử dụng đất).

Thực trạng tài nguyên đất và độ phì nhiêu của đất vùng Đông Nam Bộ là căn cứ quan trọng trong việc định hướng quản lý và sử dụng đất bền vững của vùng đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế xã hội, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Phân viện

**Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp miền Nam**, 2004. Báo cáo thuyết minh bản đồ đất tỉnh Bình Dương, Bà Rịa - Vũng Tàu, TP. Hồ Chí Minh (kèm theo bản đồ đất tỷ lệ 1/50.000), báo cáo thuyết minh bản đồ đất tỉnh Bình Phước, Đồng Nai, Tây Ninh (kèm theo bản đồ đất tỷ lệ 1/100.000).

**Bộ Tài Nguyên và Môi trường**, 2012. Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT ngày 26 tháng 11 năm 2012 quy định kỹ thuật điều tra thoái hóa đất.

**Bộ Tài Nguyên và Môi trường**, 2015. Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT ngày 15 tháng 12 năm 2015 về Quy định kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai.

**Hội Khoa học đất Việt Nam**, 1996. *Đất Việt Nam (Bản chú giải bản đồ đất tỷ lệ 1:1.000.000)*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

**Hội khoa học đất Việt Nam**, 2000. *Đất Việt Nam*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

**Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường**, 2017. Dự án điều tra, đánh giá thoái hóa đất vùng Đông Nam Bộ phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững.

## Land resources and soil fertility in the Southeast region

Than Thi Huyen, Khuong Manh Ha, Nguyen Chi Thanh  
Xuan Thi Thu Thao, Tran Manh Cong

#### Abstract

The study results indicated that there is a wide variety of land resources in the Southeast region with 9 soil groups and 27 soil types, of which the yellowish red soil and grey soil accounts for the largest proportions of the area, at 46.20% and 33.50%, respectively. Soil fertility was determined on the basis of provincial land maps and data analysis of 582 soil samples according to Vietnamese standards, thematic land maps layering of soil physical and physical properties (soil partical sizes, soil bulk density, acidity, CEC), total organic matter content and soil nutrient content such as total nitrogen, total phosphorus, total potassium, and total dissolved salts and total sulfur. The percentage of land area with high fertility rates is 30.15%, while the figures for average fertility and low fertility groups stand at 15.79% and 54.06%, respectively. The study results are an important basis for efficient, economical, sustainable land use and adaptation to climate change conditions.

**Keywords:** Fertility, Southeast, physicochemical properties, land use, land resources

Ngày nhận bài: 29/5/2020

Ngày phản biện: 11/6/2020

Người phản biện: PGS. TS. Hồ Quang Đức

Ngày duyệt đăng: 19/6/2020

## SỬ DỤNG CIPC ĐỂ ỨC CHẾ MỘC MẦM Ở KHOAI TÂY BẢO QUẢN TRUYỀN THỐNG VÀ BẢO QUẢN LẠNH

Lê Như Bích<sup>1</sup>, Lê Thị Minh Châu<sup>2</sup>

#### TÓM TẮT

Mộc mầm gây tổn thất cao cho khoai tây sau thu hoạch ở điều kiện bảo quản truyền thống. Để giảm tỷ lệ tổn thất do này mầm và thối hỏng, hóa chất thương mại chlorpropham 50% a.i. (CIPC) được thử nghiệm phun một lần với 2 hàm lượng 20 và 30 mg a.i./kg khoai tây, sau đó bảo quản theo phương pháp truyền thống (18 - 20°C) và bảo quản lạnh (10 - 12°C). Kết quả cho thấy bảo quản lạnh giúp giảm tỷ lệ hao hụt khối lượng, hàm lượng CIPC 30 mg a.i./kg

<sup>1</sup> Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Đà Lạt

<sup>2</sup> Học viên cao học ngành Sinh học thực nghiệm, Trường Đại học Đà Lạt

giảm tỷ lệ mọc mầm thấp nhất ở cả bảo quản truyền thống và bảo quản lạnh; hai hàm lượng có hiệu quả tương đương trong việc giảm tỷ lệ thối hỏng bên trong và ngoài, đồng thời kéo dài thời gian lưu trữ 5 tháng. Tồn dư của CIPC trên khoai tây cũng được đánh giá trong nghiên cứu này với dư lượng trên dưới 0,2 mg/kg sau 5 tháng bảo quản lạnh và bảo quản truyền thống.

**Từ khóa:** Khoai tây, CIPC, thời gian bảo quản, tổn thất sau thu hoạch

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất khoai tây mang lại nguồn thu nhập cho nông dân ở các nước đang phát triển. Tuy nhiên, khoai tây là sản phẩm dễ thối hỏng, khó bảo quản trong một thời gian dài trong điều kiện nhiệt đới, hệ thống sau thu hoạch không hiệu quả gây tổn thất sau thu hoạch làm giảm lợi nhuận ở nhiều nước trên thế giới. Tổn thất sau thu hoạch của khoai tây có thể lên đến 42% trên toàn cầu, bao gồm tổn thất về chất lượng và số lượng. Để giảm tổn thất, việc xử lý khoai tây bằng hóa chất giúp duy trì chất lượng khoai tây sau thu hoạch (Lutaladio *et al.*, 2009). Hao hụt khối lượng chủ yếu do mọc mầm và phát triển mầm. Mầm mọc nhiều, phát triển mạnh làm tăng cường sự mất nước, làm mềm củ, hao hụt chất khô, giảm sức đề kháng của khoai tây với vi sinh vật gây bệnh và tăng tỷ lệ thối hỏng (Nguyễn Thị Minh Nguyệt, 1994).

Củ khoai tây có chất lượng có thể được bảo quản từ 2 đến 12 tháng, phụ thuộc vào chất lượng khi thu hoạch, chất lượng bảo quản, chất lượng của thiết bị lưu trữ, giống và sử dụng các chất ức chế sinh trưởng. Chất ức chế sự nảy mầm có thể được áp dụng trên đồng ruộng trước khi cây bắt đầu già, hoặc xử lý trên củ sau khi kết thúc quá trình phục hồi (curing) khi phân loại và đóng gói. Giai đoạn ngủ của khoai tây thường là 6 - 8 tuần, nếu không bảo quản thích hợp, khi gặp điều kiện nhiệt độ nóng ẩm, khoai tây sẽ mọc mầm chỉ sau 5 - 7 tuần (Paul *et al.*, 2016). Sau giai đoạn ngủ tự nhiên, nhiệt độ môi trường sẽ làm cho khoai tây mọc mầm. Do đó, sử dụng một số chất ức chế nảy mầm để kiểm soát sự phát triển của mầm trở nên cần thiết khi bảo quản khoai tây ở điều kiện thường. Beukema và van der Zaag (1990) đã xử lý ức chế mọc mầm ở củ trong kho bảo quản bằng hóa chất Chlorpropham (CIPC). CIPC là hóa chất được sử dụng phổ biến trên toàn thế giới cách đây 50 năm nhằm ức chế sự mọc mầm của khoai tây. Nhằm tăng hiệu quả, CIPC được sử dụng sau quá trình xử lý phục hồi, không sử dụng CIPC trong bảo quản khoai tây giống hoặc sau khi khoai tây đã qua giai đoạn ngủ. CIPC có thể phun bằng máy phun khói hoặc xông hơi. Số lần xử lý phụ thuộc thời gian bảo quản dài hay ngắn, nếu 5 tháng thì xử lý một lần, trên năm tháng thì xử lý hai lần. Theo Immaraju và Zatylny (2014), ngoài CIPC

có thể sử dụng các hóa chất ức chế nảy mầm khác như Maleic hydrazic (MH), dimethylnaphthalene (DMN) và 2,6-Diisopropylnaphthalene (DIPN). Trừ MH xử lý tiền thu hoạch, các hóa chất khác được sử dụng trên khoai tây bảo quản. Tương tự như MH, cơ chế hoạt động của CIPC nhằm ức chế quá trình phân chia tế bào của tế bào nhưng khác với MH, CIPC không phải có tác dụng lưu dẫn mà có tác dụng tiếp. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy CIPC ít hoặc không ảnh hưởng xấu đến các thông số chất lượng của khoai tây và còn giảm tỷ lệ đường khử ở khoai tây bảo quản lạnh (Blenkinsop *et al.*, 2002; Mehta *et al.*, 2010).

Tốc độ hô hấp của củ khoai tây thấp nhất ở nhiệt độ 2 - 3°C. Nhiệt độ lưu trữ phụ thuộc vào mục đích sử dụng cuối cùng của củ. Sự nảy mầm tăng nhanh ở nhiệt độ trên 4°C, vì vậy các củ giống thường được bảo quản ở 4 đến 5°C. Khoai tây tươi thương phẩm được bảo quản từ 7 - 10°C. Khoai tây dùng để chế biến được bảo quản ở 10 - 15°C. Tuy nhiên, bảo quản lạnh làm cho nhiều giống khoai tây chế biến tích lũy đường khử quá mức (Spencer, 2003).

Nông dân và thương lái qui mô nhỏ tại Lâm Đồng không có điều kiện bảo quản khoai tây bằng chiếu xạ, tổng diện tích bảo quản lạnh còn thấp nên việc sử dụng chất ức chế mọc mầm là cần thiết. Nông dân bảo quản theo kinh nghiệm truyền thống nên khoai mọc mầm nhanh, tỷ lệ hao hụt lớn, chất lượng giảm nhanh; nếu kéo dài nhiều ngày, khoai tây sẽ bị nảy mầm, không bán được, phải đổ bỏ. Một số cơ sở kinh doanh có thể sử dụng các hóa chất không rõ nguồn gốc để xử lý. Điều này không những gây ảnh hưởng đến chất lượng mà còn làm hạn chế sức cạnh tranh và khả năng tiêu thụ nông sản. Việc sử dụng CIPC còn là nhu cầu của các công ty chế biến khoai tây tại Việt Nam để đảm bảo nguyên liệu chế biến quanh năm trong điều kiện sản xuất theo mùa vụ. Sử dụng phương pháp bảo quản truyền thống kết hợp với phun CIPC nên phổ biến và khuyến khích. Phun CIPC thì hiệu quả hơn là phun khói CIPC trong điều kiện bảo quản truyền thống (Mehta *et al.*, 2010). Vì vậy, nên bảo quản khoai tây ở nhiệt độ thường kết hợp với xử lý CIPC là một giải pháp mang lại thời hạn bảo quản dài hơn, mang lại hiệu quả kinh tế và đáp ứng nhu cầu tiêu thụ thường xuyên. CIPC là hóa chất được sử dụng để kéo dài thời gian bảo quản

khoai tây trong kho, tuy nhiên vẫn chưa được nhập vào Việt Nam.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Khoai tây thương phẩm giống 07 (Utatlan) được trồng tại phường 7, Đà Lạt.

- CIPC 50% a.i.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Khoai tây sau khi thu hoạch, lựa chọn khoai tây thương phẩm, loại bỏ củ hư thối, tổn thương cơ học. Khoai tây sau khi được xử lý phục hồi (curing) trong phòng tối 14 ngày và tiến hành thí nghiệm.

Xử lý CIPC: Khoai tây được trải thành lớp mỏng và phun đều với CIPC ở hàm lượng 20 và 30 mg/kg trong methanol được dựa trên phương pháp được sử dụng bởi Mehta và cộng tác viên (2010). Khoai tây phun với methanol cho thấy không có bất kỳ ảnh hưởng nào đến tỷ lệ nảy mầm và thành phần sinh hóa trong nghiên cứu sơ bộ nên dữ liệu về khoai tây phun với methanol không được đưa vào nghiên cứu này. Khoai tây đối chứng không được xử lý với CIPC. Sau 30 phút, khoai tây sau khi xử lý và không xử lý của mỗi lần lặp lại được lưu trữ trong thùng carton.

Lưu trữ: Khoai tây được lưu trữ bằng phương pháp truyền thống (ở nhiệt độ phòng tối 18 - 20°C và thoáng khí) và phương pháp làm lạnh (phòng lạnh ở nhiệt độ 10 - 12°C và độ ẩm tương đối khoảng 95% (Blenkinsop *et al.*, 2002). Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên (100 củ/nghiệm thức, 50 g/củ), 3 lần lặp lại.

#### 2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Củ được xử lý bằng CIPC được theo dõi, phân tích đánh giá vào các thời điểm 0, 1, 2, 3, 4 và 5 tháng sau bảo quản. Riêng thời gian mọc mầm được theo dõi 10 ngày/lần, đánh giá cảm quan và đánh giá dư lượng CIPC được thực hiện sau 5 tháng.

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Tỷ lệ hao hụt khối lượng, hàm lượng chất khô, tỷ lệ mọc mầm, tỷ lệ thối hỏng bên trong và bên ngoài ở các thời điểm phân tích và đánh giá dư lượng CIPC.

- Thời gian củ nảy mầm: Thời gian củ nảy mầm được tính từ ngày thu hoạch đến khi có trên 50% số củ nảy mầm. Củ được xác định là nảy mầm phải có ít nhất một mầm (chiều dài mầm là 2 mm). Củ được theo dõi thời gian nảy mầm cứ 10 ngày/lần.

- Tỷ lệ hao hụt khối lượng (%)

$$X = (M1 - M2)/M1 \times 100$$

Trong đó, X: hao hụt khối lượng tự nhiên ở mỗi thời điểm phân tích; M1: khối lượng củ trước khi bảo quản (g); M2: khối lượng củ ở các thời điểm phân tích (g).

Tỷ trọng (Specific gravity SG) và hàm lượng chất khô (Jarén *et al.*, 2016).

$$SG = M1/(M1 - M2)$$

Trong đó, M1: khối lượng cân trong không khí (g); M2: khối lượng cân trong nước (g).

- Hàm lượng chất khô (Dry matter: DM):

$$DM = 215,73 (SG - 0,9825)$$

- Tỷ lệ khiếm khuyết (Defects):

Tỷ lệ khiếm khuyết bên ngoài (%): Quan sát các khiếm khuyết bên ngoài (củ xanh, củ nứt, củ gẻ, cắt, giập) của 1 kg củ, chọn các củ bị khiếm khuyết cân và tính tỷ lệ phần trăm các củ có khiếm khuyết trên khối lượng 1 kg củ ban đầu.

Tỷ lệ khiếm khuyết bên trong (%): Hàng tháng lấy ngẫu nhiên 5 củ khoai trên một nghiệm thức, tiến hành cắt dọc tất cả các củ quan sát các khiếm khuyết bên trong (thối, tim đen, đốm đen, đốm nâu, rỗng ruột). Đếm các củ bị khiếm khuyết bên trong và tính tỷ lệ phần trăm của chúng. Khi trên một củ có nhiều dạng khiếm khuyết, chỉ tính 1 loại khiếm khuyết lớn nhất. Tổng số các khiếm khuyết chung, cộng tỷ lệ phần trăm (%) của từng khiếm khuyết hoặc từng nhóm khiếm khuyết (USDA, 1998).

- Đánh giá dư lượng CIPC sau 5 tháng bảo quản: Sau khi kết thúc bảo quản, toàn bộ củ khoai tây được phun CIPC và bảo quản lạnh và truyền thống đã được gửi phân tích dư lượng CIPC tại Viện Vệ sinh Y tế Công cộng Thành phố Hồ Chí Minh. Dư lượng CIPC được phân tích từ mẫu tổng hợp từ mười củ trên một nghiệm thức.

#### 2.2.3. Xử lý số liệu

Thí nghiệm được thiết kế khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 hàm lượng xử lý CIPC, 2 mức nhiệt độ bảo quản, 3 lần lặp lại đã được sử dụng. Một thùng khoai tây được lấy mẫu ngẫu nhiên hàng tháng từ mỗi nghiệm thức xử lý và được sử dụng cho các phân tích các chỉ tiêu khác nhau. Sự khác biệt thống kê giữa các phương pháp điều trị được xác định bằng phân tích phương sai General Linear Model (GLM) với phần mềm SPSS 20.0 và so sánh các phương pháp xử lý bằng phép thử Duncan's multiple range.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 đến tháng 12 năm 2018 tại Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Đà Lạt.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Khảo sát tác động của CIPC lên tỷ lệ hao hụt khối lượng, tỷ lệ mọc mầm và tỷ lệ khiếm khuyết của khoai tây

Tổng hao hụt khối lượng ở khoai tây thường do quá trình thoát hơi nước, hô hấp, nấm bệnh và mọc mầm. Bảng 1 thể hiện phương pháp bảo quản và hàm lượng CIPC xử lý có  $p \leq 0,001$  và có sự tương tác giữa phương pháp bảo quản\* hàm lượng CIPC ( $p \leq 0,001$ ) do đó chúng có đáng kể đến tỷ lệ hao hụt khối lượng của khoai tây. Bảo quản lạnh làm giảm tỷ lệ hao hụt khối lượng của khoai tây thấp nhất dù có xử lý với CIPC (7,36 - 7,65% hay không không xử lý với CIPC (9,22%). Ước chế mầm hiệu quả đã được quan sát ở cả hai hàm lượng CIPC xử lý là 20 và 30 mg a.i./kg củ (Hình 1). Sự khác biệt rõ rệt nhất

là ở khoai tây bảo quản theo phương pháp truyền thống và có xử lý CIPC. Tỷ lệ hao hụt khối lượng ở khoai tây được xử lý CIPC với hàm lượng 20 và 30 mg/kg lần lượt là 14,58 và 12,36%. Tỷ lệ hao hụt khối lượng cao nhất là ở khoai tây đối chứng là 26,05%. Kết quả này phù hợp với phát hiện trước đó của các tác giả sử dụng bột CIPC (1% a.i.) ở điều kiện bảo quản thường (Singh *et al.*, 2004; Mehta *et al.*, 2010). Xịt phun khói CIPC thường được xử lý 2 lần ở cho khoai tây để đảm bảo rằng củ vẫn không bị nảy mầm trong quá trình vận chuyển và lưu thông trên thị trường (Kleinkopf *et al.*, 1997). Nói chung, tỷ lệ giảm trọng lượng củ được hạn chế khi lưu trữ ở nhiệt độ thấp và độ ẩm tương đối cao, trong khi tổng tổn thất trọng lượng lên đến 26% được báo cáo khi lưu trữ ở nhiệt độ môi trường.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của CIPC và phương pháp bảo quản lên tỷ lệ hao hụt khối lượng, hàm lượng chất khô, tỷ lệ mọc mầm và tỷ lệ khiếm khuyết bên ngoài và bên trong ở khoai tây sau 5 tháng

Bảo quản (A)	Hàm lượng CIPC (ppm) (B)	Tỷ lệ hao hụt khối lượng (%)	Hàm lượng chất khô (%)	Tỷ lệ mọc mầm (%)	Tỷ lệ khiếm khuyết trong (%)	Tỷ lệ khiếm khuyết ngoài (%)
Truyền thống	ĐC	26,05c	20,54	100d	11,42b	9,35b
	20	14,58b	20,98	25,44c	5,99a	4,82a
	30	12,36b	21,51	2,59a	5,51a	3,90a
Lạnh 10 - 12°C	ĐC	9,22a	21,05	100d	7,88a	6,09b
	20	7,65a	21,03	14,16b	5,56a	3,00a
	30	7,36a	21,33	1,14a	4,91a	2,62a
A		***	ns	***	ns	**
B		***	ns	***	***	***
A*B		***	ns	***	ns	ns

Ghi chú: Giá trị trung bình có các chữ cái khác nhau trong cùng một cột chỉ sự khác biệt thống kê với  $p \leq 0,05$ ; ns, \*\* và \*\*\* lần lượt là không có sự khác biệt, có sự khác biệt với  $p \leq 0,05$  và  $0,001$ .

Bảng 1 cho thấy hàm lượng chất khô cuối quá trình bảo quản giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt giữa hàm lượng CIPC xử lý và hai hệ thống bảo quản ( $p \leq 0,05$ ). Ở khoai tây không xử lý và khoai tây xử lý với CIPC có hàm lượng chất khô sau quá trình bảo quản là tương đương nhau và nằm trong khoảng 20,54 - 21,33% ( $p \leq 0,05$ ) sau 5 tháng bảo quản truyền thống và bảo quản thường.

Phân tích GLM cho thấy cả hai yếu tố (Bảng 1) phương pháp bảo quản (A) và hàm lượng CIPC xử lý (B) đều có  $p \leq 0,001$ , cặp yếu tố phương pháp bảo quản\* hàm lượng CIPC cho giá trị  $p \leq 0,001$ . Điều này chứng tỏ các yếu tố có sự tương tác với nhau và có ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ mọc mầm của khoai tây. Khoai tây không được xử lý với CIPC (đối chứng) đã nảy mầm với rất nhiều mầm (100%) ở

vào cuối thời gian lưu trữ trong cả hai hệ thống lưu trữ lạnh và truyền thống (Hình 1). Khoai tây được xử lý với CIPC ở hàm lượng 30 mg/kg, tỷ lệ mọc mầm là thấp nhất, lần lượt là 2,59% và 1,14% sau 5 tháng lưu trữ theo cách truyền thống và lưu trữ lạnh. Khoai tây được xử lý với CIPC ở hàm lượng 20 mg/kg, tỷ lệ mọc mầm là lần lượt là 25,44% và 14,16% sau 5 tháng lưu trữ theo cách truyền thống và lưu trữ lạnh. Có sự khác biệt về tỷ lệ mọc mầm giữa hai hàm lượng CIPC. Ở nghiệm thức xử lý CIPC, phần lớn khoai tây mọc mầm muộn từ tháng thứ 4 trở về sau của quá trình bảo quản.

Chiều dài mầm của khoai tây được xử lý với CIPC ngắn hơn đáng kể so với chiều dài mầm của khoai tây không được xử lý từ 0,07 - 0,24 cm sau 5 tháng. Không có sự khác biệt đáng kể về chiều dài

mầm giữa giữa 2 hàm lượng CIPC và hai hệ thống lưu trữ (lạnh và truyền thống). Chiều dài mầm của khoai tây đối chứng bảo quản lạnh và truyền thống lúc này từ 3 - 3,7 cm. Củ được xử lý bằng CIPC cho thấy vẫn cứng trong khi các củ đối chứng cho thấy có rất nhiều mầm và bị teo lại.

Bảng 1 cho thấy phương pháp bảo quản (A) và sự tương tác giữa phương pháp bảo quản và hàm lượng CIPC (A\*B) không ảnh hưởng đến tỷ lệ khiếm khuyết trong, nhưng hàm lượng CIPC (B) xử lý có ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ này của khoai tây ( $p \leq 0,001$ ). Sau 5 tháng bảo quản truyền thống, củ khoai tây được xử lý CIPC ở hàm lượng 20 và 30 mg/kg có tỷ lệ khiếm khuyết trong tương đương nhau lần lượt là 5,99 và 5,51% và thấp hơn đối chứng (11,42%). Trong khi đó, ở bảo quản lạnh, khoai tây được xử lý CIPC ở các hàm lượng 20 và 30 mg/kg có tỷ lệ khiếm khuyết bên trong tương đương nhau (4,91 - 5,56%) và không khác biệt so với đối chứng (7,88%) sau 5 tháng ( $p \leq 0,05$ ).

Kết quả phân tích ở Bảng 1 cũng cho thấy phương pháp bảo quản (A) với  $p \leq 0,05$  và hàm lượng CIPC xử lý (B) với  $p \leq 0,001$  có ảnh hưởng đến tỷ lệ khiếm khuyết bên ngoài ở khoai tây, tuy nhiên chúng (A\*B) không có sự tương tác lẫn nhau. So sánh tỷ lệ khiếm khuyết bên ngoài cho thấy có sự khác biệt ở khoai được xử lý CIPC ở hai hệ thống bảo quản khác nhau. Bảng 1 cho thấy củ khoai tây đối chứng có tỷ lệ khiếm khuyết bên ngoài (9,35 %) cao hơn tất cả những củ đã được xử lý với CIPC ở các hàm lượng 20 và 30 mg/kg lần lượt là 4,82 và 3,90% sau 5 tháng bảo quản truyền thống. Tương tự như vậy, khoai tây được xử lý CIPC ở các hàm lượng 20 và 30 mg/kg có tỷ lệ khiếm khuyết bên ngoài tương đương nhau (3,00 - 2,62%) và thấp hơn đáng kể so với đối chứng (6,09%) ( $p \leq 0,05$ ) sau 5 tháng bảo quản lạnh. Như vậy, xử lý khoai tây với CIPC ở 2 nồng độ giúp giảm tỷ lệ khiếm khuyết bên ngoài và bên trong của khoai tây xuống thấp nhất.



**Hình 1.** Khoai tây được xử lý với CIP sau 5 tháng bảo quản truyền thống và bảo quản lạnh

### 3.2. Đánh giá dư lượng CIPC sau 6 tháng bảo quản

Theo Mehta và cộng tác viên (2010), CIPC rất ít khi sự xâm nhập vào vỏ khoai tây và dư lượng CIPC thấp hơn đáng kể được tìm thấy trong phần thịt củ so với vỏ. Nghiên cứu của Singh và cộng tác viên (2004) cho thấy dư lượng CIPC giảm dần khi tăng thời gian lưu trữ. Giới hạn dư lượng tối đa theo khuyến nghị của Liên minh châu Âu và Cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ lần lượt là 10 và 30 mg/kg (EPA, 1996; Kleinkopf *et al.*, 1997). Kết quả kiểm nghiệm cho thấy dư lượng CIPC trong toàn bộ củ khoai tây đều thấp hơn nhiều so với giới hạn cho

phép này (Bảng 2). Ngay cả các dư lượng cao hơn được tìm thấy trong vỏ, thì vỏ khoai thường được loại bỏ trước khi nấu, dưới các giới hạn này. Do đó, củ được xử lý bằng CIPC an toàn cho con người.

**Bảng 2.** Dư lượng CIPC ở khoai tây xử lý với CIPC và bảo quản truyền thống và bảo quản lạnh

Hàm lượng CIPC (mg/kg)	Dư lượng CIPC ( $\mu\text{g/kg}$ )	
	Bảo quản truyền thống	Bảo quản lạnh 10 - 12°C
20	105,73	151,63
30	120,34	234,45

#### IV. KẾT LUẬN

Tóm lại, xử lý CIPC một lần với hàm lượng 30 mg/kg có thể kéo dài thời gian bảo quản của khoai tây lên đến 5 tháng trong quá trình lưu trữ truyền thống bằng cách ức chế quá trình mọc mầm, giảm tỷ lệ tổn thất trọng lượng cũng như giảm tỷ lệ khiếm khuyết trong và ngoài. Vì hệ thống lưu trữ lạnh khoai tây là không phổ biến ở Việt Nam, lưu trữ ngắn hạn tại trang trại có thể duy trì tốt hương vị của khoai tây thương mại, cải thiện giá bán của nông dân với chi phí lưu trữ thấp. Xử lý bằng cách phun với CIPC để ngăn ngừa quá trình mọc mầm của khoai tây sẽ hữu ích trong việc giảm tổn thất lưu trữ và giảm chi phí lao động trước khi đưa ra thị trường.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Minh Nguyệt, 1994. *Bảo quản khoai tây thực phẩm bằng muối natri của Maleic Hydrasic*. Luận án Phó Tiến sĩ Khoa học kỹ thuật. Trường Đại học Thương mại Hà Nội. Mã số 02.11.19
- Beukema, HP and Date Egbert van der Zaag, 1990. *Introduction to potato production*. Pudoc Wageningen.
- Blenkinsop RW, Copp LJ, Yada RY, Marangoni AG, 2002. Effect of chlorpropham (CIPC) on carbohydrate metabolism of potato tubers during storage. *Food Res. Int.*, 35: 651-655.
- EPA, 1996. *Registration eligibility decision (RED) - Chlorpropham (EPA-738-R-96-023)*. US Environmental Protection Agency Archive Document.
- Immaraju, J.A. and A.A. Zatylny, 2014. *Treatment of potatoes and root vegetables during storage*. Google Patents.
- Jarén, Carmen, Ainara López, và Silvia Arazuri, 2016. *Chapter 19 - Advanced Analytical Techniques for Quality Evaluation of Potato and Its Products*. Edited by Jaspreet Singh and Lovedeep Kaur, *Advances in potato chemistry and technology*: Academic press.
- Kleinkopf GE, TL Brandt, MJ Frazier and Gregory Möller, 1997. CIPC residues on stored Russet Burbank potatoes: 1. Maximum label application. *American Potato Journal*, 74 (2): 107-117.
- Lutaladio N.B, Oscar Ortiz, Anton Haverkort and Daniel Caldiz, 2009. *Sustainable potato production, Guidelines for Developing Countries*. Rome, Italy: FAO.
- Mehta Ashiv, Brajesh Singh, R Ezekiel and Dinesh Kumar, 2010. Effect of CIPC on sprout inhibition and processing quality of potatoes stored under traditional storage systems in India. *Potato Research*, 53 (1): 1-15.
- Paul Vijay, R. Ezekiel, và Rakesh Pandey, 2016. Sprout suppression on potato: need to look beyond CIPC for more effective and safer alternatives. *Journal of Food Science and Technology*, 53 (1): 1-18.
- Singh B, HN Kaul, RE Zekiel, 2004. Effect of isopropyl-N-(3-chlorophenyl) carbamate (CIPC) dusting on potatoes during non-refrigerated storage: sprout suppression and residues. *Journal of Food Science and Technology*, 41 (5): 550-553.
- Spencer R, 2003. *Ozone as a postharvest treatment for potatoes*. Master of Science, Department of Plant Sciences, University of Saskatchewan.
- USDA (United State Department of Agriculture), 1998. Index of official visual aids for potatoes (POT-L-1). In *Agricultural Marketing Service*. Washington, DC 20250: USDA.

### Treatment of CIPC to control sprouting in potatoes in traditional and cold storage

Le Nhu Bich, Le Thi Minh Chau

#### Abstract

Sprouting are the major causes of loss during postharvest storage of potatoes under traditional storage conditions. To reduce the rate of losses due to sprouting and rotting, commercial chlorpropham 50% a.i. (CIPC) was tested in a single application with 20 and 30 mg a.i./kg of potatoes, then stored under ambient (18 - 20°C) and refrigerated (10 - 12°C) conditions. The results showed that cold storage reduced weight loss, and CIPC treatment of 30 mg a.i./kg reduced the sprouting rate at both ambient and cold storage; the two CIPC treatment contents were more effective in reducing the internal and external defect rate and extend the storage period up to 5 months. Residue content of CIPC on treated potatoes under cold storage and traditional storage were also evaluated in this study with approximately 0.2 mg/kg after 5 months.

**Key words:** Potatoes, CIPC, storage time, postharvest losses, residue

Ngày nhận bài: 25/5/2020

Ngày phản biện: 8/6/2020

Người phản biện: TS. Trương Công Tuyền

Ngày duyệt đăng: 19/6/2020