Libault, M., Farmer, A., Joshi, T., Takahashi, K., Langley, R. J., Franklin, L. D., He, J., Xu, D., Stacey, G., 2010. An integrated transcriptome atlas of the crop model Glycine max, and its use in comparative analyses in plants. *Plant J*, 63(1): 86-99.

Luo, S., Levine, R. L., 2009. Methionine in proteins defends against oxidative stress. *FASEB J*, 23(2): 464-472.

Analysis of the role of methionine residues in the transcription factor families in soybean

Chu Duc Ha, Le Minh Tuan, Pham Phuong Thu, Pham Thi Ly Thu, Pham Thi Xuan, La Viet Hong, Pham Xuan Hoi

Abstract

Methionine (Met) is considered as an important amino acid residue in the plant. The structural Met residues were hypothesized to protect the structure of protein against the cellular oxidative stresses. In this study, 21 Met-rich proteins, belonging to three transcription factor (TF) families, namely 'Basic helix-loop-helix' (bHLH), 'Basic leucine zipper' (bZIP) and 'Serum response factor' (SRF), were analyzed to demonstrate this hypothesis. As a result, the high accumulation of Met residues has been recorded in the upstream and downstream regions close to the conserved domains of 15 MRPs. Our *in silico* analyses revealed that these TFs were hydrophilic and most unstable in the test tube. Interestingly, several TFs might localize on the cytosol, mitochondrial or the secretory pathways. According to the public microarray database, the majority of genes encoding TF bHLH and bZIP was up-regulated in at least one major organ in soybean plant in the normal condition. By retrieving the previous RNA-Seq database, several genes encoding bHLH and SRF were significantly altered, while all genes encoding bZIP were also induced in root under the high salt stress.

Keywords: Stress, soybean, Methionine, transcription factor, bioinformatics

Ngày nhận bài: 7/4/2019
Ngày phản biện: 10/4/2019
Người phản biện: TS. Trần Danh Sửu
Ngày duyệt đăng: 15/4/2019

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO CHẤT TĂNG TRƯỞNG THỰC VẬT OLIGOPECTIN BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHIẾU XẠ VỎ BƯỞI

Lê Quang Luân[1], Nguyễn Thanh Vũ[1], Trần Lệ Trúc Hà[2]

TÓM TẮT

Bột vỏ bưởi khô được chiếu xạ tia gamma ở các liều xạ 100, 150, 200 và 300 kGy để xử lý cắt mạch và sau đó tách chiết để thu nhận trực tiếp oligopectin. Oligopectin chế tạo được có khối lượng phân tử (Mw) từ 3,66 đến 18,11 kDa. Kết quả phân tích phổ hồng ngoại (FTIR) cho thấy các đặc trưng cấu trúc của các oligopectin chế tạo được hầu như không khác biệt so với pectin tách chiết từ vỏ bưởi không chiếu xạ. Hiệu suất tách chiết oligopectin khi xử lý chiếu xạ bột vỏ bưởi cũng tăng lên 38,7 ÷ 57,9% so với đối chứng không chiếu xạ. Oligopectin có Mw ~ 3,66 kDa (tách chiết từ vỏ bưởi chiếu xạ liều 300 kGy) đã có tác dụng tăng trưởng tốt nhất đối với cây cải bẹ xanh sau 28 ngày trồng bằng phương pháp thủy canh. Cụ thể, các chỉ số sinh trưởng như chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối tươi và hàm lượng chất khô lần lượt tăng 27,03; 17,89; 29,6 và 3,43% so với đối chứng. Như vậy, phương pháp chiếu xạ vỏ bưởi trước khi tách chiết là rất hiệu quả nhằm nâng cao hiệu suất tách chiết oligopectin và tiết kiệm chi phí sản xuất. Chế phẩm oligopectin chế tạo được có hiệu ứng tăng trưởng cao và nguồn gốc tự nhiên nên rất có triển vọng ứng dụng trong nông nghiệp công nghệ cao để sản xuất nông phẩm an toàn và chất lượng cao.

Từ khóa: Cắt mạch bức xạ, oligopectin, tăng trưởng thực vật, hiệu suất tách chiết pectin

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Pectin là một polymer sinh học và là một trong những thành phần chính của vách tế bào. Pectin có dạng mạch thẳng, được cấu tạo từ các đơn phân D-galacturonic acid liên kết với nhau bằng cầu nối α(1-4) giữa các nhóm anhydrogalacturonic và nhóm metylcarboxyl ester (Pérez *et al.*, 2003; Urias-Orona *et al.*, 2010; Assoi *et al.*, 2014). Hơn 200 năm qua, pectin được biết đến như là một chất phụ gia an toàn và ứng dụng rộng rãi trong ngành sản xuất bánh kẹo,

[1] Trung tâm Công nghệ Sinh học TP Hồ Chí Minh; [2] Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

đặc biệt là sản xuất mứt quả và jelly (Willats *et al.*, 2006). Hiện nay, pectin thương mại thường có nguồn gốc từ chanh, táo. Tuy nhiên, vẫn có nhiều nguồn khác được khai thác để thu pectin như củ cải đường, đài hoa hướng dương, lá thuốc lá, đu đủ, xoài, café, cotton, vỏ củ hành, vỏ chuối, vỏ các loại quả thuộc họ cam quýt, … (Thakur *et al.*, 1997; Assoi *et al.*, 2014). Chúng thường tồn tại ở hai dạng là protopectin (không tan, có mặt chủ yếu ở thành tế bào, pectin được xem là một chất gắn kết giữa các tế bào) và pectin hòa tan (tồn tại chủ yếu trong dịch tế bào) (Lê Ngọc Tú, 2002; Hoàng Kim Anh, 2006). Hiệu suất và chất lượng của pectin phụ thuộc nhiều vào nguồn thu nhận và điều kiện tách chiết như pH, thời gian và nhiệt độ của quá trình chiết (Assoi *et al.*, 2014). Thông thường, pectin có thể được tách chiết bằng cách sử dụng nước đối với một số loại cây có hàm lượng pectin tổng số cao (Hardy, 1923). Tuy nhiên, phương pháp tách chiết bằng acid (chlohydric, hoặc acid citric) được cho là hiệu quả và thông dụng hơn do hiệu suất cao hơn trong thời gian chiết ngắn hơn (Lê Ngọc Tú, 2002). Trong đó, nhiệt độ, nồng độ acid và thời gian chiết cũng là những yếu tố quyết định đến hiệu suất chiết pectin.

Thêm vào đó, nhiều nghiên cứu đã mô tả các oligosaccharide (các saccharide có khối lượng phân tử thấp) không chỉ có tác dụng tăng trưởng đối với thực vật mà nó còn có tác dụng như một chất truyền tín hiệu kích thích cây trồng gây tạo kháng sinh thực vật hay còn gọi là phytoalexin, các hợp chất này giúp cây trồng có thể kháng lại một số nấm bệnh và vi sinh vật gây bệnh (Albersheim & Darvill, 1985; Farmer *et al.,* 1991, Mathieu *et al.*, 1998). Tương tự, oligopectin cũng đã được chứng minh là có khả năng thúc đẩy sự tăng trưởng ở thực vật (Lê Quang Luân và *ctv*., 2011). Cho đến nay, phương pháp cắt mạch bức xạ đã và đang được sử dụng đối với một số loại polysaccharide như chitosan (Duy *et al.*, 2011), alginate (Luan *et al.*, 2012), pectin (Lê Quang Luân và *ctv*., 2011) và glucan (Lê Quang Luân và *ctv*., 2013) và đã thể hiện nhiều ưu điểm nổi bật như thời gian ngắn, quy trình đơn giản, sản phẩm không cần tinh chế (do không dùng chất xúc tác), độ chính xác cao và thân thiện với môi trường.

Công trình này nghiên cứu sử dụng kỹ thuật cắt mạch bức xạ để xử lý bột vỏ bưởi trước khi tách chiết nhằm nâng cao hiệu quả tách chiết và chế tạo oligopectin từ nguồn phế thải vỏ bưởi, vốn rất dồi dào ở nước ta, góp phần tạo ra chế phẩm có nguồn gốc tự nhiên phục vụ sản xuất an toàn và phát triển bền vững.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vỏ bưởi được thu gom tại các địa điểm kinh doanh bưởi ở Tp. Hồ Chí Minh. Rau cải bẹ xanh (*Brassica juncea*) và dinh dưỡng trồng rau thủy canh sử dụng trong nghiên cứu được cấp bởi Công ty Sài Gòn thủy canh. Nguồn xạ gamma Co-60 model GC-5000, BRIT, Ấn Độ tại Trung tâm Công nghệ Sinh học Tp. Hồ Chí Minh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của liều xạ đến hiệu suất chiết và Mw của oligopectin

Vỏ bưởi được xử lý loại bỏ phần xanh, phơi khô, xay thành bột cho vào các túi polyethylen. Sau đó, miệng túi được hàn kín và chiếu xạ ở các liều 100, 150, 200 và 300 kGy trên nguồn gamma Co-60 với suất liều 10 kGy/h.

Oligopectin được tách chiết theo quy trình của Lê Quang Luân và cộng tác viên (2011) như sau: Cân 100 g bột vỏ bưởi sau khi chiếu xạ cho vào các bình tam giác, bổ sung nước cất với tỉ lệ mẫu/dung môi là 1/20 (g/g) sau đó bổ sung HCl vào hỗn hợp sao cho pH ~ 2. Đun cách thủy ở 100°C trong 2 giờ. Ly tâm thu nhận phần dịch lỏng và tiến hành tủa bằng cồn 96° với tỉ lệ 1 : 1. Ly tâm thu nhận tủa và sấy khô ở 60°C. Hàm lượng oligopectin trong vỏ bưởi được tính theo công thức sau (Uzma *et al*., 2015):

$$\text{Oligopectin (g/100g)} = \frac{m_{\text{Oligopectin}}\,(g)}{m_{\text{Vỏ bưởi}}\,(g)} \times 100$$

Mw của oligopectin được xác định bằng phương pháp đo độ nhớt sử dụng nhớt kế Ubbelohde theo phương pháp của Arslan (1995). Mw của oligopectin được tính toán dựa theo phương trình Mark Houwink - Sakurada (Arslan, 1995) như sau: $[\eta] = k[M_w]^{\alpha}$; *Trong đó: [η] là độ nhớt đặc trưng của mẫu được xác định bằng nhớt kế Ubelohde trong dung môi NaCl 0,1; M là khối lượng phân tử (mol/L); k = 0,0216 và α = 0,79.*

Đặc trưng cấu trúc của oligopectin cũng được đánh giá bằng phổ hồng ngoại (FTIR). Để tiến hành đo phổ hồng ngoại, mẫu oligopectin được nghiền nhỏ bằng máy nghiền và sấy khô ở 100°C sau đó trộn đều với KBr và ép tạo dạng viên nén bằng máy ép chuyên dụng. Tiến hành đo mẫu trên máy quang phổ hồng ngoại Fourier Transform Infrared Spectrometer; model FT/IR-4700, Jasco (Nhật Bản).

2.2.2. Khảo sát hiệu ứng của oligopectin chế tạo được khi xử lí vỏ bưởi ở các liều xạ khác nhau lên rau cải bẹ xanh trong điều kiện trồng thủy canh

Rau cải bẹ xanh 10 ngày tuổi (đã có 2 lá thật) được

chuyển vào chậu nhựa có chứa xơ mụn dừa và để ổn định bộ rễ trong 7 ngày, sau đó trồng theo phương pháp thủy canh tĩnh trong thùng xốp sử dụng dung dịch dinh dưỡng của công ty Sài Gòn Thủy canh. Bổ sung 100 ppm oligopectin chế tạo bằng phương pháp chiếu xạ vào dung dịch dinh dưỡng. Đối chứng không bổ sung oligopectin. Các chỉ tiêu sinh khối tươi, chiều cao cây và chiều dài rễ được xác định sau 28 ngày bổ sung chế phẩm.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm trên được tiến hành lặp lại 3 lần. Các kết quả được phân tích thống kê bằng ANOVA test, với các giá trị trung bình được so sánh bằng Ducan's test.

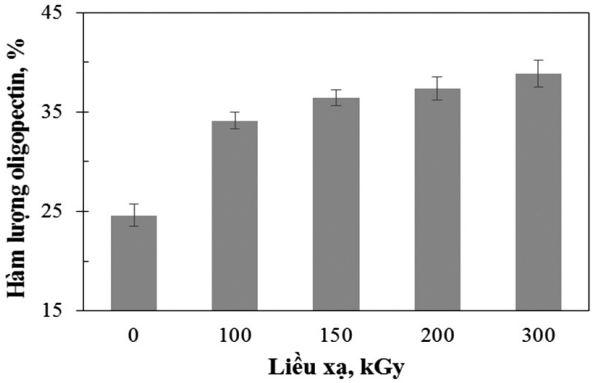
2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 02 năm 2018 đến tháng 5 năm 2019 tại Phòng CNSH Vật liệu và Nano, Trung tâm Công nghệ Sinh học Tp. Hồ Chí Minh.

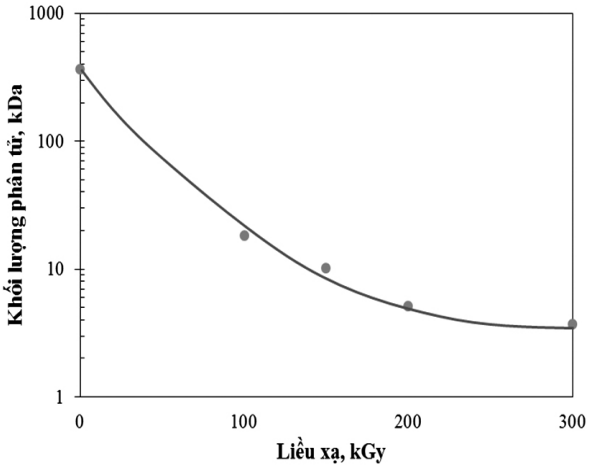
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của liều xạ đến hiệu suất chiết và Mw của oligopectin

Nhằm nâng cao hiệu quả tách chiết và chế tạo oligopectin, nghiên cứu này thực hiện xử lý chiếu xạ bột vỏ bưởi trước khi tách chiết. Kết quả tách chiết oligopectin từ các mẫu bột vỏ bưởi sau khi chiếu xạ (hình 1) cho thấy, hiệu suất tách chiết oligopectin tăng đáng kể khi xử lý chiếu xạ trước khi tách chiết và tăng dần theo liều xạ. Hàm lượng oligopectin đạt 34,12 g/100 g vỏ bưởi khô khi xử lý chiếu xạ ở liều 100 kGy và lên tới 38,84 g/100 g vỏ bưởi khô khi tăng liều xạ lên 300 kGy. Trong khi đó, hàm lượng pectin thu nhận được chỉ đạt 24,6 g/100 g vỏ bưởi khô ở mẫu đối chứng không chiếu xạ. Như vậy khi chiếu xạ vỏ bưởi trong khoảng 100 - 300 kGy đã làm gia tăng hiệu suất thu nhận oligopectin từ 38,7 đến 57,9%.



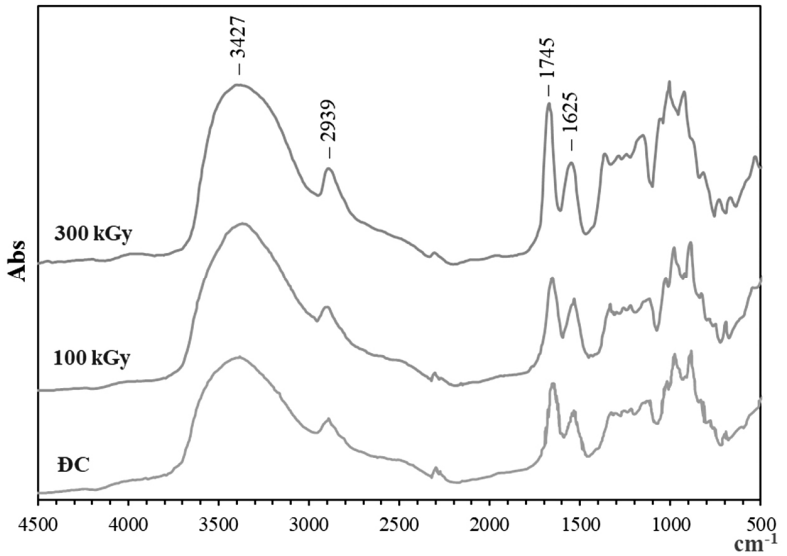
Hình 1. Ảnh hưởng của liều xạ đến hiệu suất tách chiết oligopectin từ vỏ bưởi



Hình 2. Ảnh hưởng của liều xạ đến Mw oligopectin thu nhận từ vỏ bưởi

Thêm vào đó, nhiều nghiên cứu cũng đã chứng minh chế phẩm oligopectin có hiệu ứng tăng trưởng thực vật tốt hơn pectin Mw cao (Luan *et al.,* 2005; Luan *et al*., 2006). Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của liều chiếu xạ vỏ bưởi đến Mw của oligopectin sau khi tách chiết cũng đã được xác định và kết quả được trình bày ở hình 2. Kết quả này cho thấy Mw của oligopectin đã giảm một cách đáng kể từ 363,12 kDa xuống còn 18,11 kDa khi chiếu xạ vỏ bưởi liều 100 kGy. Khi gia tăng liều xạ lên 150, 200 và 300 kGy thì Mw của oligopectin giảm tương ứng còn 11,15 ÷ 3,66 kDa. Kết quả này tương tự với nhiều nghiên cứu về cắt mạch các loại polysaccharide khác bằng phương pháp chiếu xạ như alginate (Lee *et al*., 2003; Luan *et al*., 2012), chitosan (Duy *et al*., 2011; Taşkın *et al*., 2014), v.v.

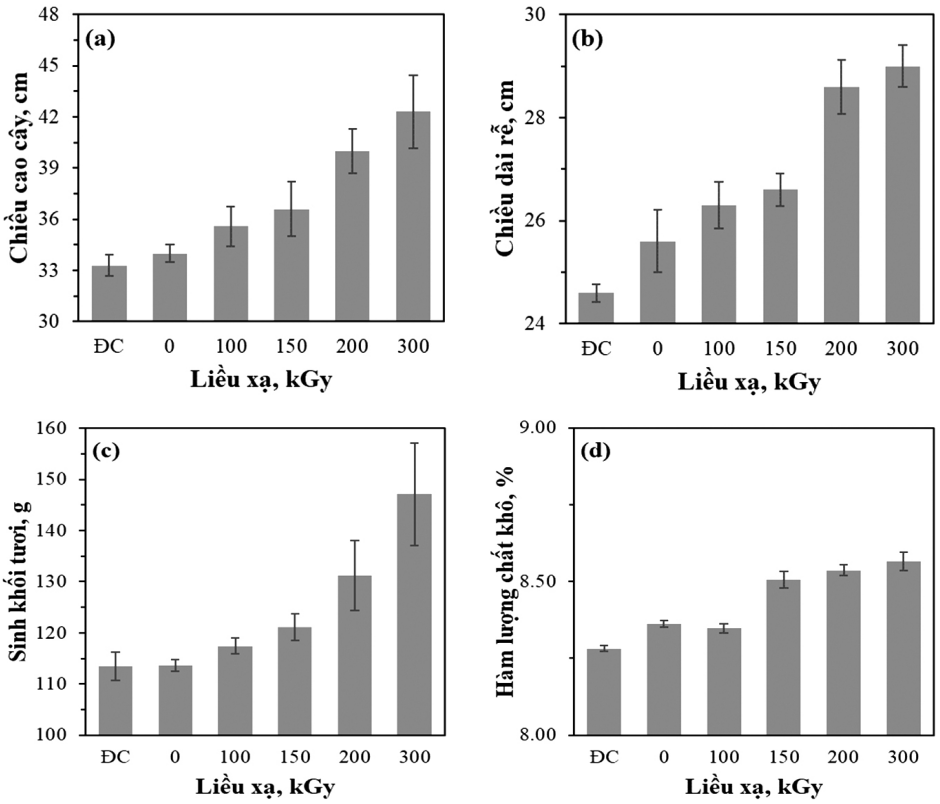
Mặt khác, kết quả phân tích đặc trưng cấu trúc từ hình 3 cũng cho thấy các peak đặc trưng của pectin như 3427 cm^{-1} (–OH), 2939 cm^{-1} (O–CH_3), 1745 cm^{-1} (–CO) và 1625 cm^{-1} (–COOH) trong phổ hồng ngoại của các mẫu và không có sự thay đổi so với mẫu pectin đối chứng (Mw ~ 363,12 kDa). Kết quả phân tích này cũng khá phù hợp với các nghiên cứu trước đây về cấu trúc của pectin (Gnanasambandam *et al.*, 2000; Urias-Orona *et al.*, 2010; Kyomugasho *et al.*, 2015) . Như vậy, xử lý chiếu xạ bột vỏ bưởi trước khi thu nhận oligopectin là phương pháp hiệu quả để nâng cao hiệu suất tách chiết mà không làm ảnh hưởng đến bản chất hóa học của chúng.



Hình 3. Phổ FTIR của oligopectin được chế tạo ở các liều xạ khác nhau

3.2. Hiệu ứng tăng trưởng của oligopectin lên cải bẹ xanh theo liều xạ

Trong thí nghiệm này, oligopectin tách chiết từ bột vỏ bưởi chiếu xạ được bổ sung vào môi trường dinh dưỡng thủy canh, nhằm khảo sát hiệu ứng của chúng đối với sự sinh trưởng và phát triển của cải bẹ xanh. Từ đó, xác định được liều xạ tốt nhất dùng để xử lý vỏ bưởi nhằm thu được oligopectin có Mw phù hợp nhất cho hiệu ứng tăng trưởng trên cây cải bẹ xanh.



Hình 4. Hiệu ứng tăng trưởng của oligopectin chế tạo ở liều xạ khác nhau đối với cây cải bẹ xanh giai đoạn 28 ngày tuổi

(a): chiều cao cây, (b): chiều dài rễ, (c): sinh khối tươi, (d): hàm lượng chất khô.

Kết quả nhận được từ hình 4 cho thấy việc bổ sung oligopectin (Mw ~ 18,11 ÷ 3,66 kDa) được thu nhận từ vỏ bưởi chiếu xạ vào dung dịch thủy canh đã có ảnh hưởng tốt đến sự sinh trưởng của cây cải bẹ xanh. Cụ thể, chiều cao cây đã gia tăng 6,91 ÷ 27,03%, chiều dài rễ tăng từ 6,91 ÷ 17,89% và sinh khối tươi tăng từ 3,44 ÷ 29,6% so với đối chứng không bổ sung. Tuy nhiên, sự gia tăng này lại không khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức xử lý oligopectin có Mw ~ 11,15 và 18,11 kDa (chiết từ bột vỏ bưởi được chiếu xạ ở liều 100 và 150 kGy). Mặt khác, hàm lượng chất khô tích lũy ở cây cải bẹ xanh sau 28 ngày được trồng bằng phương pháp thủy canh có bổ sung oligopectin (Mw ~ 18,11÷ 3,66 kDa) có sự gia tăng từ 0,79 ÷ 3,43% so với đối chứng không bổ sung. Điều này cho thấy, oligopectin không những làm gia tăng các chỉ số sinh trưởng như chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối tươi mà còn tác động đến khả năng tích lũy chất khô ở cây cải bẹ xanh.

Hình 5. Cải bẹ xanh sau 28 ngày trồng thủy canh có bổ sung pectin và oligopectin

Thêm vào đó, kết quả về hiệu ứng tăng trưởng được thể hiện ở hình 4 cũng cho thấy khi bổ sung oligopectin đã có tác dụng kích thích tăng trưởng tốt hơn đáng kể so với nghiệm thức bổ sung pectin chiết từ vỏ bưởi không chiếu xạ (Mw ~ 363,12 kDa) và đối chứng (chỉ bổ sung nước cất). Trong đó, cải bẹ xanh ở nghiệm thức bổ sung oligopectin có Mw ~ 3,66 kDa (bột vỏ bưởi chiếu xạ ở liều 300 kGy) đạt hiệu quả tăng trưởng tốt nhất (hình 5). Cụ thể, chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối tươi và hàm lượng chất khô lần lượt đạt 42,3 cm; 29 cm; 147,1 g/cây và 8,57%. Kết quả này cũng khá phù hợp với các nghiên cứu trước đây về khả năng kích thích tăng trưởng thực vật theo Mw của các oligosaccharide khác như oligoalginate (Luan *et al.*, 2012), oligochitosan (Duy *et al.*, 2011).

IV. KẾT LUẬN

Đã chế tạo được oligopectin bằng phương pháp chiếu xạ trực tiếp từ vỏ bưởi. biện pháp chiếu xạ vỏ bưởi trước khi tách chiết đã làm gia tăng hiệu suất thu nhận oligopectin từ bõ bưởi lên 38,7 - 57,9%. Mw của oligopectin thu nhận tử vỏ bưởi chiếu xạ đã giảm xuống còn 3,66 ÷ 18,11 kDa sau khi chiếu xạ. Trong đó, chế phẩm oligopectin có Mw~3,66 kDa (thu nhận từ bột vỏ bưởi chiếu xạ liều 300 kGy) đã thể hiện hiệu ứng tăng trưởng tốt nhất đối với cây cải bẹ xanh sau 28 ngày trồng thủy canh. Như vậy có thể thấy phương pháp chiếu xạ vỏ bưởi trước khi chiết là phương pháp hiệu quả để chế tạo chế phẩm oligopectin có nguồn gốc tự nhiên ứng dụng trong sản xuất rau an toàn và góp phần phát triển nông nghiệp bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hoàng Kim Anh, 2006. *Hóa học thực phẩm*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

Lê Quang Luân, Nguyễn Huỳnh Phương Uyên, Lê Thị Thùy Trang, Lê Văn Trường, Lăng Đức Quỳnh và Võ Thị Thu Hà, 2011. Nghiên cứu chế tạo oligopectin từ vỏ bưởi phế thải bằng phương pháp cắt mạch bức xạ ứng dụng trong sản xuất rau bằng canh tác thủy canh. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 9(4A), 549-556.

Lê Quang Luân, Nguyễn Huỳnh Phương Uyên và Võ Thị Thu Hà, 2013. Nghiên cứu sản xuất chất tăng trưởng thực vật oligo-β-glucan bằng phương pháp chiếu xạ kết hợp xử lý hydroperoxit. *Tạp chí KH&CN Việt Nam*, 22, 56-60.

Lê Ngọc Tú, 2002. *Hóa sinh công nghiệp*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

Albersheim P., Darvill A.G., 1985. Oligosaccharins. *Scientific American*, 253, 44-50.

Arslan N., 1995. Extraction of pectin from sugar-beet pulp and intrinsic viscosity-molecular weight relationships of pectin solution. *Journal of Food Science and Technology,* 32, 381-385.

Assoi S., Konan K., Walker L.T., Holser R., Agbo G.N., Dodo H. and Wicker L., 2014. Functionality and yield of pectin extracted from Palmyra palm (*Borassus aethiopum* Mart) fruit. *LWT - Food Science and Technology*, 58(1), 214-221.

Duy N.N., Phu D.V., Anh N.T., Hien N.Q., 2011. Synergistic degradation to prepare oligochitosan by γ-irradiation of chitosan solution in the presence of hydrogen peroxide. *Radiation Physics and Chemistry*, 80, 848-853.

Duy N.N., Phu D.V., Anh N.T., Hien N.Q., 2011. Synergistic degradation to prepare oligochitosan by γ-irradiation of chitosan solution in the presence of

hydrogen peroxide. *Radiation Physics Chemistry,* 80, 848-853.

Farmer E.E., Moloshok T.D., Saxton M.J. and Ryan C.A., 1991. Oligosaccharide signaling in plants. *Journal of Biological Chemistry*, 266: 3140-3145.

Gnanasambandam R., Proctor A., 2000. Determination of pectin degree of esterification by diffuse reflectance Fourier transform infrared spectroscopy. *Food Chemistry*, 68: 327-332.

Hardy F., 1923. The extraction of pectin from the fruit rind of the lime (*Citrus medica acida*). *Biochemical Journal*, 18(2): 283-290.

Kyomugasho C., Christiaens S., Shpigelman A., Van Loey A.M. and Hendrickx M.E., 2015. FT-IR spectroscopy, a reliable method for routine analysis of the degree of methylesterification of pectin in different fruit- and vegetable-based matrices. *Food Chemistry*, 176: 82-90.

Lee D.W., Choi W.S., Buyn M.W., Park H.J., Yu Y.M. and Lee C.M., 2003. Effect of γ-Irradiation on Degradation of Alginate. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51: 4819-4823.

Luan L.Q., Ha V.T.T., Uyen N.H.P., Trang L.T.T. and Hien N.Q., 2012. Preparation of Oligoalginate Plant Growth Promoter by γ Irradiation of Alginate Solution Containing Hydrogen Peroxide. *Journal of agricultural and food chemistry*, 60: 1737-1741.

Luan L.Q., Nagasawa N., Hien N.Q., Kume T., Yoshii F., Nakanishi T.M., 2005. Biological effect of irradiated chitosan on plant *in vitro*. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 38: 283-288.

Luan L.Q., Nagasawa N., Tamara M. and Nakanishi T.M., 2006. Enhancement of Plant Growth Activity of Irradiated Chitosan by Molecular Weight Fractionation. *Radioisotopes*, 55: 21-27.

Mathieu Y., Guern J., Spiro M.D., O'Neill M.A., Kates K., Darvill A., Albersheim P., 1998. The transient nature of the oligogalacturonide-induced ion fluxes of tobacco cells is not correlated with fragmentation of oligogalacturonides. *Plant Journal*, 16: 305-311.

Pérez S., Rodríguez-Carvajal M.A., Doco T., 2003. A complex plant cell wall polysaccharide: rhamnogalacturonan II. A structure in quest of a function. *Biochimie*, 85: 109-121.

Taşkın P., Canısağ H., Şen M., 2014. The effect of degree of deacetylation on the radiation induced degradation of chitosan. *Radiation Physics and Chemistry*, 94: 236-239.

Thakur B.R., Singh R.K., Handa A.K., Rao M.A., 1997. Chemistry and use of pectin-a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 37(1): 47-73.

Urias-Orona V., Rascón-Chu A., Lizardi-Mendoza J., Carvajal-Millán E., Gardea A.A. and Ramírez-Wong B., 2010. A Novel Pectin Material: Extraction, Characterization and Gelling Properties. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(10: 3686-3695.

Uzma A., Genitha I., Farheena I., 2013. Extraction and characterization of pectin derived from papaya *(carica papaya* linn.) peel. *International Journal of Science, Engineering and Technology,* 3(4): 970-974.

Willats W.G.T, Knox J.P., Mikkelsen J.D., 2006. Pectin: new insights into an old polymer are starting to gel. *Trends in Food Science & Technology*, 17(3), 97-104.

Study on preparation of plant growth promotor oligopectin by irradiation of grapefruit peels

Le Quang Luan, Nguyen Thanh Vu, Tran Le Truc Ha

Abstract

Dried powder of grapefruit peels was irradiated at doses of 100, 150, 200 and 300 kGy by γ-rays for degradation of pectin and increasing the extracted yields of oligopectin. Oligopectins extracted from irradiated grapefruit peels had molecular weight (Mw) of 3.66 to 18.11 kDa. The Fourier-transform infrared (FTIR) spectra showed that the structural characteristics of extracted oligopectin samples were almost unchanged in comparison with those of pectin extracted from unirradiated grapefruit peels. While the extraction yield of oligopectins from irradiated grapefruit peels increased significantly from 37.8 to 57.9% compared to that from the unirradiated one. Oligopectin with Mw~3.66 kDa (extracted from grapefruit peels irradiated at 300 kGy) displayed a strong growth promotion effect on Mustard greens after 28 days growing in hydroponics system. Particularly, traits such as plant height, root length, fresh biomass and dried content were increased by 27.03; 17.89; 29.6 and 3.43%, respectively. Therefore, the method for irradiation of grapefruit peels before extraction was very efficient for enhancing extraction yield of oligopectin and saving production cost. The obtained oligopectin with high plant growth effect and natural product could have a potential for application in safe production and high quality agricultural products.

Keywords: Radiation degradation, oligopectin, plant growth promotion, pectin extraction yield

Ngày nhận bài: 25/5/2019
Ngày phản biện: 4/6/2019
Người phản biện: PGS.TS. Trần Thị Lệ Minh
Ngày duyệt đăng: 14/6/2019

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG CANH TÁC CÂY RAU TẠI HUYỆN NA RÌ, TỈNH BẮC KẠN

Nguyễn Đình Thi[1], Trần Thanh Vân[1] và Nguyễn Thị Tân Lộc[2]

TÓM TẮT

Phương pháp thử nghiệm hệ thống canh tác cây rau được thực hiện trên ruộng của nông dân tại hai xã Cư Lễ và Hữu Thác. Kết quả nghiên cứu cho thấy: (i) Thường xuyên có thảm thực vật che phủ tầng đất canh tác, tận dụng phụ phẩm và phân hữu cơ đưa vào hệ đồng ruộng; (ii) Hình thành được các HTX tổ chức sản xuất, tiêu thụ sản phẩm, thu hút các nguồn lực đầu tư cho phát triển; (iii) Đảm bảo đủ điều kiện sản xuất rau an toàn và đã được cấp giấy chứng nhận; (iv) Hiệu quả kinh tế của hệ thống canh tác cây rau gia tăng 2,54 - 7,45 lần so sánh với công thức luân canh truyền thống. Một số giải pháp phát triển hệ thống canh tác cây rau bền vững huyện Na Rì được đề xuất là: Hình thành mạng lưới các đơn vị sản xuất và tiêu thụ nông sản an toàn; Tăng cường đầu tư cải thiện cơ sở hạ tầng; Tăng cường ứng dụng KHCN và đào tạo nguồn nhân lực; Thực hiện chiến lược quảng bá sản phẩm tại thị trường địa phương và thị trường xa.

Từ khoá: Nghiên cứu, thử nghiệm, hệ thống canh tác cây rau, Na Rì

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bên cạnh việc đảm bảo an ninh lương thực, hệ thống canh tác (HTCT) cây rau theo chuỗi giá trị còn góp phần gia tăng thu nhập và đáp ứng nhu cầu rau an toàn cho người dân tại vùng cao. Nghiên cứu thử nghiệm HTCT cây rau tại huyện Na Rì được thực hiện trên phần đất bằng với các nội dung chính như sau: (1) Gia tăng rau vụ Đông trên nền tảng công thức luân canh lúa Xuân - lúa Mùa; (2) Thay thế công thức luân canh 2 vụ lúa bằng chuyên rau; (3) Ứng dụng KHCN và quy chuẩn, tiêu chuẩn trong từng biện pháp kỹ thuật của quá trình sản xuất đảm bảo quy định về tiêu chuẩn chất lượng. Phát triển HTCT cây rau góp phần phát triển bền vững đất ruộng, hạn chế khai thác tài nguyên rừng. Nguyên nhân cơ bản dẫn đến các mô hình sản xuất rau trên địa bàn huyện chưa phát triển bền vững là do: (1) Diện tích đất canh tác nhỏ và manh mún; (2) Hệ thống cây trồng chưa được thiết kế phù hợp; (3) Liên kết giữa người sản xuất và các tác nhân khác trong chuỗi giá trị chưa được thiết lập và (4) Cần có nhiều hơn các tổ chức hỗ trợ các đơn vị sản xuất trong giai đoạn về tổ chức sản xuất và lưu thông phân phối sản phẩm. Nghiên cứu sử dụng các phương pháp thu thập thông tin thứ cấp và sơ cấp trong việc khảo sát địa bàn nghiên cứu, thiết kế và thử nghiệm mô hình hệ thống canh tác cây rau hợp lý trên đất bằng, hỗ trợ xây dựng liên kết giữa người sản xuất và tiêu thụ sản phẩm theo mô hình chuỗi giá trị từ đó tìm ra một số giải pháp phù hợp để xuất áp dụng phát triển HTCT cây rau bền vững trên địa bàn huyện Na Rì, tỉnh Bắc Kạn.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là hệ thống canh tác cây rau tại huyện Na Rì, tỉnh Bắc Kạn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập thông tin thứ cấp có liên quan đến hệ thống cây trồng của huyện từ các tài liệu của huyện và xã triển khai thí nghiệm (UBND huyện Na Rì, 2017 và 2018). Thu thập các số liệu sơ cấp từ việc đi sâu nghiên cứu hệ thống cây trồng thông qua các bản hỏi với 100 hộ nông dân được phân chia đều cho xã Cư Lễ và Hữu Thác.

- Trên cơ sở hệ thống công thức luân canh hiện tại, phân tích thông tin từ các tài liệu thứ cấp (khí hậu, đất đai, nguồn nước…) và trên cơ sở phương pháp nghiên cứu về phát triển hệ thống cây trồng của các nhà khoa học quốc tế và trong nước dẫn theo Nguyễn Đình Thi (2010), đề tài tập trung thiết kế xây dựng các mô hình thử nghiệm công thức luân canh: (1) Lúa Xuân - lúa Mùa (đối chứng); (2) Lúa Xuân - lúa Mùa - rau vụ Đông; (3) Chuyên rau với 13 hộ tham gia thử nghiệm. Diện tích thử nghiệm công thức chuyên rau là 1,12 ha và công thức luân canh 2 vụ lúa - rau vụ Đông là 1,25 ha. Trong đó, vụ lúa Xuân và lúa Mùa được giữ nguyên theo công thức luân canh hiện có với việc sử dụng các giống lúa Khang dân, TB1 cho vụ Xuân và Bào thai cho vụ Mùa. Rau vụ Đông là các giống rau ăn lá. Công thức canh tác chuyên rau được bố trí theo thời vụ như sau: (i) vụ Đông Xuân là cải bắp, su hào là chủ yếu. Ngoài ra, còn có các loại như cải bao, cà rốt, các loại rau ăn lá, đậu đỗ các loại và các loại rau gia vị; (ii) vụ Xuân Hè: các loại rau ăn lá, cà các loại; (iii) vụ

[1] Học viện Nông nghiệp Việt Nam; [2] Viện Nghiên cứu Rau Quả