

Thông tin

& Khoa học
Công nghệ

HẠT NHÂN

VIỆN NĂNG LƯỢNG NGUYÊN TỬ VIỆT NAM

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP CHIẾU XẠ:

*** XỬ LÝ CHITOSAN DÙNG TRONG
PHÂN BÓN LÁ NHẪM TĂNG NĂNG SUẤT
VÀ CHẤT LƯỢNG MỘT SỐ LOẠI RAU**

*** CHẾ TẠO HYDROGEL CHỨA NPK
LY GIẢI CHẬM DÙNG TRONG NÔNG NGHIỆP**

*** NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO NANOSELEN/OLIGOCHI-
TOSAN VỚI ĐỘ TINH KHIẾT CAO
ỨNG DỤNG TRONG Y SINH VÀ DƯỢC PHẨM**

NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ



VIỆN NĂNG LƯỢNG NGUYÊN TỬ VIỆT NAM

Website: <http://www.vinatom.gov.vn>

Email: infor.vinatom@hn.vnn.vn

SỐ 60
06/2019



BAN BIÊN TẬP

TS. Trần Chí Thành - Trưởng ban
TS. Cao Đình Thanh - Phó Trưởng ban
PGS. TS Nguyễn Nhị Điền - Phó Trưởng ban
TS. Trần Ngọc Toàn - Ủy viên
ThS. Nguyễn Thanh Bình - Ủy viên
TS. Trịnh Văn Giáp - Ủy viên
TS. Đặng Quang Thiệu - Ủy viên
TS. Hoàng Sỹ Thân - Ủy viên
TS. Trần Quốc Dũng - Ủy viên
ThS. Trần Khắc Ân - Ủy viên
KS. Nguyễn Hữu Quang - Ủy viên
KS. Vũ Tiến Hà - Ủy viên
ThS. Bùi Đăng Hạnh - Ủy viên

Thư ký: CN. Lê Thúy Mai

Biên tập và trình bày: Nguyễn Trọng Trang



Địa chỉ liên hệ:

Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam
59 Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội
ĐT: (024) 3942 0463
Fax: (024) 3942 2625
Email: infor.vinatom@hn.vnn.vn
Giấy phép xuất bản số: 57/CP-XBBT
Cấp ngày 26/12/2003



THÔNG TIN KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ HẠT NHÂN

NỘI DUNG

1- Ảnh hưởng của phân bón lá vi lượng bổ sung chitosan và xanthan chiếu xạ đến năng suất, chất lượng cải bắp

NGUYỄN VĂN BÌNH, DƯƠNG KIM THOA, LÊ THỊ MINH LƯƠNG, TRẦN MINH QUỲNH

7- Ảnh hưởng của chitosan khối lượng phân tử thấp đến sự sinh trưởng và phát triển của một số loại rau

NGUYỄN VĂN BÌNH, NGUYỄN THỊ THOM, HOÀNG ĐĂNG SÁNG, TRẦN BĂNG DIỆP, TRẦN XUÂN AN, TRẦN MINH QUỲNH

12- Các đặc trưng tính chất của hydrogel chứa NPK thu được từ acid acrylic và cacboxy-methyl cellulose bằng kỹ thuật ghép bức xạ

NGUYỄN TRỌNG HOÀNH PHONG, NGUYỄN DUY HẠNG, NGUYỄN TẤN MÂN, NGUYỄN MINH HIỆP, LÊ HỮU TƯ, LÊ XUÂN CƯỜNG, LÊ VĂN TOÀN, TRẦN THỊ TÂM, PHẠM BẢO NGỌC, VŨ NGỌC BÍCH ĐÀO

19- Nghiên cứu chế tạo nano selen/oligochitosan bằng phương pháp chiếu xạ gamma Co-60 và khảo sát độ ổn định

NGUYỄN NGỌC DUY, ĐẶNG VĂN PHÚ, LÊ ANH QUỐC, NGUYỄN THỊ KIM LAN, CAO VĂN CHUNG, NGUYỄN QUỐC HIẾN, TRẦN THỊ THU NGÂN

25- Giới thiệu tổng quan về nền nông nghiệp hữu cơ và khả năng ứng dụng năng lượng nguyên tử

NGÔ KIỀU OANH

31- Định hướng phát triển nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam

CAO ĐÌNH THANH

TIN TRONG NƯỚC VÀ QUỐC TẾ

37- Viện NLNT Việt Nam làm việc với các đơn vị liên quan để thúc đẩy ứng dụng NLNT trong lĩnh vực nông nghiệp hữu cơ

38- Viện Công nghệ xạ hiếm làm việc với các chuyên gia nước ngoài trong khuôn khổ Hội nghị Khoa học và công nghệ hạt nhân toàn quốc lần thứ 13

40- Hội nghị Khoa học và công nghệ hạt nhân toàn quốc lần thứ 13 (VINANST 13)

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN LÁ VI LƯỢNG BỔ SUNG CHITOSAN VÀ XANTHAN CHIẾU XẠ ĐẾN NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG CẢI BẮP

Trong nghiên cứu này, các phân đoạn chitosan (CTS2 có khối lượng phân tử (KLPT) trong khoảng 10-30 kDa) và xanthan (XT3 có KLPT trong khoảng 60-100 kDa) đã được chuẩn bị bằng cách chiếu xạ dung dịch chitosan và xanthan có KLPT khoảng 300 và 3000 kDa ban đầu với liều 25 và 55 kGy, tương ứng. Các phân đoạn chitosan và xanthan chiếu xạ trên đã được sử dụng như chất có hoạt tính kích thích sinh trưởng thực vật, chất bám dính và giữ ẩm cho lá bổ sung vào công thức phân bón vi lượng, và được phun trên lá cải bắp trồng trong nhà lưới và trên đồng ruộng nhằm đánh giá hiệu quả của phân bón lá chứa chitosan và xanthan chiếu xạ đến sự sinh trưởng và phát triển của cây cải bắp. Kết quả cho thấy phân bón lá có chứa chitosan và xanthan chiếu xạ làm tăng năng suất cải bắp trên 10%. Tổng lượng chất rắn hòa tan, protein và hàm lượng vitamin C trong bắp cải được phun bổ sung phân bón lá cũng cao hơn, chứng tỏ phân bón lá mới không chỉ làm tăng sản lượng, mà còn giúp cải thiện chất lượng dinh dưỡng cải bắp. Nghiên cứu cũng cho thấy không có sự khác biệt đáng kể giữa các chỉ số phát triển của cây cải bắp được phun bổ sung phân bón lá chứa chitosan và xanthan chiếu xạ với hàm lượng 50 và 75 ppm, nghĩa là công thức các công thức phân bón lá chứa 50-75 ppm chitosan và xanthan chiếu xạ đều phù hợp cho cây cải bắp. Dư lượng nitrat và hàm lượng một số kim loại nặng trong rau đã được phân tích để đánh giá tính an toàn của sản phẩm. Kết quả cho thấy sản phẩm đảm bảo an toàn dù dư lượng nitrat còn khá cao. Như vậy, việc bón bổ sung phân bón lá chứa các phân đoạn chitosan (CTS2) và xanthan (XT3) chiếu xạ làm tăng năng suất và chất lượng cải bắp.

1. MỞ ĐẦU

Ngày nay, các chất đồng vị phóng xạ và loại bức xạ đã được nghiên cứu, khai thác phục vụ con người, từ y tế, nông công nghiệp đến bảo vệ môi trường. Khi tích tụ vào cơ thể sống, năng lượng bức xạ có thể làm thay đổi cấu trúc và chức năng của các đại phân tử sinh học, nhất là các phân tử mang thông tin di truyền như DNA, RNA tạo ra các dạng đột biến mới phục vụ công tác chọn tạo mới, hoặc thậm chí làm bất dục và

gây chết các loại côn trùng, nấm mốc ứng dụng trong kiểm dịch thực vật, và chiếu xạ thực phẩm để ngăn chặn sự phát tán côn trùng, dịch bệnh, đảm bảo chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản lương thực, thực phẩm. Đối với vật chất không sống, chiếu xạ có thể gây ion hóa hoặc kích thích các nguyên tử, phân tử, hình thành các gốc tự do linh động, bẻ gãy các liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử hoặc tạo ra các liên kết ngang giữa các phân tử hữu cơ [1]. Các hiệu ứng này đã được ứng dụng để trùng hợp các monome, cắt

mạch, khâu mạch các polyme, cũng như ghép monome chức năng vào polyme để hình thành các sản phẩm có cấu trúc và đặc tính mới, phù hợp với mục đích ứng dụng. Vì vậy, công nghệ này đã được áp dụng rộng rãi để biến đổi đặc tính các polyme, tạo các chất có hoạt tính sinh học, vật liệu cố định enzyme, tế bào, hệ dẫn thuốc giải phóng chậm, scaffold và các vật liệu y sinh khác [2-5].

Polysaccharide là các đại phân tử có kích thước lớn với cấu trúc và đặc tính đa dạng, dù được cấu thành từ các đơn vị monome giống nhau. Các polysaccharide có thể có dạng mạch thẳng như chitosan và alginate; cuộn xoắn ngẫu nhiên tuyến tính như dextran và pupulan; hay phân nhánh như amylopectin trong tinh bột. Phần lớn các polysaccharide đều là phân tử đa điện tích với các cation (chitosan) hoặc anion (alginate, carageenan, xanthan). Cấu trúc này giúp cho chúng có được các tính chất đặc biệt tính bám dính, tương hợp và phân hủy sinh học tốt, cũng như khả năng kích thích và điều hòa sinh trưởng thực vật. Hơn nữa, quan trọng nhất là các polysaccharide đều không độc và có thể dễ dàng thu được lượng lớn với chi phí không quá cao, nên đã được nghiên cứu, tận dụng như chất có hoạt tính sinh học dùng trong nông nghiệp [4]. Người ta thấy rằng, hoạt tính này của các polysaccharide có thể tăng lên khi kích thước phân tử của chúng giảm xuống. Điều này có thể là do các phân tử có kích thước nhỏ dễ dàng chui qua vách tế bào thực vật, được cây trồng hấp thu và sử dụng như các hormon thực vật. Người ta cũng biết rằng, các phân đoạn khối lượng phân tử thấp và các oligo-saccharide có thể thu được bằng cách khử polyme hóa, hoặc phân hủy các polysaccharide thông qua các quá trình vật lý, hóa học và enzyme, trong đó chiếu xạ cắt mạch đã được chứng minh là kỹ thuật đơn giản, hiệu quả để phân hủy các polysaccharide biển, tạo

chất có hoạt tính sinh học cải thiện [6].

Trong một nghiên cứu rất gần đây, chúng tôi thấy rằng xử lý chiếu xạ làm giảm độ nhớt của dung dịch xanthan, giúp cho xanthan chiếu xạ có thể được sử dụng như chất bám dính làm tăng khả năng hấp thụ phân bón lá của cây trồng [7]. Xanthan chiếu xạ liều 50 kGy (XT3) cũng có thể được sử dụng như chất giữ ẩm cho lá. Nghiên cứu về hoạt tính kích thích sinh trưởng thực vật của chitosan chiếu xạ đối với sinh trưởng và phát triển một số cây rau cho thấy, cả chitosan có KLPT trung bình 300 kDa ban đầu và chitosan chiếu xạ đều có hoạt tính kích thích sinh trưởng, nhưng hoạt tính của chitosan chiếu xạ cao hơn nhiều, và hoạt tính kích thích sinh trưởng cao nhất đạt được với chitosan có KLPT trong khoảng 10-30 kDa (CTS2), đạt được khi chiếu xạ liều 25 kGy [9]. Trên cơ sở này, một số công thức phân bón vi lượng bổ sung CTS2 và XT3 hàm lượng khác nhau đã được thiết lập cho mục đích khảo nghiệm. Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân bón vi lượng qua lá tạo được tới sự sinh trưởng và phát triển của cây cải bắp trong điều kiện nhà lưới và trên đồng ruộng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Giống cải bắp (*Brassica oleracea*) nguồn gốc Hàn Quốc nhập nội được sử dụng. Hai công thức phân bón lá chứa các nguyên tố vi lượng, bổ sung chitosan và xanthan chiếu xạ hàm lượng khác nhau (Rocket 1: 50 ppm CTS2 và XT3; Rocket 3: 75 ppm CTS2 và XT3), được sản xuất tại Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội trong khuôn khổ đề tài KHCN cấp quốc gia, mã số ĐTĐLCN.16/19. Các loại phân bón khác gồm phân chuồng, phân đạm, phân lân, phân kali là loại thường dùng trong canh tác nông nghiệp khu vực miền Bắc nước ta.

2.2. Bố trí thí nghiệm đồng ruộng

Bảng 2.1. Các công thức thí nghiệm

Công thức	Nguồn phân bón	Ghi chú
CT0	Phân chuồng và NPK đầy đủ + Phun nước sạch	Nền theo quy trình hiện hành*
CT1	80% nền + Phân bón lá Rocket 1	Giảm 20% phân bón
CT2	80% nền + Phân bón lá Rocket 3	Giảm 20% phân bón

* *Nền phân bón gốc/sào: 900 kg phân chuồng; 4,5 kg đạm ure; 2 kg supe lân; 7 kg kaliclorua*

Cây cải bắp con cứng cáp, có 5-6 lá thật được lựa chọn để trồng trong nhà lưới tại Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội và đồng ruộng tại Viện Nghiên cứu Rau quả từ tháng 11 năm 2018 đến tháng 2 năm 2019, được bố trí theo 3 công thức như trong bảng 2.1. Thí nghiệm được bố trí theo mô hình khối ngẫu nhiên (RCB) với 3 lần nhắc lại và diện tích mỗi ô thí nghiệm là 14 m². Mỗi ô được trồng thành 3 hàng, với mật độ 9 cây/m².

Trong quá trình trồng, cây được bón phân 4 lần theo quy trình hiện hành. Đầu tiên là bón lót trước khi trồng với 100% phân chuồng và phân lân, 20% phân đạm và 20% phân kali; bón thúc lần 1 (sau trồng 10 ngày) gồm 20% đạm, 20% kali; bón thúc lần 2 (sau trồng 30 ngày) 30% đạm, 30% kali; bón thúc lần 3 (sau trồng 45 ngày) 30% đạm, 30% kali. Đối với các công thức sử dụng phân bón lá: hòa tan 40 mL phân bón lá vào 10 lít nước sạch, rồi phun ướt đều trên toàn bộ bề mặt lá, vào lúc chiều mát. Phun định kỳ 2 tuần một lần, từ khi cây ra lá mới cho đến khi cuốn bắp (các tuần 1, 3, 5, 7 sau khi trồng).

2.3. Phương pháp theo dõi, đánh giá

Các chỉ số sinh trưởng, phát triển, cũng như đặc điểm nông sinh học của cải bắp được theo dõi theo phương pháp hiện hành. Cụ thể, số lá ngoài trung bình, chiều cao và đường kính bắp

được xác định trực tiếp. Hình dạng bắp được xác định thông qua chỉ số I và độ chặt bắp được tính toán theo công thức độ chặt:

$$P = \frac{G}{H \times D^2 \times 0,523} \left(\frac{g}{cm^3} \right) \quad (1)$$

trong đó, G là khối lượng bắp tính theo g, H và D là chiều cao và đường kính bắp tính theo cm, và 0,523 là hệ số quy đổi từ thể tích hình trụ sang hình cầu. Giá trị P càng cao thì bắp càng chặt.

Các chỉ tiêu về năng suất như khối lượng trung bình cây, khối lượng trung bình bắp được sử dụng để xác định năng suất thực thu. Chất lượng bắp cải được đánh giá thông qua hàm lượng chất khô (dry matter), tổng lượng protein và vitamin C. Tính an toàn của cải bắp cũng được đánh giá thông qua việc phân tích dư lượng nitrat và các kim loại nặng trong sản phẩm. Số liệu thu thập từ các thí nghiệm được xử lý thống kê bằng chương trình Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phân bón lá đến sinh trưởng và phát triển của cây bắp cải

Bảng 3.1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển cây cải bắp (sau 25 ngày trồng)

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài rễ	Sinh khối tươi
CT0	21,37 ± 0,23	7,73 ± 0,16	45,38 ± 0,35
CT1	23,74 ± 0,41	8,95 ± 0,25	64,49 ± 0,42
CT2	23,29 ± 0,37	8,54 ± 0,19	62,83 ± 0,54

Các chỉ số phát triển của cây cải bắp con được xác định vào thời điểm trái lá bìa (25 ngày sau trồng), và kết quả được trình bày trên Bảng 3.1. Để thấy rằng, phân bón lá đã có tác dụng

tốt đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây con, dù các công thức này chỉ sử dụng 80% lượng phân chuồng và phân NPK nền theo quy định hiện hành. Trong khi chiều cao thân và độ dài rễ của cây được chăm sóc bằng phân bón lá CT1 và CT2 tăng khoảng 10%, sinh khối tươi của cây con tăng đến trên 40% so với đối chứng chỉ tưới bằng nước lạnh và bón phân theo quy định. Điều này có thể là do phân bón lá chứa chitosan chiếu xạ với hoạt tính kích thích sinh trưởng cây trồng cao như đã được chứng minh trong nghiên cứu trước [8]. Hơn nữa, việc bổ sung xanthan cũng giúp làm tăng hiệu quả hấp thu các chất dinh dưỡng trung vi lượng của cây rau. Từ đó, hạn chế dịch bệnh và giúp cây trồng phát triển tốt hơn so với chỉ tưới bằng nước lạnh.

3.2. Ảnh hưởng của các công thức phân bón đến đặc điểm nông học cây cải bắp

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của phân bón đến đặc điểm nông sinh học của cây cải bắp

Công thức	Số lá ngoài trung bình	Chiều cao bắp (cm)	Đường kính bắp (cm)	Chỉ số I=H/D	Độ chặt bắp (g/cm^3)
CT0	12,89	12,9	19,8	0,68	0,53
CT1	12,51	12,8	19,1	0,67	0,56
CT2	12,33	12,9	18,8	0,68	0,54

Kết quả theo dõi cho thấy không có sự sai khác đáng kể về các chỉ tiêu chiều cao, đường kính và chỉ số hình dạng bắp ở các công thức bón phân. Kết quả này dường như trái ngược đối với sự phát triển của cây con. Điều này có thể là do phân bón lá chỉ áp dụng cho đến khi cây cuộn bắp, và sự phát triển của bắp phụ thuộc nhiều vào lượng dinh dưỡng hấp thụ từ đất. Tuy nhiên, cần nghiên cứu sâu hơn để đánh giá được nguyên nhân phân bón có thể kích thích tăng trưởng ở cây con, mà không làm tăng kích thước bắp. Bắp hình thành từ giống cải bắp nghiên cứu có dạng bắp elip hẹp ngang như chỉ ra bởi chỉ số I. Độ

chặt bắp cũng là yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng bắp cũng như khả năng thích ứng của giống với điều kiện thời tiết. Độ chặt bắp càng lớn, thể hiện khả năng cuộn bắp càng lớn. Công thức sử dụng phân bón lá CT1 cho bắp có độ chặt lớn nhất $0,56 g/cm^3$, sau đó là CT2, công thức đối chứng CT0 có độ chặt bắp thấp hơn. Như vậy sử dụng phân bón lá giúp cải bắp cuộn bắp tốt hơn đối chứng. Điều này có thể phản ánh ở năng suất cải bắp.

3.3. Ảnh hưởng của phân bón lá đến năng suất và chất lượng rau cải bắp

Bảng 3.3. Ảnh hưởng của các công thức phân bón đến năng suất cây cải bắp

Công thức	KLTB cây (g)	KLTB bắp (kg)	Số cây được thu/ô	NS thực thu/ô (kg)	NS thực thu (tấn/ha)
CT0	1,79	1,27	35,7	42,71	44,49
CT1	1,95	1,44	36,0	49,08	51,13
CT2	1,95	1,37	38,3	49,99	52,07
CV(%)		4,3		8,2	
LSD 0,05		0,13		8,77	

Trong các yếu tố cấu thành năng suất, khối lượng bắp là yếu tố quan trọng quyết định năng suất thương phẩm của các giống cải bắp. Kết quả Bảng 3.3 cho thấy có sự sai khác đáng kể về khối lượng trung bình bắp ở các công thức bón phân. Công thức CT0 chỉ tưới bằng nước sạch có khối lượng trung bình cây và khối lượng trung bình bắp thấp hơn nhiều (chỉ đạt 1,79 và 1,27 kg) so với 2 công thức có phun phân bón lá (có khối lượng trung bình cây 1,95 kg, và khối lượng trung bình bắp đạt 1,44 và 1,37, tương ứng với CT1 và CT2). Kết quả này cũng cho thấy sự khác biệt về năng suất của hai công thức bổ sung phân bón lá là không đáng kể.

Năng suất ô được tính dựa trên khối lượng thu được của tổng số cây được thu hoạch trên ô. Năng suất cải bắp thí nghiệm cao hơn đối chứng, trong khi các chỉ số nông học gần như không thay đổi có thể là do mức độ cuộn bắp của các công

thức được phun phân bón lá chặt hơn. Một điều thú vị nữa là phân bón lá giúp làm giảm mức độ nhiễm sâu bệnh hại. Kết quả là, khối lượng trung bình bắp cũng như số bắp được thu hoạch/ô cao hơn dẫn đến năng suất thực thu/ô cao hơn hẳn so với công thức đối chứng. Năng suất thực thu mỗi ô đạt 49,08 kg với CT1 và 49,99 kg với CT2, tương đương 51,13 và 52,07 tấn/ha với CT1 và CT2, trong khi đối chứng chỉ đạt 42,71 kg, tương đương 44,49 tấn/ha.

Bảng 3.4. Ảnh hưởng của phân bón tới một số tiêu chí chất lượng cải bắp

Công thức	Hàm lượng chất khô	Hàm lượng Protein	Hàm lượng vitamin C
CT0	6,94	1,06	362,38
CT1	6,59	0,99	316,58
CT2	6,14	1,04	355,89

Chất lượng của cải bắp được đánh giá thông qua hàm lượng chất khô, hàm lượng protein tổng số và Vitamin C. Kết quả Bảng 3.4 cho thấy dường như chất lượng của cải bắp được phun phân bón lá không được như công thức đối chứng. Điều này có thể là do các chất như protein, vitamin C chủ yếu được tổng hợp từ các chất dinh dưỡng bổ sung từ phân bón gốc, trong khi phân bón lá chủ yếu là bổ sung các nguyên tố vi lượng, chất kích thích sinh trưởng nguồn gốc tự nhiên cho cây. Kết quả này cũng có thể chỉ đơn giản là do hàm lượng chất khô của cải bắp bón bằng phân bón lá thấp hơn nên chứa ít protein và vitamin hơn. Đánh giá cảm quan cho thấy sử dụng phân bón lá công thức 2 cây và lá rau cải bắp cứng hơn các công thức còn lại. Đối với rau ăn lá, rau ăn mềm hơn là yếu tố cần nhắc để lựa chọn [9].

Tuy nhiên, với năng suất tăng trên 15% thì lượng protein chuyển hóa được từ các công thức phân bón lá vẫn lớn hơn, nghĩa là khả năng

chuyển hóa phân bón vô cơ và phân chuồng của các công thức bón bổ sung phân bón lá tốt hơn, và có thể phối hợp sử dụng phân bón lá để giảm thiểu sử dụng phân hóa học mà vẫn thu được cải bắp có năng suất và chất lượng cải thiện.

3.4. Ảnh hưởng của phân bón đến tính an toàn của rau cải bắp

Bảng 3.5. Kết quả đánh giá mức độ an toàn sinh học của cải bắp theo công thức phân bón

Tên chỉ tiêu	CT0	CT1	CT2
Hàm lượng Nitrat (mg/kg)	589,7	572,38	654,35
Hàm lượng chì (mg/kg)	Không phát hiện (LOD=0,03)	Không phát hiện (LOD=0,03)	Không phát hiện (LOD=0,03)
Hàm lượng cadimi (mg/kg)	Không phát hiện (LOD=0,03)	Không phát hiện (LOD=0,03)	Không phát hiện (LOD=0,03)
Hàm lượng thủy ngân (mg/kg)	Không phát hiện (LOD=0,01)	Không phát hiện (LOD=0,01)	Không phát hiện (LOD=0,01)
Hàm lượng Asen (mg/kg)	Không phát hiện (LOD=0,04)	Không phát hiện (LOD=0,04)	Không phát hiện (LOD=0,04)

Ảnh hưởng của các công thức phân bón lá đến các tiêu chí an toàn thực phẩm được thực hiện tại Phòng phân tích chất lượng thực phẩm, Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn đo lường chất lượng 1 (Quatest 1). Kết quả được thể hiện trong Bảng 3.5. Có thể nhận thấy các công thức bón phân đều đạt mức độ an toàn thực phẩm, mặc dù dư lượng nitrat vẫn còn tương đối cao. Hàm lượng Nitrat trong sản phẩm ảnh hưởng rất nhiều do việc bón phân, trong khi quy trình chăm sóc hiện hành vẫn sử dụng lượng phân đạm khá lớn. Cùng với việc chăm sóc và bón phân, yếu tố thời tiết trong đó việc thu hoạch sau khi gặp trời mưa cũng là nguyên nhân dẫn đến dư lượng nitrat trong sản phẩm tăng hơn so với không mưa. Dư lượng nitrat ở cả 3 công thức đều đạt vượt quá 500 mg/kg, trong đó công thức CT2 có dư lượng cao nhất, lên đến 654,35 mg/kg. Kết quả này gợi ý rằng sử dụng công thức phân bón lá CT1 sẽ an toàn hơn. Kết quả phân tích ở Bảng 3.5 cũng cho thấy sản phẩm không chứa dư lượng kim loại nặng (chì, asen, cadimi, thủy ngân).

4. KẾT LUẬN

Các công thức phân bón lá vi lượng chứa chitosan và xanthan chiếu xạ với hàm lượng 50 và 75 ppm đã được áp dụng đối với cây cải bắp. Kết quả cho thấy, phân bón lá có tác dụng kích thích sinh trưởng mạnh đối với cây non, song hiệu ứng này không lớn đối với quá trình phát triển bắp, một phần là do cây không còn được tưới bằng phân bón lá sau khi cuốn bắp. Phân bón lá không ảnh hưởng đến đặc điểm nông sinh học và thời gian sinh trưởng của cải bắp. Việc sử dụng phân bón lá giúp giảm thiểu lượng phân bón gốc, song vẫn cho năng suất và chất lượng cải thiện. Năng suất cải bắp tăng mạnh là do phân bón lá góp phần hạn chế sâu bệnh hại.

Kết quả khảo nghiệm diện hẹp cho thấy chất lượng rau cải bắp được phun phân bón lá có hàm lượng chất khô thấp, nghĩa là chứa nhiều nước hơn. Chất lượng cảm quan của rau cũng mềm hơn. Phân tích về tính an toàn cũng cho thấy tất cả các công thức phân bón đều có dư lượng nitrat ở mức cao, nhưng không bị ô nhiễm bởi các kim loại nặng. Công thức CT1 giúp giảm dư lượng nitrat so với đối chứng, gợi ý rằng công thức phân bón Rocket 1 là phù hợp đối với cây cải bắp, giúp tăng năng suất và chất lượng bắp, trong khi giảm thiểu sử dụng phân bón gốc.

Nguyễn Văn Bình, Lê Thị Minh Lương,

Trần Minh Quỳnh

Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội

Dương Kim Thoa

Viện Nghiên cứu Rau quả

processing. John Wiley & Sons Inc. New York, 1994.

2. Muley. AB, Shingote. PR, Patil AP, Dalvi SG, Suprasanna. P. Gamma radiation degradation of chitosan for application in growth promotion and induction of stress tolerance in potato (*Solanum tuberosum* L.). Carbohydrat polymers 2019: 210; 289-301.

3. Eric Hall and Amato J. Giaccia. Radiobiology for the radiologist, 6th Edn. Lippincott Wilkins & Williams, Philadelphia, USA, 2006.

4. Michael P. Tombs, Stephen E. Harding. An Introduction to Polysaccharide Biotechnology. Taylor & Francis, 1998.

5. IAEA-TECDOC-1324. Radiation synthesis and modification of polymers for biomedical applications. IAEA 2002.

6. Yoshii F, Nagasawa N, Kume T, Yagi T, Ishii K, Rellve LS, Puspitasari T, Quynh TM, Luan LQ, Hien NQ. Proceedings of the FNCA workshop on application of electron accelerator JAERI-Conf. 2003-016. 2003. p.43.

7. Trần Minh Quỳnh, Nguyễn Văn Bình, Trần Xuân An. Nghiên cứu tạo xanthan khối lượng phân tử thấp bằng phương pháp chiếu xạ. Tạp chí Khoa học & Công nghệ Việt Nam 2018: 60(3); 41-44.

8. Trần Minh Quỳnh, Nguyễn Văn Bình, Nguyễn Thị Thom, Hoàng Đăng Sáng, Trần Bằng Diệp. Nghiên cứu lựa chọn phân đoạn chitosan có khả năng kích thích sinh trưởng tốt nhất và hàm lượng bổ sung vào phân bón lá. Báo cáo chuyên đề 7.10, đề tài KH-CN cấp quốc gia, mã số ĐTĐLCN. 16/19. Hà Nội 2019.

9. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2001. Tiêu chuẩn ngành 10TCN 442:2001. Quy trình kỹ thuật sản xuất cải bắp an toàn

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Robert J. Woods, Alexei K. Pikaev. Applied Radiation Chemistry: Radiation

ẢNH HƯỞNG CỦA CHITOSAN KHỐI LƯỢNG PHÂN TỬ THẤP ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA MỘT SỐ LOẠI RAU

Các chitosan khối lượng phân tử (KLPT) thấp khác nhau đã được chuẩn bị bằng cách chiếu xạ cắt mạch trên thiết bị chiếu xạ gamma tại Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội. Ảnh hưởng của chúng đến sự sinh trưởng và phát triển rau cải bắp, cà chua, cải củ đã được khảo sát bằng cách phun các dung dịch chitosan khác nhau với nồng độ 50 ppm lên thân và lá. Các chỉ tiêu nông học gồm chiều cao cây, độ dài rễ, sinh khối tươi và khô đã được xác định nhằm lựa chọn phân đoạn chitosan có khả năng kích thích tăng trưởng cao nhất làm thành phần kích thích sinh trưởng trong công thức phân bón. Kết quả đã lựa chọn được phân đoạn chitosan có KLPT trong khoảng 10-30 kDa, đạt được khi chiếu xạ dung dịch chitosan ban đầu với liều 25 kGy (CTS2) là phân đoạn phù hợp nhất làm thành phần kích thích sinh trưởng thực vật trong công thức phân bón. Và hàm lượng CTS2 trong khoảng 50-75 ppm là thích hợp để tăng hiệu quả phân bón lá đối với cây rau.

1. MỞ ĐẦU

Các polysaccharit biển đã được quan tâm nghiên cứu và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau nhờ đặc tính phân hủy, tương hợp sinh học và không độc. Trong số đó, chitosan được biết đến như là polysaccharit tự nhiên, đa nhóm chức với phổ ứng dụng rộng trong nhiều lĩnh vực. Là sản phẩm deacetyl hóa của chitin, chitosan chứa các đơn vị glucosamine và N-acetylglucosamine liên kết với nhau thông qua liên kết $\beta(1-4)$ -glucoside. Cấu trúc này có thể biến đổi để mở rộng phạm vi ứng dụng thực tiễn, nhất là làm vật liệu y sinh. Trong lĩnh vực nông nghiệp, chitosan có khả năng kích thích và điều hòa sự sinh trưởng của cây trồng. Khả năng kháng vi sinh vật chitosan được dùng như tác nhân kích kháng bệnh bổ sung vào thuốc bảo vệ thực vật mà không gây ô nhiễm môi trường. Bên cạnh đó, chitosan còn có thể tạo màng sinh học với khả năng điều chỉnh và kiểm

soát độ ẩm, độ thoáng khí cũng như hình thành môi trường vi khí quyển xung quanh thực phẩm bảo quản, cung cấp oxy tốt hơn nhiều so với màng bao gói bằng polyethylene, polypropylene thông thường. Dù cơ chế kích thích và điều hòa sinh trưởng thực vật của chitosan vẫn chưa hoàn toàn sáng tỏ, song các kết quả nghiên cứu cho thấy chitosan giúp làm tăng hoạt tính của các enzyme chuyển hóa nitơ chính (nitrate reductase, glutamine synthetase và protease) của cây trồng, cải thiện tốc độ vận chuyển N trong lá, thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của cây [1-3].

Một số kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy, hoạt tính kích thích sinh trưởng thực vật của chitosan được cải thiện khi khối lượng phân tử của nó giảm xuống, đến mức mà cây trồng có thể hấp thu một cách hiệu quả, đặc biệt hoạt tính này của các oligo-chitosan (KLPT dưới 10 kDa) cao hơn nhiều so với chitosan ban đầu [4]. Chitosan

KLPT thấp khoảng 20 kDa có khả năng kích thích hạt giống nảy mầm, và sản phẩm KLPT dưới 6 kDa có hiệu quả kích thích sinh trưởng mạnh, nên chitosan KLPT thấp hoặc oligochitosan đã được dùng kết hợp với thành phần khác trong công thức phân bón [5]. Một số phương pháp khác nhau đã được áp dụng để cắt mạch chitosan như thủy phân hóa học, phân hủy enzyme hoặc xử lý vật lý... Trong số các phương pháp đang được áp dụng, cắt mạch bức xạ đã được xem là một trong những biện pháp thân thiện và hiệu quả, có thể áp dụng trên quy mô lớn.

Nghiên cứu về hiệu ứng bức xạ đối với dung dịch chitosan, Kume và Takehisa là những người đầu tiên nhận thấy, bức xạ gamma đã làm thay đổi một số đặc tính hoá lý của dung dịch chitosan như điện tích bề mặt, độ nhớt, và KLPT của chúng. Kết quả của họ chỉ ra rằng bức xạ gamma đã làm đứt gãy mạch phân tử chitosan tạo các sản phẩm chitosan có KLPT thấp hơn so với khi chiếu xạ bột chitosan ở trạng thái khô [6]. Trong nghiên cứu này, các phân đoạn chitosan KLPT thấp CTS1, CTS2, CTS3 và CTS4, với KLPT tương ứng <10, 10-30, 30-60 và 60-100 kDa được tạo ra bằng cách chiếu xạ dung dịch chitosan dạng bột ngâm trong H₂O₂ với liều xạ 10, 15, 25 và 50 kGy, và ảnh hưởng của chúng đến sự sinh trưởng, phát triển của cải bắp, cà chua và cải củ đã được khảo sát nhằm lựa chọn loại KLPT chitosan có hiệu quả kích thích tăng trưởng tốt nhất làm thành phần kích thích sinh trưởng thực vật và hàm lượng phù hợp bổ sung làm tăng hiệu quả phân bón lá.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Chitosan có KLPT 287.000 daltons, độ deacetyl hóa 80%, dạng bột trắng đục được cung cấp bởi công ty TNHH Chitosan Việt Nam (Kiên Giang). Axit acetic (dạng tinh thể băng glacial),

hydrogen peroxide (H₂O₂) được mua từ công ty hóa chất DeaJung (Gyonggi, Hàn Quốc) và các hóa chất khác được mua từ hãng Merck, Đức. Dung dịch chitosan 2,5% được chuẩn bị trong axit axetic 2%, bổ sung H₂O₂ 1% [7] và chiếu xạ các liều 50, 25, 15 và 10 kGy để thu được các phân đoạn CTS1, CTS2, CTS3 và CTS4 có KLPT <10, 10-30, 30-60 và 60-100 kDa.

2.2. Bố trí thực nghiệm



Hình 1. Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của chitosan đến sự phát triển của cây rau

Trong nghiên cứu này, đất trồng được sử dụng là đất phù sa, được làm xới và đánh luống rộng 1,2×2,5 m², cao 15-20 cm, rãnh luống rộng 20-25 cm. Các cây con của 3 loại rau cải bắp, cà chua, cải củ khỏe mạnh, cứng cáp được mua từ vườn ươm, được trồng thành 3-5 hàng trên luống tùy theo loại rau. Mỗi loại rau được trồng trên các luống thí nghiệm khác nhau và được chăm sóc theo quy định hiện hành (Nghị định 108/2017/NĐ-CP). Các công thức bón phân khác nhau được áp dụng cho từng luống, mỗi công thức lặp lại 3 lần theo mô hình khối ngẫu nhiên (Hình 1). Các chỉ tiêu nông học gồm chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối tươi và khô của cây rau ở giai đoạn phát triển sớm được theo dõi. Chitosan cũng được bổ sung vào phân bón lá với hàm lượng khác nhau, và ảnh hưởng của chúng đến năng suất cải bắp được xác định.

2.3. Lựa chọn liều lượng chitosan bổ sung làm tăng hiệu quả phân bón

Các dung dịch chitosan KLPT thấp khác

với cùng nồng độ 50 ppm được sử dụng để phun trên thân và lá cải bắp, cà chua và cải củ mỗi tuần một lần từ sau trồng 3 ngày đến khi thu hoạch. Ảnh hưởng của chúng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây được xác định và phân tích nhằm lựa chọn loại chitosan có hiệu quả kích thích sinh trưởng cao nhất làm thành phần kích thích sinh trưởng trong công thức phân bón. Phân đoạn này được bổ sung vào dung dịch phân bón Niphoska và phun trên cải bắp từ sau khi trồng đến lúc cuốn bắp, và liều lượng chitosan mà ở đó năng suất và bội thu năng suất cải bắp cao nhất được chọn để bổ sung làm tăng hiệu quả phân bón lá.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chitosan đến sự sinh trưởng và phát triển của cây rau



Hình 2. Cây bắp cải 1 tháng tuổi được phun các dung dịch chitosan khác nhau

Bảng 1. Ảnh hưởng của các dung dịch chitosan khác nhau đến đặc tính nông học của cải bắp

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Độ dài rễ (cm)	Sinh khối tươi (gam)	Sinh khối khô (gam)
Đối chứng	24,03	8,85	52,42	4,09
CTS0	27,96	10,33	95,41	7,00
CTS1	30,25	11,79	173,13	13,32
CTS2	30,21	11,09	168,34	12,93
CTS3	30,14	10,38	144,36	9,72
CTS4	28,65	11,25	124,2	8,68
LSD _{0,05}	0,37	0,5	1,4	0,25

Ảnh hưởng của chitosan đến sự sinh trưởng và phát triển của cây rau đã được khảo sát

với chitosan KLPT thấp đạt được bằng phương pháp cắt mạch bức xạ và chitosan không chiếu xạ, trong khi mẫu đối chứng chỉ được tưới bằng nước sạch với cùng điều kiện. Rõ ràng chitosan chiếu xạ đã làm cho cây bắp cải tăng trưởng mạnh như chỉ ra trên Hình 2. Thực tế, số lá trên mỗi cây, kích thước lá cũng như chiều cao cây, độ dài rễ đều tăng lên đáng kể khi được phun phân bón lá bổ sung chitosan chiếu xạ. Kết quả Bảng 1 cho thấy tất cả các chỉ tiêu nông học của cải bắp được phun dung dịch chitosan đều tăng so với đối chứng. Trong các mẫu được phun chitosan thì hiệu quả kích thích sinh trưởng của chitosan chiếu xạ cao hơn nhiều so với chitosan ban đầu, và tốc độ phát triển cao nhất đạt được với cây cải bắp được phun bổ sung dung dịch CTS1 và CTS2, với mức tăng sinh khối trên 3 lần, từ 52,42 g đến 173,13 g và 168,34 g tương ứng. Kết quả này cũng cho thấy sự phát triển chiều cao cây và chiều dài rễ giữa các công thức được phun bổ sung chitosan cắt mạch là không quá rõ rệt, nghĩa là sinh khối tăng chủ yếu do kích thước và diện tích lá tăng lên. Kết quả này phần nào chứng tỏ khả năng hấp thụ chitosan qua lá được cải thiện khi kích thước phân tử của nó giảm xuống.

Bảng 2. Ảnh hưởng của CTS2 tới sự phát triển của cây cà chua

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Độ dài rễ (cm)	Sinh khối tươi (gam)	Sinh khối khô (gam)
Đối chứng	36,87	11,0	30,59	4,28
CTS0	47,26	15,47	43,81	5,18
CTS1	65,2	18,59	64,26	7,82
CTS2	66,04	18,97	65,29	7,72
CTS3	56,34	15,34	57,19	6,31
CTS4	58,5	13,18	49,26	6,48
LSD _{0,05}	0,28	0,2	0,12	0,15

Kết quả tương tự cũng được ghi nhận đối với cây cà chua và củ cải như trình bày trên Bảng 2 và 3. Tuy nhiên, có sự khác biệt rõ rệt hơn về chiều cao cây và độ dài rễ của các cây cà chua, củ cải được phun các dung dịch chitosan khác nhau. Các kết quả thu được cũng khẳng định việc phun

chitosan đã kích thích sự sinh trưởng và phát triển của cây rau, và các cây rau được phun chitosan cả chiếu xạ và không chiếu xạ đều có chỉ số nông học cải thiện so với mẫu đối chứng chỉ tưới bằng nước lạnh. Cây cà chua phát triển mạnh nhất khi được phun dung dịch CTS2, trong khi đối với củ cải là CTS1, song sự khác biệt với mẫu rau được phun CTS2 là không đáng kể.

Bảng 3. Ảnh hưởng của CTS2 tới sự phát triển của cây cải củ

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Độ dài rễ (cm)	Sinh khối tươi (gam)	Sinh khối khô (gam)
Đối chứng	22,34	6,8	8,33	0,68
CTS0	25,05	8,38	11,45	0,864
CTS1	30,34	9,72	15,67	1,23
CTS2	29,49	9,45	15,47	1,19
CTS3	26,32	9,31	13,03	0,94
CTS4	26,07	7,21	12,68	0,99
LSD _{0,05}	0,32	0,56	0,57	0,05

Nghiên cứu ảnh hưởng của chitosan KLPT thấp và oligo-chitosan đến sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, một số tác giả cũng cho thấy hiệu ứng kích thích sinh trưởng thực vật của oligo-chitosan cao hơn chitosan [8-10]. Kết quả của chúng tôi còn cho thấy, cây được phun chitosan chiếu xạ ít bị sâu bệnh hơn cây đối chứng. Điều này là phù hợp với một số nghiên cứu rằng chitosan có khả năng kích kháng bệnh thực vật [9].

3.2. Lựa chọn chitosan và hàm lượng phù hợp cho sản xuất phân bón lá

Trên cơ sở kết quả thu được, có thể khẳng định rằng sự sinh trưởng của các cây rau được phun dung dịch CTS1 có KLPT <10 kDa, và CTS2 có KLPT trong khoảng 10-30 kDa trong giai đoạn phát triển sớm là tốt hơn so với các mẫu còn lại, song sự khác biệt về các chỉ tiêu nông học giữa chúng là không đáng kể. Trong khi để thu được CTS1 đòi hỏi liều chiếu cao gấp đôi so với CTS2 (50 và 25 kGy). Do vậy, phân đoạn CTS2 được lựa chọn để làm thành phần có

khả năng kích thích sinh trưởng thực vật bổ sung vào công thức phân bón. Để xác định hàm lượng chitosan phù hợp làm tăng hiệu quả phân bón lá CTS2 đã được bổ sung vào dung dịch phân bón lá Niphoska với nồng độ 0, 25, 50, 75 và 100 ppm, và được bón cho cây cải bắp vào các giai đoạn 1, 3, 5 và 7 tuần sau khi trồng cho đến lúc cuốn bắp. Tương tự như đối với cải bắp trong giai đoạn phát triển sớm, sự sinh trưởng và phát triển của cải bắp tăng mạnh khi sử dụng phân bón lá có bổ sung CTS2. Kết quả Bảng 4 cho thấy năng suất thực thu của cây cải bắp tăng mạnh thể hiện cả ở các chỉ tiêu về số lá trung bình trên cây trước khi cuốn bắp, kích thước và khối lượng bắp. Ngay cả khi lượng chitosan bổ sung thấp ở mức 25 ppm cũng làm tăng năng suất cải bắp đến 27,84%. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với các nghiên cứu của Ouyang S và Xu L [11] về ảnh hưởng của chitosan đến đặc tính nông học của cải bắp.

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân bón lá bổ sung CTS2 đến năng suất cây cải bắp

Hàm lượng chitosan (ppm trong phân bón lá)	Năng suất thực thu (kg/m ²)	Bội thu năng suất (%)
0	19,68	0
25	25,17	27,84
50	30,07	52,85
75	30,46	54,78
100	29,93	52,03

Bội thu năng suất cải bắp do được chăm sóc bằng phân bón lá bổ sung CTS2 như thành phần kích thích sinh trưởng cũng được xác định theo chênh lệch năng suất giữa công thức thí nghiệm và đối chứng (0 ppm). Kết quả Bảng 4 cũng cho thấy bội thu năng suất cao nhất đối với cải bắp đạt được khi được chăm bằng phân bón lá bổ sung CTS nồng độ 50-75 ppm. Cụ thể, bội thu năng suất đạt 52,85 và 54,78% khi được phun phân bón lá Niphoska chứa 50 và 75 ppm CTS2. Khi nghiên cứu về hoạt tính kích thích sinh trưởng

của chitosan đối với cà chua và ớt, Islam và CS cũng cho thấy hoạt tính kích thích sinh trưởng của chitosan tăng theo hàm lượng của nó, và hiệu ứng kích thích sinh trưởng cao nhất đạt được khi nồng độ chitosan là 75 ppm [9].

4. KẾT LUẬN

Hiệu ứng kích thích tăng trưởng của chitosan đã được khẳng định đối với sự sinh trưởng của cây cải bắp, cà chua và cải củ ở giai đoạn phát triển sớm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiệu ứng này tăng lên khi KLPT của chitosan giảm xuống. Các chỉ tiêu nông học của cây rau được tưới bổ sung với dung dịch chitosan nồng độ 50 ppm đều tăng so với đối chứng và tốc độ phát triển cao nhất đạt được khi phun CTS1 có KLPT <10 kDa với cải bắp và cải củ, và khi phun CTS2 có KLPT trong khoảng 10-30 kDa đối với cà chua.

Do sự chênh lệch về các chỉ tiêu nông học giữa các lô cây được phun CTS1 và CTS2 là không quá khác biệt, liều chiếu xạ để thu được CTS1 cao gấp đôi so với CTS2, nên phân đoạn CTS2 đã được lựa chọn để làm thành phần kích thích sinh trưởng bổ sung vào công thức phân bón. Cây cải bắp đã được chăm sóc bằng phân bón lá Niphoska bổ sung CTS2 nồng độ khác nhau, năng suất và bội thu năng suất cải bắp đã được xác định. Kết quả cho thấy hàm lượng CTS2 trong khoảng 50-75 ppm là phù hợp để làm tăng hiệu quả phân bón lá, giúp bội thu năng suất đạt trên 50%.

*Nguyễn Văn Bình, Nguyễn Thị Thơm,
Hoàng Đăng Sáng, Trần Bằng Diệp,
Trần Xuân An, Trần Minh Quỳnh*

*Trung tâm Chiếu xạ Hà Nội
Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ChunYan L, GuoRui M, WenYing H. "Induction effect of chitosan on suppression of tomato early blight and its physiological mechanism", J Zhejiang Univ Agric Life Sci, (29), 280-286, 2003.
2. Gornik K, Grzesik M, Duda BR. "The effect of chitosan on rooting of grapevine cuttings and on subsequent plant growth under drought and temperature stress", J Fruit Ornamental Plant Res, (16), 333-343, 2008.
3. Ravi Kuma, M. "A review of chitin and chitosan applications", Reactive and Functional Polymers, 46(1), 1-27, 2000.
4. Xia W, Liu P, Zhang J, Chan J. "Biological activities of chitosan and oligosaccharides", Food Hydrocolloids, (25), 170-179, 2011.
5. Hossain HA, Hoque MM, Khan MA, Islam JMM, Naher S. "Foliar Application of Radiation processed chitosan as Plant growth promoter and Anti-fungal agent on Tea plants", Int J Sci & Eng Res, 4(8), 1693-1698, 2013.
6. Kume and Takehisa M. "Effect of gamma irradiation on chitosan". In: Prociding of the 2nd International Conference on chitin and chitosan. Sapporo, Japan, 66-70, 1982.
7. N. N. Duy, D. V. Phu, N. T. Anh, N. Q. Hien. "Synergistic degradation to prepare oligochitosan by γ -irradiation of chitosan solution in the presence of hydrogen peroxide", Radiation Physics and Chemistry, (80), 848-853, 2011.
8. Katiyar, D., Hemantaranjan, A., Singh, B., & Bhanu, A. N. "A future perspective in crop protection: Chitosan and its oligosaccharides", Advances in Plants and Agriculture Research, (1), 00006, 2014.
9. Islam MM, Kabir MH, Mamun ANK, Islam M, Das P. "Studies on yield and yield attributes in tomato and chilli using foliar application of oligo-chitosan", GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, 03(03), 020-028, 2018.
10. Xia, W. Liu, P., Zhang, J., & Chen, J. "Biological activities of chitosan and chitoooligosaccharides", Food Hydrocolloids, (25), 170-179, 2011.
11. Ouyang S, Xu L. "Effects of chitosan on nutrient qualities and some agronomic characters of non-heading Chinese cabbage", Plant Physiology Communications, 39(1), 21-24, 2003.

CÁC ĐẶC TRƯNG TÍNH CHẤT CỦA HYDROGEL CHỨA NPK THU ĐƯỢC TỪ ACID ACRYLIC VÀ CACBOXYMETHYL CELLULOSE BẰNG KỸ THUẬT GHÉP BỨC XẠ

Hydrogel ly giải chậm NPK được điều chế bằng kỹ thuật ghép bức xạ acid acrylic (AA) lên mạch của phân tử caboxymethyl cellulose (CMC) có chứa lượng NPK với tỉ lệ lần lượt là 14:13:13. Ảnh hưởng của liều xạ, suất liều tỉ lệ AA:CMC đến quá trình tạo gel cũng được khảo sát. Kết quả cho thấy, liều xạ càng cao thì hàm lượng gel tạo thành càng lớn và độ trương nước giảm. Hàm lượng gel tạo thành khi chiếu xạ hỗn hợp AA:CMC với tỉ lệ 10:1 (w/w) ở liều xạ 15 kGy, suất liều 1,82 kGy/h đạt 97,8%. Các đặc trưng cấu trúc của hydrogel chứa NPK được xác định bằng phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR) và phân tích nhiệt lượng quét vi sai (DSC). Độ trương nước bão hòa và thời gian ly giải NPK của gel trong môi trường nước và môi trường đất được khảo sát. Kết quả nghiên cứu cho thấy vật liệu gel tạo được có độ trương nước cao và NPK có thể giải phóng chậm khỏi hydrogel khi đưa vào môi trường nước và đất (trồng).

1. MỞ ĐẦU

Trong những năm qua, phân bón đã đóng góp quan trọng trong thành tích phát triển nông nghiệp Việt Nam. Hàng vụ, hàng năm, ngoài lượng dinh dưỡng cây lấy đi thì chất dinh dưỡng còn bị mất đi theo nhiều con đường khác. Trong đó, một phần lớn là bị rửa trôi do nước và do gió. Để giữ cho độ phì nhiêu của đất được ổn định thì ngoài việc áp dụng chế độ canh tác đúng, cần bổ sung chất dinh dưỡng, chất khoáng hàng năm cho đất theo nguyên tắc cây lấy đi bao nhiêu, ta bổ sung lại một lượng tương đương. Trong số các thiếu hụt về dinh dưỡng đối với cây trồng trên các loại đất ở nước ta, lớn nhất và quan trọng nhất vẫn là sự thiếu hụt về đạm, lân và kali (NPK). Đây cũng là những chất dinh dưỡng mà cây trồng hấp thụ với lượng lớn nhất và sẽ chi phối

hướng sử dụng phân bón. Tuy nhiên hiện nay ở nước ta tình trạng người nông dân lạm dụng phân bón, không tuân thủ quy trình kỹ thuật đã gây mất cân bằng sinh thái, ô nhiễm môi trường đất, nước vùng nông thôn. Thống kê từ năm 1985 đến nay cho thấy, diện tích gieo trồng ở nước ta chỉ tăng khoảng 60% nhưng lượng phân bón tiêu thụ tăng tới 500% [1]. Việt Nam hiện sử dụng khoảng 10 triệu tấn phân bón các loại mỗi năm. Trong đó, phân đạm urê chiếm khoảng 19%, lân 18%, kali 9%, NPK 37%, DAP 9%, SA 8%. Ước tính dựa trên diện tích gieo trồng các cây trồng và liều lượng bón trung bình cho các cây trồng khác nhau thì lượng phân bón sử dụng cho cây lúa chiếm tới 68%, ngô 8,7%, cây công nghiệp 13,3%, rau quả 1,7%, cây trồng khác 7,6%. Tính trên đơn vị diện tích thì lượng phân bón sử dụng

trung bình mỗi năm là 1000 kg/ha đất sản xuất nông nghiệp, 750 kg/ha diện tích gieo trồng [1-2]. Theo kết quả điều tra của FAO (2012), hiệu quả sử dụng phân bón ở Việt Nam chỉ đạt 45-50%. Kết quả điều tra cũng chỉ ra rằng trong sản xuất lúa gạo nông dân Việt Nam tiêu tốn phân bón và thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) trên một đơn vị diện tích cao nhất thế giới. Số tiền bị lãng phí do mất đi mà nguyên nhân là do sử dụng phân bón không đúng và không cân đối hàng năm ước tính 1,5-1,7 tỷ USD [3].

Gần đây, các loại phân bón chậm tan “phân bón thế hệ mới” từ các polymer tự nhiên đang được quan tâm nghiên cứu và đã cho các kết quả khả quan [4-5]. Báo cáo này trình bày các kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của các thông số gia công đến đặc tính và mức độ giải phóng NPK từ hydrogel ghép bức xạ.

2. THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết bị dụng cụ

- Thiết bị chiếu xạ là nguồn gamma Co-60 GC - 5000 (BRIT, Ấn Độ), hoạt độ 4000 Ci, suất liều 1,82 kGy/giờ (trung tâm buồng chiếu).
- Thiết bị đo phổ hồng ngoại chuỗi Fourier FT/IR-4600, Jasco, Nhật Bản.
- Thiết bị phân tích nhiệt vi sai DSC-60, Shimadzu, Nhật Bản.
- Thiết bị quang phổ hấp thụ nguyên tử AAS A4-6800, Shimadzu, Nhật Bản.
- Một số trang thiết bị dụng cụ khác dùng cho thí nghiệm như: Bình tam giác, ống đong các loại, máy khuấy từ, máy khuấy cơ, tủ sấy chân không, cân phân tích, bể ổn nhiệt...

2.2. Nguyên vật liệu - hóa chất

- Sodium Caboxymethyl Cellulose (CMC) của Sigma với $M_w \sim 250.000$ và $DS = 0,7$; Acrylic acid (AA), Ure, $(NH_4)2HPO_4$; KCl dạng

tinh khiết phân tích.

- Nước cất một lần được sử dụng cho thí nghiệm.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Polyme hóa ghép bức xạ CMC và acrylic acid

Copolymer hóa ghép bức xạ được tiến hành theo phương pháp của Lik Anah và cộng sự (2015) [6]: Cân chính xác 10 g CMC hòa tan vào 100 ml nước. Thêm 100 g acrylic acid vào khuấy đều trong 30 phút. Thêm $(NH_4)_2HPO_4$; $CO(NH_2)_2$ và KCl tương ứng với tỉ lệ N là 14 %, P_2O_5 là 13 % và K_2O là 13 % và tiến hành chiếu xạ bằng thiết bị chiếu xạ Gamma Chamber 5000 ở khoảng liều xạ 0-25 kGy, suất liều 1,82 kGy/h. Hạt gel chứa NPK tạo thành được sấy khô, nghiền nhỏ và xác định khả năng ly giải NPK.

- Xác định đặc trưng tính chất của vật liệu ghép

+ *Xác định đặc trưng nhóm chức bằng phổ hồng ngoại FI-IR:*

Mẫu dạng khô được đưa vào dụng cụ đo mẫu nhanh ATR PRO ONE của thiết bị FT-IR 4600, Shimadzu, Nhật Bản và đo phổ IR. Mẫu sau khi đo đặc xong được xử lý bằng phần mềm SpectraManager để tính toán độ hấp thụ của các nhóm chức trong phân tử.

+ *Xác định cấu trúc qua tính chất nhiệt:*

Nhiệt độ nóng chảy và phân hủy của mẫu được xác định trên thiết bị phân tích nhiệt lượng quét vi sai DSC-60, Shimadzu, Nhật Bản, trong khoảng nhiệt độ đo từ 0-600 °C, tốc độ bơm khí nitơ là 50 ml/ phút. Khoảng gia nhiệt là 10 °C/ phút. Mẫu sau khi đo đặc xong tiến hành xử lý số liệu bằng phần mềm TA 60.

- Đánh giá tính chất của hydrogel

Tiến hành copolymer hóa ghép bức xạ 10 g CMC và 100 g acid acrylic. Lượng gel tạo thành

được sấy khô hút chân không và lưu giữ để dùng cho các thí nghiệm về sau.

+ *Xác định hàm lượng gel tạo thành:*

Ngâm mẫu gel 48 giờ trong nước cất ở nhiệt độ phòng để hòa tan các homopolyme, các monome chưa phản ứng, các chất phụ gia còn dư. Sau đó sấy khô phần không tan đến khối lượng không đổi để xác định hàm lượng gel tạo thành và được xác định theo công thức:

$$W_g(\%) = (m_t/m_o) \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

- m_t là khối lượng khô của gel sau khi chiết

- m_o là khối lượng khô của gel trước khi chiết

+ *Xác định độ trương nước bão hòa:*

Chất khô cho trương nước trong 24 giờ để khảo sát ảnh hưởng của liều xạ đến độ trương nước của bão hòa hạt gel và được tính theo công thức:

$$S(g/g) = M_2/M_1 \quad (2)$$

Trong đó:

- M_1 là khối lượng của gel ban đầu

- M_2 là khối lượng của gel sau khi trương nước

- **Xác định tốc độ giải phóng NPK từ hydrogel ghép bức xạ**

Hàm lượng NPK có trong hydrogel ghép bức xạ được xác định bằng phổ hấp thụ nguyên tử AAS A4-6800, Shimadzu, Nhật Bản. Tốc độ giải phóng NPK từ hydrogel được xác định bằng cách ngâm 1 g hydrogel (đã xác định hàm lượng NPK) vào 100 ml nước cất. Theo định kỳ 5; 10; 15; 30 và 45 ngày, đem mẫu nước đi phân tích để xác định lượng NPK giải phóng vào môi trường.

+ Tương tự, 1g hydrogel (đã xác định hàm lượng NPK) được trộn đều vào 200 g đất

(độ ẩm 60%). Theo định kỳ 10; 20; 30; 50; 70 và 90 ngày, Toàn bộ mẫu đất sẽ được lấy đem ngâm trong 500 ml nước cất trong 3 h sau đó chiết 100 ml dung dịch đem mẫu đi phân tích để xác định lượng NPK ly giải.

Dùng phần mềm Excel và SPSS để xử lý số liệu.

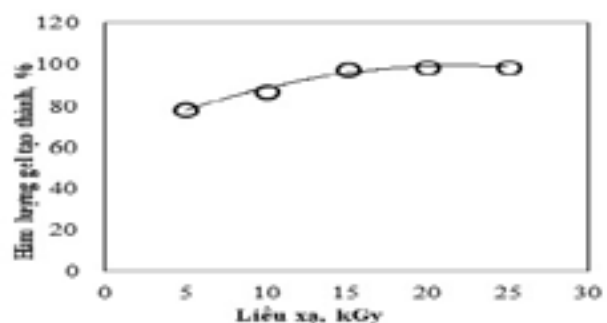
3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của điều kiện chiếu xạ và tỉ lệ AA/CMC đến tính chất hydrogel

- Ảnh hưởng của liều xạ tới lượng gel tạo thành

Ảnh hưởng của liều xạ tới lượng gel tạo thành được trình bày trong hình 1. Các kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng gel tạo thành tăng theo liều chiếu xạ, ở liều xạ là 5 kGy hàm lượng gel tạo thành khoảng 78,5 % khi tăng dần liều xạ lên hàm lượng gel tạo thành tăng dần và đạt khoảng 97,8 % ở liều xạ 15 kGy. Tuy nhiên khi tăng dần liều xạ lên 20 và 25 kGy hàm lượng gel tạo thành tuy có tăng nhưng không đáng kể so với chiếu xạ ở liều xạ 15 kGy. Kết quả này cũng phù hợp với báo cáo của Sultana và cộng sự [7].

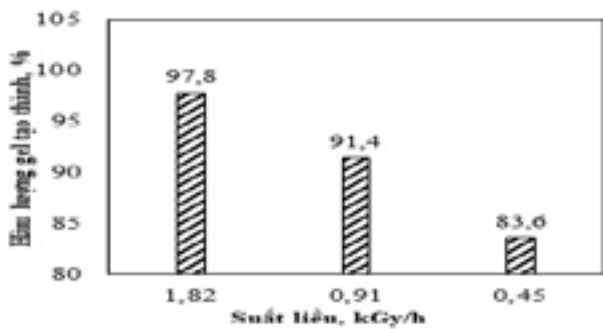
- Ảnh hưởng của suất liều đến hàm lượng gel tạo thành



Hình 1. Ảnh hưởng của liều xạ đến hàm lượng gel tạo thành

Ảnh hưởng của suất liều tới lượng gel tạo thành tại liều xạ 15 kGy được trình bày trong

hình 2. Các kết quả nghiên cứu cho thấy suất liều càng cao thì hàm lượng gel tạo thành càng lớn. Cụ thể, tại suất liều là 1,82 kGy/h hàm lượng gel đạt 97,8% khi suất liều giảm còn 0,91 kGy/h hàm lượng gel tạo thành đạt 91,4% và khi suất liều còn 0,45 kGy/h thì hàm lượng gel tạo thành chỉ đạt 83,6%. Điều này theo quan điểm của chúng tôi là, khi chiếu xạ ở suất liều cao thì mức độ hình thành các liên kết ngang giữa các chuỗi polyme nhiều hơn vì vậy hàm lượng gel tạo thành sẽ tăng so với chiếu xạ ở suất liều thấp hơn. Như vậy liều xạ 15 kGy và suất liều là 1,8 kGy/h được chọn làm thông số cố định cho các nghiên cứu tiếp theo.



Hình 2. Ảnh hưởng của suất liều đến hàm lượng gel tạo thành

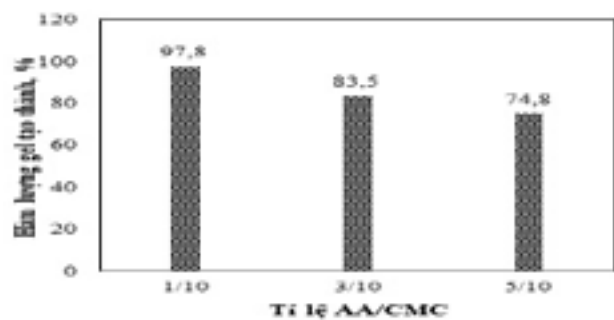
- Ảnh hưởng của tỉ lệ AA/CMC đến hàm lượng gel tạo thành

Ảnh hưởng của tỉ lệ AA/CMC (w/w) đến hàm lượng gel tạo thành khi chiếu xạ 15 kGy, suất liều 1,82 kGy/h được trình bày trong hình 3. Kết quả khảo sát cho thấy tỉ lệ AA/CMC cũng ảnh hưởng tới lượng gel tạo thành. Khi tăng dần hàm lượng acid acrylic lên thì hàm lượng gel tạo thành có xu hướng giảm. Điều này có thể giải thích, khi hàm lượng AA quá cao lượng homopolyme tạo thành sẽ tăng lên vì thế lượng gel tạo thành sẽ giảm. Cụ thể với tỉ lệ AA/CMC là 1/10 hàm lượng gel tạo thành đạt 97,8 %. Khi tăng lượng AA lên ở tỉ lệ AA/CMC là 3/10 hàm lượng gel tạo thành đạt 83,5% và khi tỉ lệ AA/CMC là 1/2 thì

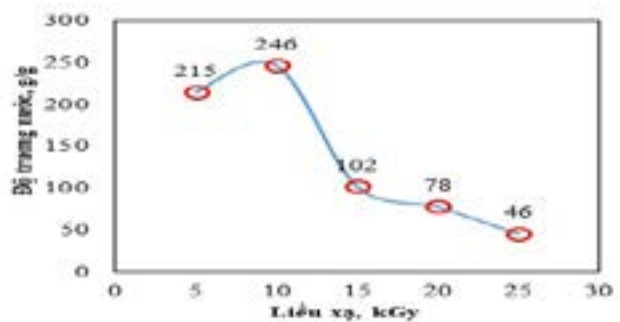
hàm lượng gel tạo thành chỉ đạt 74,8%.

- Ảnh hưởng của liều xạ đến độ trương nước bão hòa của hydrogel

Ảnh hưởng của liều xạ đến độ trương nước bão hòa của hạt gel với tỉ lệ AA/CMC 1/10 (w/w), suất liều 1,82 kGy/h được trình bày trong hình 4. Các kết quả nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng của liều chiếu xạ đến độ trương nước bão hòa của hydrogel không theo quy luật nhất định. Ở khoảng liều xạ từ 5-10 kGy độ trương nước của gel tăng dần, đạt khoảng 246 lần tại liều xạ 10 kGy. Tuy nhiên khi tăng liều xạ lên thì độ trương nước của vật liệu lại giảm đạt 102 lần ở liều xạ 15 kGy, khi liều xạ tăng lên 25 kGy độ trương nước của vật liệu chỉ còn khoảng 46 lần.



Hình 3. Ảnh hưởng của tỉ lệ AA/CMC đến hàm lượng gel tạo thành



Hình 4. Ảnh hưởng của liều xạ đến độ trương nước của hydrogel

Từ các kết quả khảo sát ảnh hưởng của liều xạ tới lượng gel tạo thành và ảnh hưởng của liều xạ đến độ trương nước của gel cho thấy, tại

liều xạ 15 kGy hàm lượng gel tạo thành đạt giá trị gần như bão hòa và độ trương nước bão hòa của gel đạt 102 (g/g). Kết quả này là do mật độ khâu mạch tăng theo liều chiếu, làm cho cấu trúc hydrogel trở nên chặt chẽ với nhiều điểm khâu mạch và ít khoảng trống để hấp thụ nước hơn. Điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Dafader và cộng sự [8]. Vì vậy, hydrogel hình thành với độ trương vừa phải ở mức 102 lần được kỳ vọng là vừa có thể giữ nước vừa có thể giải phóng NPK vào môi trường cho thực vật hấp thụ.

3.2. Đặc trưng cấu trúc của vật liệu hydrogel

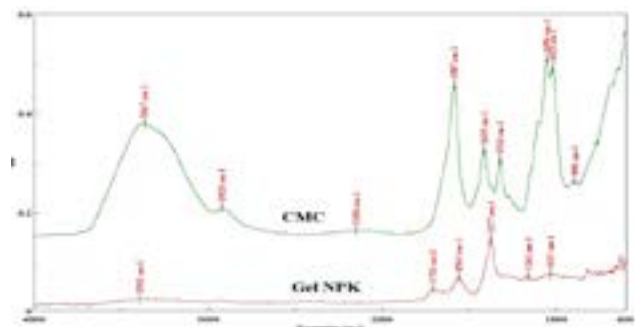
- Phổ hồng ngoại FT-IR

Phổ FT-IR của CMC và gel chứa NPK được trình bày trong hình 5. Trên phổ hồng ngoại của CMC cho thấy một đỉnh hấp phụ rất mạnh tại 3367 cm^{-1} đặc trưng dao động của nhóm O-H, một đỉnh hấp phụ ở 2923 cm^{-1} là dao động của nhóm $-\text{CH}_2-$, 1587 cm^{-1} đặc trưng dao động của nhóm carbonyl C=O. Trên phổ hồng ngoại của gel chứa NPK cho thấy rằng, sau khi phản ứng dài hấp thụ 3664-2409 (đặc trưng của dao động nhóm O-H) trong phân tử gel NPK giảm và chồng lấp đỉnh hấp phụ 2923 (nhóm $-\text{CH}_2-$) của CMC. Một đỉnh hấp phụ mới ở 1710 cm^{-1} hình thành cho thấy sự liên kết của nhóm C=O trong phân tử CMC với nhóm $-\text{COOH}$ của acrylic acid. Dao động C=O chuyển dịch về 1561 cm^{-1} (đỉnh hấp phụ 1587 cm^{-1} trong phân tử CMC) cho thấy rằng copolyme đã hình thành. Các kết quả phân tích hồng ngoại FT-IR chỉ ra rằng, Monome acrylic acid đã được ghép lên phân tử CMC tạo các mạng lưới không gian 3 chiều chứa NPK.

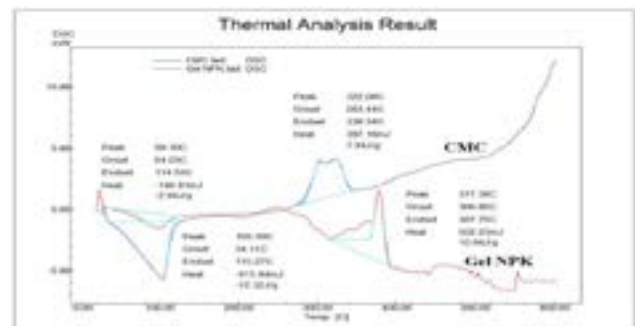
- Tính chất nhiệt của hạt gel sau chiếu xạ

Kết quả khảo sát tính chất nhiệt của hạt gel NPK được trình bày trong hình 6. Các kết quả cho thấy ở giản đồ nhiệt của CMC cho thấy

có 1 đỉnh thu nhiệt ở $115\text{ }^{\circ}\text{C}$ tương trưng cho sự mất nước trong phân tử CMC và đỉnh tỏa nhiệt ở $322\text{ }^{\circ}\text{C}$ tương trưng cho sự phân hủy chuỗi polymer. Ở giản đồ nhiệt của hạt gel NPK, đỉnh thu nhiệt ở $114\text{ }^{\circ}\text{C}$ tương trưng cho sự mất nước trong phân tử, tuy nhiên đỉnh tỏa nhiệt lại tăng lên $377\text{ }^{\circ}\text{C}$ điều này chứng tỏ acrylic acid đã được ghép lên mạch của phân tử CMC. Độ polyme hóa tăng lên tạo mạng lưới không gian 3 chiều, từ đó làm cho polymer có tính bền nhiệt hơn.



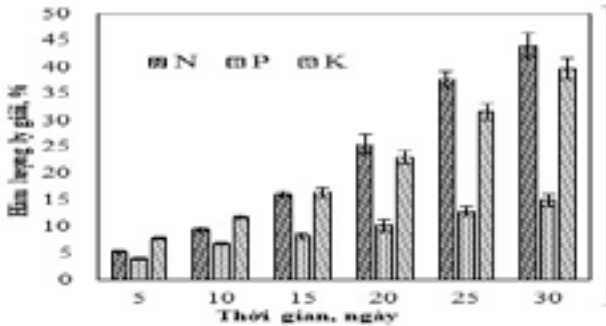
Hình 5. Phổ hồng ngoại của CMC và gel chứa NPK



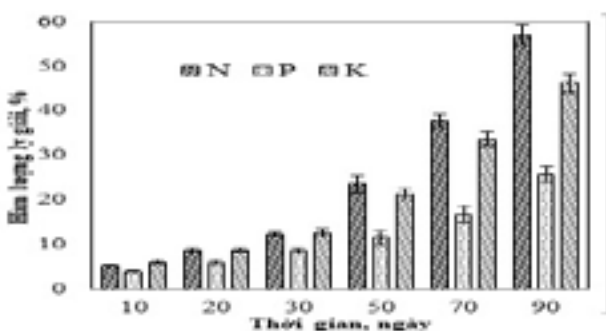
Hình 6. Giản đồ phân tích nhiệt vi sai DSC của CMC và gel chứa NPK

3.3. Tốc độ giải phóng NPK từ hydrogel chứa NPK

Khả năng ly giải NPK (14:13:13) ứng với lượng N là 14 %, P_2O_5 là 13 % và K_2O là 13 % của hydrogel trong môi trường nước và môi trường đất ở nhiệt độ phòng $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ được trình bày trong hình 7 và hình 8.



Hình 7. Mức độ ly giải dinh dưỡng trong nước theo thời gian



Hình 8. Mức độ ly giải dinh dưỡng trong đất theo thời gian

Các kết quả khảo sát cho thấy lượng dinh dưỡng ly giải tăng theo thời gian. Cụ thể, sau 30 ngày lượng NPK ly giải trong nước có hàm lượng lần lượt là 43,9; 14,9 và 39,5 % và mức độ ly giải NPK trong đất sau 30 ngày lần lượt là 12,1; 8,5 và 12,5 %. Có thể nhận thấy rằng mức độ ly giải dinh dưỡng của photpho chậm hơn so với nitơ và kali. Điều này có thể giải thích rằng có sự tương tác tĩnh điện giữa nhóm phosphat và nhóm carboxyl của CMC làm cho tốc độ ly giải ra ngoài môi trường của nhóm phosphat chậm hơn [9].

4. KẾT LUẬN

- Chế tạo thành công sản phẩm hydrogel chứa NPK bằng kỹ thuật ghép bức xạ ứng dụng trong nông nghiệp. Liều xạ 15 kGy cho mức độ hình thành gel cao và độ trương đạt 102 (g/g). Sự hình thành hạt gel chứa NPK bằng kỹ thuật copolymer hóa ghép bức xạ đã được khẳng định bằng phổ hồng ngoại biến đổi Fourier và phân

tích nhiệt lượng quét vi sai.

- Đã đánh giá được mức độ giải phóng NPK từ hydrogel trong môi trường nước và đất. Ở nhiệt độ 25 °C, tốc độ giải phóng các chất dinh dưỡng đa lượng này sau 30 ngày ngâm trong nước lần lượt: N là 43,9 %; P là 14,9 % và K là 39,5 %. Trong khi, tốc độ giải phóng chúng trong đất có độ ẩm 60 % lần lượt: N là 12,1 %; P là 8,5 % và K là 12,5 %.

*Nguyễn Trọng Hoàn Phong,
Nguyễn Duy Hạng, Nguyễn Tấn Mân,
Nguyễn Minh Hiệp, Lê Hữu Tư,
Lê Xuân Cường, Lê Văn Toàn,
Trần Thị Tâm, Phạm Bảo Ngọc,
Vũ Ngọc Bích Đào*

*Trung tâm Công nghệ bức xạ,
Viện Nghiên cứu hạt nhân*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <http://www.moit.gov.vn>
- [2] <https://www.mard.gov.vn>
- [3] FAO “Fertilizer. FAO Statistical Databases & Data-sets. Food and Agricultural Organization”. 2012. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- [4] Qiao D., Liu H., Yu L., Bao X., Simon GP., Petinakis E., Chen L. “Preparation and characterization of slow-release fertilizer encapsulated by starch-based superabsorbent polymer”, Carbohydrate Polymer, 147, 146-154, 2016.
- [5] T. Jammongkan, S. Kaewpirom “Controlled-release fertilizer based on chitosan hydrogel: phosphorus release kinetics”, Sci. J. UBU, 1 (1) 43-50, 2010.
- [6] Lik Anah; Nuri Astrini; Agus Haryono “The effect of temperature on the grafting of acrylic acid onto carboxymethyl cellulose”,

Special Issue: Innovation in Polymer Science and Technology 2013 (IPST2013), 353 (1), 178-184, 2015.

[7] Sultana, S. et al. "Preparation of carboxymethyl cellulose/acrylamide copolymer hydrogel using gamma radiation and investigation of its swelling behavior", J. Bangladesh Chem. Soc., 25(2), 132-138, 2012.

[8] N.C. Dafader, H.Z. Sonia and S.M.N. Alam "Synthesis of a superwater absorbent and studies of its properties", Nuclear Science And Applications, 23 (1&2),15-19, 2014

[9] Ahmed M. Elbarbary; Mohamed Mohamady "Controlled release fertilizers using superabsorbent hydrogel prepared by gamma radiation". Radiochimica Acta, 105(10), 865-876, 2017.

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO NANO SELEN/OLIGOCHITOSAN BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHIẾU XẠ GAMMA Co-60 VÀ KHẢO SÁT ĐỘ ỔN ĐỊNH

Nano selen có kích thước hạt khoảng 41,75 nm được chế tạo bằng phương pháp chiếu xạ gamma Co-60 sử dụng oligochitosan làm chất ổn định. Các đặc trưng tính chất của dung dịch nano selen được xác định bằng quang phổ tử ngoại khả kiến (UV-Vis) và kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM). Nano selen/oligochitosan (SeNPs/OCS) dạng bột được chế tạo bằng phương pháp sấy phun và độ tinh khiết được xác định bằng phổ tán sắc năng lượng tia X (EDX). Kết quả phân tích phổ EDX cho thấy SeNPs/OCS tạo ra có độ tinh khiết cao. Độ ổn định của dung dịch SeNPs/OCS theo thời gian lưu cũng được nghiên cứu. Kết quả cho thấy dung dịch SeNPs/OCS có độ ổn định tốt sau 60 ngày lưu trữ ở nhiệt độ 4 °C. Ở nhiệt độ thường dung dịch SeNPs/OCS kém bền và keo tụ sau thời gian khoảng 15 ngày. SeNPs/OCS được chế tạo bằng phương pháp chiếu xạ tia γ có những ưu điểm như thân thiện với môi trường, có khả năng sản xuất với khối lượng lớn và có tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực y sinh, mỹ phẩm cũng như các lĩnh vực khác.

1. MỞ ĐẦU

Selen là nguyên tố vi lượng quan trọng, nó có ảnh hưởng rộng rãi đến các hệ thống sinh học, bao gồm các hiệu ứng chống oxy hoá, phòng chống ung thư và các hoạt động kháng virus [1]. Sự thiếu hụt selen có thể dẫn đến một số bệnh nghiêm trọng như ung thư, tim mạch và rối loạn miễn dịch hoặc gây ức chế miễn dịch, trong khi đó việc bổ sung selen với liều thấp có thể làm tăng hoặc phục hồi các chức năng miễn dịch [1, 2]. Hàm lượng selen cần thiết trong chế độ ăn dinh dưỡng của người lớn là 50 - 200 $\mu\text{g}/\text{ngày}$ [2]. So với selen ở dạng ion, nano selen (SeNPs) có hoạt tính sinh khả dụng, hoạt tính sinh học cao hơn và độc tính thấp hơn [3, 4]. Một số nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng SeNPs có độc tính

cấp thấp hơn nhiều ở chuột với $\text{LD}_{50} \sim 91,2 \text{ mg Se/kg}$ thể trọng so với methylselenocystein có $\text{LD}_{50} \sim 14,6 \text{ mg Se/kg}$ thể trọng [5]. Gần đây, Zhai và cộng sự [6] cũng báo cáo rằng LD_{50} của SeNPs cho chuột Kunming là 258,2 mg/kg trong khi đó LD_{50} của H_2SeO_3 là 22 mg/kg . Ngoài ra, các nghiên cứu còn chỉ ra rằng SeNPs có tác dụng trong việc điều trị ung thư. Sonkusre và cộng sự [7] đã chứng minh rằng SeNPs có hiệu quả cao và đặc hiệu chống ung thư tuyến tiền liệt. Ali và cộng sự đã thử nghiệm và nhận thấy chuột được uống SeNPs có kích thước hạt trong khoảng 50-80 nm với liều lượng 0,2 mg/kg thể trọng có khả năng chống lại bệnh ung thư phổi [8]. Faghfuri và cộng sự [9] đã báo cáo rằng khối lượng khối u vú ở chuột bổ sung 200 μg SeNPs /ngày trong 60 ngày nhỏ hơn so với nhóm đối chứng không sử

dụng SeNPs.

Có nhiều phương pháp đã được áp dụng để tổng hợp SeNPs từ ion Se như phương pháp khử hóa học sử dụng axit ascorbic, glutathione, hydrazine hydrate làm chất khử [4, 5, 10, 11], phương pháp sinh học sử dụng sinh khối vi khuẩn làm chất khử [8, 9], phương pháp chiếu xạ gamma Co-60 dùng sodium dodecyl sulfate làm chất ổn định và etanol làm chất bắt gốc tự do [12, 13]. Trong đó, phương pháp chiếu xạ được xem là một phương pháp hiệu quả để tổng hợp SeNPs với những ưu điểm như: (1) phản ứng được thực hiện ở nhiệt độ phòng, (2) hiệu suất tạo SeNPs cao, (3) SeNPs có độ tinh khiết cao do không tồn dư chất khử, (4) dễ dàng điều chỉnh kích thước hạt SeNPs bằng cách thay đổi liều và suất liều chiếu xạ, (5) có khả năng sản xuất với khối lượng lớn [12, 13].

Trong nghiên cứu này, SeNPs được tổng hợp bằng phương pháp chiếu xạ gamma Co-60 sử dụng oligochitosan (OCS), một polysaccharit có tính tương hợp sinh học, phân hủy sinh học, kháng khuẩn, kháng nấm và đặc biệt có khả năng tăng cường hệ miễn dịch, làm chất ổn định và khảo sát độ ổn định theo thời gian. Chế phẩm SeNPs/OCS có độ tinh khiết cao với khả năng tăng cường và phục hồi hệ miễn dịch được định hướng áp dụng trong thực phẩm chức năng để hỗ trợ phục hồi sức khỏe cho các bệnh nhân điều trị ung thư.

2. NỘI DUNG

2.1. Đối tượng và phương pháp

2.1.1. Đối tượng

Selen dioxit (SeO_2) dạng tinh khiết được mua từ hãng Merck, Đức. Oligochitosan dạng dung dịch là sản phẩm của Trung tâm Nghiên cứu và triển khai Công nghệ bức xạ (Vinagamma) với nồng độ 3%, độ deacetyl $\sim 85\%$ và $M_w \sim 5.000$ g/mol.

2.1.2. Phương pháp

- *Chế tạo SeNPs/oligochitosan bằng phương pháp chiếu xạ gamma Co-60*: Hòa tan một lượng SeO_2 vào trong dung dịch oligochitosan 3% và thêm nước vừa đủ để tạo thành dung dịch H_2SeO_3 2,5 mM/OCS 2%. Dung dịch sau đó được cho vào bình thủy tinh có nút vặn kín khí và chiếu xạ trên nguồn gamma SVST Co-60/B tại Trung tâm Vinagamma, TP. HCM trong khoảng liều cho đến 21 kGy [13].

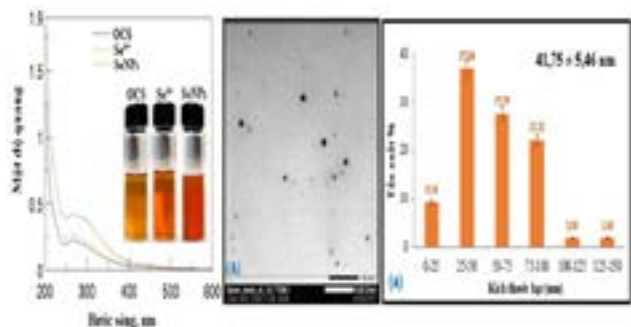
- *Xác định các đặc trưng tính chất và độ ổn định theo thời gian của SeNPs/OCS*: Phổ hấp thụ của OCS và SeNPs/OCS được đo trên máy quang phổ UV-Vis, UV-2401PC (Shimadzu, Nhật Bản). Phân bố kích thước và kích thước của SeNP được xác định bằng kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM), JEM1010 (JEOL, Nhật Bản) và được tính toán thống kê từ khoảng 500 hạt [24]. SeNPs/OCS dạng bột được chế tạo bằng cách sấy phun dung dịch SeNPs/OCS với máy sấy phun ADL311 (Yamato, Nhật Bản). Hàm lượng selen và các nguyên tố có trong bột SeNPs/OCS được xác định bằng phổ tán sắc năng lượng tia X (EDX) trên máy JEOL 6610 LA. Độ ổn định theo thời gian lưu giữ được xác định bằng sự thay đổi kích thước hạt và phân bố kích thước hạt được xác định bằng ảnh TEM.

2. 2. Kết quả

2.2.1. Đặc trưng tính chất của dung dịch SeNPs/OCS chế tạo bằng phương pháp chiếu xạ gamma Co-60

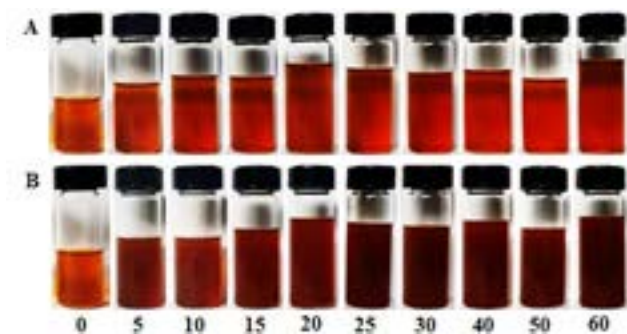
Nano selen được chế tạo bằng phương pháp chiếu xạ gamma Co-60 với liều xạ 21 kGy, dùng oligochitosan 2% làm chất ổn định theo công trình của tác giả Hiến và cộng sự [13]. Kết quả phổ UV-Vis, màu sắc của dung dịch và ảnh TEM được thể hiện trong hình 1 cho thấy có sự thay đổi màu của dung dịch trước và sau chiếu xạ, từ màu vàng cam sang màu đỏ cam. Phổ UV-Vis

cho thấy quang phổ ở cả 3 mẫu đều là đỉnh đơn, hẹp với cường độ yếu và đỉnh hấp thụ dao động tại $\lambda_{max} \sim 265 - 266,5 \text{ nm}$. Các đỉnh đều là đỉnh hấp thụ của OCS còn Selen ion và SeNPs/OCS thì không có đỉnh hấp thụ đặc trưng. Kết quả ảnh TEM của dung dịch SeNPs/OCS cho thấy các hạt SeNPs có dạng hình cầu, kích thước trung bình khoảng $41,75 \pm 5,46 \text{ nm}$.



Hình 1. Phổ UV-Vis của dung dịch oligochitosan, selen ion, SeNPs và ảnh TEM của dung dịch SeNPs/OCS

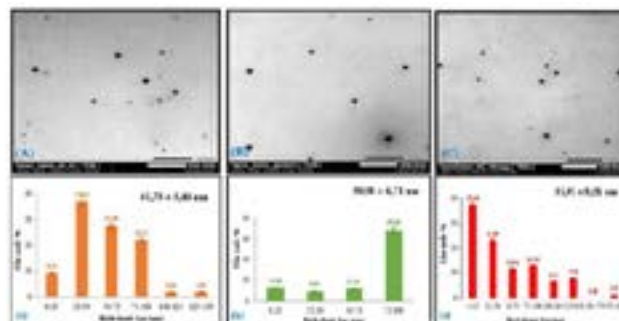
2.2.2. Độ ổn định theo thời gian của dung dịch SeNPs/OCS chế tạo bằng phương pháp gamma Co-60



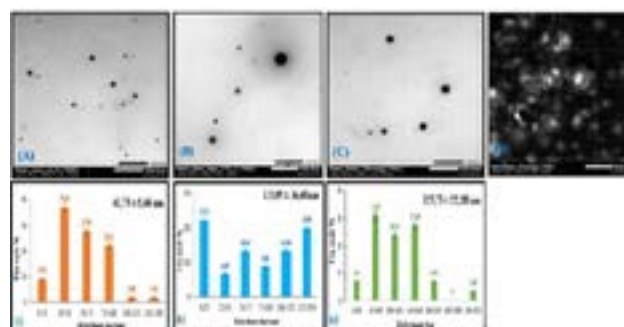
Hình 2: Sự thay đổi màu sắc của dung dịch SeNPs/OCS bảo quản ở nhiệt độ 4 °C (A) và 27 °C (B) trong thời gian từ 0 ngày đến 60 ngày

Kết quả theo dõi độ ổn định của dung dịch SeNPs/OCS trong thời gian 60 ngày ở nhiệt độ 4 °C và 27 °C được thể hiện trong hình 2, 3 và 4. Kết quả cho thấy, khi bảo quản dung dịch ở nhiệt độ 4 °C thì có sự ổn định về màu sắc (màu đỏ cam) và hầu như không thay đổi trong 60 ngày.

Ở nhiệt độ 27 °C, màu sắc chuyển đổi từ đỏ cam sang nâu đỏ và xuất hiện cặn lắng ở ngày thứ 25 trở đi (hình 2).



Hình 3: Ảnh TEM và đồ thị phân bố kích thước hạt của SeNPs/OCS bảo quản ở nhiệt độ 4 °C theo thời gian: 0 ngày (A,a); 30 ngày (B,b) và 45 ngày (C,c)

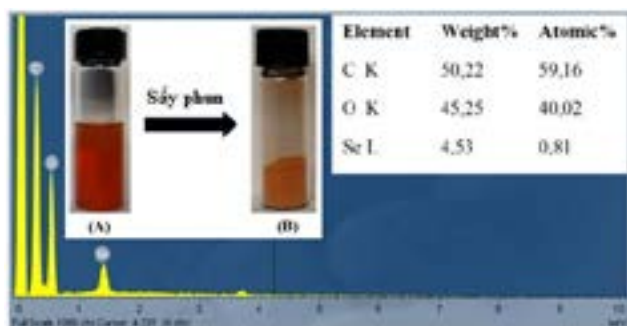


Hình 4: Ảnh TEM và đồ thị phân bố kích thước hạt SeNPs/OCS bảo quản ở nhiệt độ 27 °C theo thời gian: 0 ngày (A,a); 15 ngày (B,b); 30 ngày (C,c) và 45 ngày (D)

Kết quả ảnh TEM cho thấy kích thước hạt SeNPs tăng dần theo thời gian lưu giữ. Ở nhiệt độ 27 °C kích thước hạt SeNPs tăng nhanh hơn so với khi lưu giữ ở 4 °C. Cụ thể là kích thước hạt SeNPs tăng từ $41,75 \pm 5,46 \text{ nm}$ (0 ngày) lên $50,91 \pm 6,71$ và $51,92 \pm 9,51 \text{ nm}$ tương ứng với thời gian bảo quản là 30 ngày và 45 ngày. Trong khi đó, kích thước hạt của SeNPs lưu giữ ở 27 °C tăng nhanh lên tới $115,09 \pm 16,48$ và $125,75 \pm 22,88 \text{ nm}$ tương ứng với thời gian bảo quản là 15 và 30 ngày. Ở thời gian 45 ngày mẫu keo tụ, kết dính lại với nhau và hầu như không thể xác định

kích thước hạt bằng ảnh TEM.

2.2.3. Chế tạo SeNPs/OCS dạng bột bằng phương pháp sấy phun



Hình 5. (A) Dung dịch SeNPs/OCS, (B) SeNPs/OCS dạng bột và phổ EDX của bột SeNPs/OCS

Dung dịch SeNPs/OCS sau chiếu xạ để ổn định trong 24 giờ và sau đó đem đi sấy phun tạo thành dạng bột mịn có màu cam đậm như hình 4. Phổ EDX cho thấy bột SeNPs/OCS chỉ chứa 3 nguyên tố là selen (4,53%), cacbon (45,25%) và oxy (50,22%).

2.3. Bàn luận

Sau khi chiếu xạ màu của dung dịch H_2SeO_3 2,5 mM/OCS 2% chuyển từ màu vàng nhạt sang màu đỏ cam (Hình 1) chứng tỏ quá trình khử ion selen thành SeNPs đã diễn ra. Nguyên nhân là do nước bị xạ ly tạo thành các tác nhân có tính khử mạnh như e^- và $H\cdot$ nên dễ dàng khử Se^{4+} thành Se^0 . Tuy nhiên, phổ UV-Vis của mẫu SeNPs không có đỉnh hấp phụ đặc trưng giống như các nano kim loại khác như bạc ($\lambda_{max} \sim 400-500$ nm), vàng ($\lambda_{max} \sim 520-570$ nm). Theo Lin, Wang [14], Shah và cộng sự [15], các SeNPs có đường kính nhỏ hơn 100 nm không có đỉnh hấp thụ đặc trưng (λ_{max}) ở vùng bước sóng 200-800 nm. Kết quả về phổ UV-Vis và kích thước hạt cũng phù hợp với các kết quả của các nhóm tác giả Hiến và cộng sự (2018) [13], Kong và cộng sự (2014) [16], Bai và cộng sự (2017) [17].

Các hạt nano selen sau khi được tạo thành sẽ được ổn định kích thước hạt bằng oligochitosan. Cũng giống như các polysaccharit khác alginate, dextran, gelatin,... oligochitosan có các nhóm chức giàu điện tử như nhóm $-NH_2$, $-OH$ sẽ ổn định các hạt SeNPs thông qua liên kết phối trí và lực đẩy tĩnh điện [6]. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến độ ổn định của dung dịch SeNPs như nồng độ H_2SeO_3 , pH, nồng độ chất ổn định,... [12, 13]. Trong đó, nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn đến độ ổn định cũng như các đặc trưng tính chất của dung dịch SeNPs/OCS trong quá trình bảo quản. Ở nhiệt độ thấp ($4^\circ C$) màu sắc của dung dịch SeNPs hầu như không thay đổi trong thời gian 60 ngày và kích thước hạt có sự tăng nhẹ từ 41,75 đến 51,92 nm trong 45 ngày lưu giữ. Trong khi đó, tại nhiệt độ $27^\circ C$ màu sắc của dung dịch có sự thay đổi rõ rệt từ màu vàng nhạt sang màu cam đậm và có hiện tượng keo tụ sau 25 ngày lưu giữ. Kích thước hạt tăng mạnh lên 125,75 nm sau 30 ngày lưu giữ. Điều này được giải thích là do tại nhiệt độ thấp chuyển động Brown bị hạn chế, khi nhiệt độ tăng sẽ làm tăng chuyển động Brown, dẫn đến tăng xác suất va chạm giữa các hạt SeNPs, làm cho các hạt kết dính lại với nhau từ đó gây ra hiện tượng keo tụ làm màu của dung dịch đậm lên và kích thước hạt cũng tăng lên [12, 13]. Kết quả theo thời gian lưu giữ kích thước hạt càng ngày càng lớn dần và sau 45 ngày các hạt SeNPs trong dung dịch được lưu giữ tại $27^\circ C$ phần lớn đã keo tụ và kết quả ảnh TEM trong hình 4 (D) đã minh chứng cho sự ảnh hưởng của nhiệt độ đến kích thước hạt SeNPs. Xu hướng tăng kích thước hạt SeNPs theo thời gian bảo quản và dẫn đến màu sắc dung dịch (màu đỏ cam) đậm dần cũng đã được ghi nhận trong nghiên cứu của Lin và Wang (2005) [14], Bai và cộng sự [17].

Từ kết quả trên có thể nhận thấy nhiệt độ thích hợp để bảo quản dung dịch SeNPs/OCS là $4^\circ C$. Tuy nhiên, phải tiêu tốn năng lượng để hạ

nhệt độ nhằm bảo quản dung dịch là điểm hạn chế cho khả năng ứng dụng của dung dịch SeNPs/OCS. Ngoài ra, việc lưu trữ và vận chuyển dung dịch SeNPs/OCS không phải lúc nào cũng thuận tiện. Để khắc phục các khuyết điểm trên cũng như mở rộng phạm vi ứng dụng của nano selen, SeNPs dạng bột đã được chế tạo. Kết quả trong hình 4 cho thấy bột SeNPs/OCS được tạo ra bằng kỹ thuật sấy phun từ dung dịch SeNPs/OCS có độ tinh khiết cao với thành phần chỉ có 3 nguyên tố là oxi, cacbon và selen. Với độ tinh khiết cao, bột SeNPs rất thích hợp cho các ứng dụng trong y sinh và dược phẩm.

3. KẾT LUẬN

Đã nghiên cứu chế tạo được SeNPs có nồng độ 2,5 mM, kích thước hạt ~ 42 nm sử dụng oligochitosan làm chất ổn định bằng phương pháp chiếu xạ γ -Co-60. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến độ ổn định của dung dịch SeNPs/OCS cho thấy nhiệt độ thích hợp để bảo quản dung dịch SeNPs/OCS là 4 °C. Để tăng cường độ ổn định cũng mở rộng các ứng dụng, SeNPs/OCS dạng bột được chế tạo bằng phương pháp sấy phun. Bột SeNPs/OCS với độ tinh khiết cao rất có triển vọng ứng dụng làm chất bổ sung trong thực phẩm chức năng.

*Nguyễn Ngọc Duy, Đặng Văn Phú,
Lê Anh Quốc, Nguyễn Thị Kim Lan,
Cao Văn Chung, Nguyễn Quốc Hiến*

*Trung tâm Nghiên cứu và Triển khai
Công nghệ Bức xạ*

Trần Thị Thu Ngân

*Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Thành phố Hồ Chí Minh*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. H.W. Tan, H.Y. Mo, A.T.Y. Lau, Y.M. Xu. "Selenium Species: Current Status and Potentials in Cancer Prevention and Therapy", *International Journal of Molecular Sciences*, 20(1), 1-26, 2019.
2. S. Skalickova, V. Milosavljevic, K. Cihalova, et al. "Selenium nanoparticles as a nutrition supplement", *Nutrition*, 33, 83-90, 2017.
3. C. Pelyhe, M. Mézes. "Myths and facts about the effects of nano-selenium in farm animals- mini review", 12(2), 1049-1052, 2013.
4. J. Zhang, H. Wang, X. Yan, L. Zhang. "Comparison of short-term toxicity between nano-Se and selenite in mice", *Life Sciences*, 76(10), 1099-1109, 2005.
5. J. Zhang, X. Wang, T. Xu. "Elemental selenium at nano size (nano-Se) as a potential chemopreventive agent with reduced risk of selenium toxicity: comparison with S-methylselenocysteine in mice", *Toxicological Sciences*, 101(1), 22-31, 2008.
6. X. Zhai, C. Zhang, G. Zhao, S. Stoll, F. Ren, X. Leng. "Antioxidant capacities of the selenium nanoparticles stabilized by chitosan", *Journal of nanobiotechnology*, 15:4, 2017.
7. P. Sonkusre, R. Nanduri, P. Gupta, S.S. Cameotra. "Improved extraction of intracellular biogenic selenium nanoparticles and their specificity for cancer chemoprevention", *Journal of Nanomedicine & Nanotechnology*, 5:2, 1000194, 2014.
8. E.N. Ali, S.M. El-Sonbaty, F.M. Salem. "Evaluation of selenium nanoparticles as a potential chemopreventive agent against lung carcinoma", *International Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences*, 2(4), 38-46, 2013.
9. E. Faghfuri, M.H. Yazdi, M. Mahdavi, Z. Sephezadeh, M.A. Faramarzi, F. Mavandadnejad, A.R. Shahverdi. "Dose-response relationship study of selenium nanoparticles as an immunostimulatory agent in cancer-bearing mice", *Archives of medical research*, 46(1), 31-37, 2015.
10. Y. He, S. Chen, Z. Liu, C. Cheng, H. Li, M. Wang. "Toxicity of selenium nanoparticles in male Sprague-Dawley rats at supranutritional and nonlethal levels", *Life Sciences*, 115(1-2), 44-51, 2014.
11. S.K. Mehta, S. Chaudhary, S. Kumar, K.K. Bhasin, K. Torigoe, H. Sakai, M. Abe.

“Surfactant assisted synthesis and spectroscopic characterization of selenium nanoparticles in ambient conditions”, *Nanotechnology* 19(29):295601, 2008.

12. Y. Zhu, Y. Qian, H. Huang, M. Zhang. “Preparation of nanometer-size selenium powders of uniform particle size by γ -irradiation”, *Materials Letters*, 28(1-3), 119-122, 1996.

13. N.Q. Hien, P.D. Tuan, D.V. Phu, L.A. Quoc, N.T.K. Lan, N.N. Duy, T.T. Hoa. “Gamma Co-60 ray irradiation synthesis of dextran stabilized selenium nanoparticles and their antioxidant activity”, *Materials Chemistry and Physics*, 205, 29-34, 2018.

14. Z.H. Lin, C.R.C. Wang. “Evidence on the size-dependent absorption spectral evolution of selenium nanoparticles”, *Materials Chemistry and Physics*, 92(2-3), 591-594, 2005.

15. C. Shah, M. Kuma, K.K. Pushpa, P.N. Bajai.” Acrylonitrile-Induced Synthesis of Polyvinyl Alcohol-Stabilized Selenium Nanoparticles”, *Crystal Growth & Design*, 8(11), 4159 – 4164, 2008.

16. H. Kong, J. Yang, Y. Zhang, Y. Fang, K. Nishinari, G.O. Philips. “Synthesis and antioxidant properties of gum arabic-stabilized selenium nanoparticles”, *International Journal of Biological Macromolecules*, 65, 155-162, 2014.

17. K. Bai, B. Hong, J. He, Z. Hong, R. Tan. “Preparation and antioxidant properties of selenium nanoparticles-loaded chitosan microspheres”, *International Journal of Nanomedicine*, 21:12:4527-4539, 2017.

GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ NỀN NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG NĂNG LƯỢNG NGUYÊN TỬ

Theo định nghĩa của Liên đoàn Hữu cơ quốc tế (IFOAM), nông nghiệp hữu cơ (NNHC) là một hệ thống sản xuất nhằm duy trì sức khỏe của đất, hệ sinh thái và con người. Nó dựa chủ yếu vào các quy trình sinh thái, đa dạng sinh học và các chu trình thích nghi với các điều kiện địa phương hơn là sử dụng các yếu tố đầu vào mang đến những ảnh hưởng bất lợi. Nông nghiệp hữu cơ kết hợp phương pháp canh tác truyền thống với những tiến bộ khoa học kỹ thuật nhằm mang lại lợi ích chung cho môi trường, thúc đẩy mối quan hệ bình đẳng và nâng cao chất lượng cuộc sống cho tất cả những thành phần tham gia.

Vai trò của nông nghiệp hữu cơ, dù cho trong canh tác, chế biến, phân phối hay tiêu dùng là nhằm mục đích duy trì sức khỏe của hệ sinh thái và các sinh vật từ các sinh vật có kích thước nhỏ nhất sống trong đất đến con người.

Nhìn chung canh tác hữu cơ giống như tập quán canh tác hàng trăm năm qua như ông bà chúng ta đã làm trước đây, lúc mà chưa có các loại thuốc bảo vệ thực vật bảo vệ mùa màng, các loại phân hóa học, thuốc diệt cỏ, kích thích tố tăng trưởng, cây trồng biến đổi gen.... như bây giờ, nói đúng hơn, canh tác hữu cơ là phương pháp canh tác trên nền tảng canh tác tự nhiên ngày xưa nhưng có sự kiểm soát, tác động của tiến bộ khoa học kỹ thuật, nhất là công nghệ sinh học. Bên cạnh các công nghệ khác như chế biến, công nghệ số, công nghệ quản lý mang tính hệ thống

toàn diện cho bất kỳ kích thước nào từ vườn trại đến các cánh đồng lớn.

Tóm lại, canh tác hữu cơ sẽ cải thiện và duy trì cảnh quan thiên nhiên tự nhiên và hệ sinh thái nông nghiệp, tránh việc khai thác quá mức và gây ô nhiễm cho các nguồn lực tự nhiên, giảm thiểu việc sử dụng năng lượng và các nguồn lực không thể tái sinh, sản xuất đủ lương thực có dinh dưỡng, không độc hại và có chất lượng cao. Ngoài ra còn đảm bảo, duy trì và gia tăng độ màu mỡ của đất, củng cố các chu kỳ sinh học trong nông trại đặc biệt là các chu trình dinh dưỡng, bảo vệ cây trồng dựa trên sự phòng ngừa, đa dạng các mùa vụ và các loại vật nuôi phù hợp với điều kiện địa phương.

Cho đến nay nông nghiệp thông thường (phi hữu cơ) phát triển trên diện rộng toàn cầu và kéo dài bắt đầu từ những năm 1960 đã làm tổn hại môi trường, thuốc trừ sâu của nó làm ô nhiễm nặng nề nguồn nước, lạm dụng phân vô cơ quá mức đã làm đất đai cằn cỗi, xói mòn, mặn và sa mạc hóa. Thêm nữa sự đòi hỏi mở rộng diện tích không ngừng cho cung cấp lương thực đã dẫn đến việc phá rừng. Các hoạt động nông nghiệp đã phát thải một phần tư tổng số các phát thải khí nhà kính gây biến đổi khí hậu trầm trọng.

Các nước phát triển đã tiến hành các nghiên cứu khoa học rất bài bản trong đó có việc so sánh song song hiệu quả của hai nền nông nghiệp hóa chất và hữu cơ. Đưa ra kết luận chỉ

bằng kỹ thuật canh tác hữu cơ mới là một giải pháp duy nhất để đất đai có thể hồi phục lại sự phì nhiêu, màu mỡ cho sự tiếp tục phát triển nông nghiệp một cách bền vững cũng như là một vũ khí mạnh mẽ trong cuộc chiến để làm chậm quá trình biến đổi khí hậu vì đất đai hữu cơ sẽ là một kho lưu trữ lớn lượng khí carbonic gây ra hiệu ứng nhà kính, đồng thời các vi sinh vật hữu hiệu sẽ cố định cacbon trong quá trình quang hợp để làm ra phân bón hữu cơ cacbon cho cây trồng. Đó chính là nền nông nghiệp tự tái tạo, tự tái sinh đúng theo chu trình và quy luật tự nhiên. Nhưng trên thực tế vấn đề không hề đơn giản vì để giải quyết các hậu quả trầm trọng của nền nông nghiệp hóa chất kéo dài hàng vài thập kỷ thì không thể dựa vào các tri thức và cách làm truyền thống như xưa. Do vậy, việc áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật cho các công nghệ chính nêu trên là một vấn đề không chỉ là cần thiết mà còn là vấn đề then chốt. Cùng với việc áp dụng ngày càng mạnh mẽ các tiến bộ khoa học công nghệ (KH-CN), hệ thống canh tác nông nghiệp hữu cơ đã gây nên sự chú ý ngày càng tăng và trở thành xu hướng phát triển ở nhiều quốc gia trong những năm gần đây, nhất là các nước phát triển, khi mà áp lực về lương thực giảm đi và áp lực về vệ sinh an toàn thực phẩm, chất lượng nông sản và môi trường lại tăng lên. Nhiều nước ở châu Âu, Bắc Mỹ, châu Đại Dương đã khuyến khích nông dân áp dụng nông nghiệp hữu cơ, Đan Mạch tuyên bố sau năm 2020 sẽ là một quốc gia về NNHC toàn diện.

Theo công bố của IFOAM 2018, đến năm 2016 đã có 178 nước/vùng lãnh thổ đã thực hiện NNHC. Toàn thế giới có 57,8 triệu ha đất NNHC, trong đó châu Đại Dương, châu Âu và Mỹ chiếm hơn 80%. Tỷ trọng diện tích đất NNHC trên tổng diện tích đất nông nghiệp bình quân toàn thế giới là 1,2%, tỷ trọng đất sản xuất hữu cơ trên đất trồng trọt toàn thế giới là 4,1%, trong đó Uruguay đạt tỷ trọng cao nhất 68,7%, tiếp đến là Úc 58,9%, Đức 10,6%.

Năm 2016, diện tích đất hữu cơ tăng gấp 5 lần so với năm 1999 (từ 11 triệu ha lên 57,8 triệu ha) năm 2016 diện tích tăng 7,5 triệu ha (gần 15%) so với năm 2015, trong đó riêng Australia tăng hơn 5 triệu ha đất NNHC. Phần lớn diện tích canh tác hữu cơ là đồng cỏ (65,6%), còn lại là các cây trồng khác, tỷ trọng các cây lương thực hữu cơ rất thấp (ngô 10%, lúa 8%), các cây khác như cà phê, chè, rau, dưa, các sản phẩm thu hái tự nhiên, dược liệu, nuôi ong, các loại quả có hạt, cây có dầu, nấm chiếm tỉ lệ cao.

Năm 2018 có 93 quốc gia quy định về sản xuất hữu cơ, 16 quốc gia đang xây dựng dự thảo, ít nhất 29 quốc gia ở châu Phi, châu Á và châu Úc phê chuẩn luật hoặc quy định về NNHC và các văn bản này sẽ có hiệu lực vào năm 2021.

Thị trường thực phẩm hữu cơ tăng trưởng đáng kể, giá trị bán lẻ đạt 97 triệu USD trong năm 2017. Khu vực Bắc Hoa Kỳ 48,8 tỷ USD và châu Âu 39,6 tỷ USD là hai khu vực có mức tăng trưởng đáng kể và chiếm 90% thị phần, hai khu vực này chiếm $\frac{1}{4}$ diện tích đất nông nghiệp hữu cơ toàn cầu. Tiêu dùng sản phẩm hữu cơ bình quân đầu người, khu vực châu Âu cao nhất, sau đó là khu vực Bắc Mỹ, Thụy Sĩ 288 euro/người/năm, Đan Mạch 278 euro, Thụy Điển 237 euro.

Tuy nhiên ở nhiều quốc gia khác, nông nghiệp hữu cơ là câu chuyện còn rất mới mẻ, khái niệm về loại hình canh tác này được hiểu rất khác nhau. Với Việt Nam điều này cũng không là ngoại lệ. Hiện nay, nông nghiệp hữu cơ trên thế giới cũng như tại Việt Nam đã có những bước phát triển đột phá về diện tích sản xuất và nhu cầu tiêu thụ. Việt Nam có lịch sử sản xuất nông nghiệp và phương thức canh tác hữu cơ từ lâu đời. Trước năm 1980, người nông dân chủ yếu sử dụng các giống cây trồng địa phương, giống cổ truyền với năng suất và nhu cầu sử dụng phân bón thấp, chủ yếu hấp thụ từ phân bón hữu cơ, khả năng chống chịu sâu bệnh tốt nên rất ít phải

sử dụng thuốc bảo vệ thực vật đặc biệt là thuốc hoá học. Nhưng sau đó bức tranh đã hoàn toàn khác hẳn mỗi năm. Hiện nay Việt Nam đã nhập khẩu khoảng 3 tỷ USD hóa chất phục vụ cho nông nghiệp, trong đó đa số là những chất rất độc hại, 80% nguồn cung cấp từ Trung Quốc đã để lại rất nhiều hệ lụy nặng nề cho sức khỏe và môi trường sinh thái. Nghị định về nông nghiệp hữu cơ số 109/2018/NĐ-CP ban hành ngày 29/8/2018 đã khẳng định quyết tâm và chủ trương của Chính phủ để phát triển nền NNHC Việt Nam. Cho đến nay theo thống kê, toàn quốc đã có 40 tỉnh thành có trồng trọt hữu cơ, diện tích hữu cơ đối với các cây trồng chính đạt gần 23,4 ngàn ha, trong đó: cây lương thực (lúa + ngô) có 9 tỉnh có mô hình với diện tích 11,5 ngàn ha, rau hữu cơ 14 tỉnh có mô hình với diện tích hơn 2 ngàn ha, chè hữu cơ có 8 tỉnh có mô hình với diện tích 2,8 ngàn ha, cây ăn quả hữu cơ có 10 tỉnh có mô hình với diện tích 4,7 ngàn ha, điều hữu cơ có 2 tỉnh (Đắk Nông, Bình Phước) có mô hình diện tích 2.155 ha, hồ tiêu có 2 tỉnh (Đắk Nông, Gia Lai) có mô hình hữu cơ với diện tích 59,5 ha, cà phê hữu cơ có 1 tỉnh Gia Lai có mô hình 35 ha, dược liệu hữu cơ có 2 tỉnh (An Giang, Phú Yên) có mô hình với diện tích 13,8 ha.

Mục tiêu và giải pháp phát triển nông nghiệp hữu cơ Việt Nam được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (NN&PTNT) đưa ra như sau:

- Thúc đẩy phát triển sản xuất hữu cơ và thương mại sản phẩm hữu cơ trên cơ sở điều kiện thổ nhưỡng, khí hậu của từng vùng và nhu cầu thị trường để lựa chọn cây trồng, vật nuôi phù hợp với từng vùng miền, từ đó xác định quy mô, năng suất, chất lượng các sản phẩm NNHC theo các tiêu chuẩn NNHC Việt Nam và thế giới.

- Thúc đẩy doanh nghiệp và người dân tham gia sản xuất, tiêu thụ các sản phẩm hữu cơ. Đảm bảo công khai, minh bạch các vật tư đầu vào

và các sản phẩm NNHC trên thị trường.

- Đến năm 2030 Việt Nam phấn đấu trong top 15 của thế giới về NNHC.

Cụ thể cần phấn đấu đến năm 2025:

- Đối với cây trồng: diện tích cần phải đạt 1,5-3% tổng diện tích gieo trồng, phát triển các loại cây chủ yếu như lúa, rau, cây ăn quả, chè, điều, dứa, hồ tiêu, cà phê, cây dược liệu, cây hương liệu, các sản phẩm từ thiên nhiên, từ rừng tự nhiên cần phải đạt được diện tích hữu cơ 20-25%.

- Đối với vật nuôi: 5-10% sản phẩm hữu cơ, riêng đối với ong và sản phẩm từ ong khoảng 40-50% hữu cơ.

- Đối với thủy sản: tập trung vào các đối tượng nuôi xuất khẩu như tôm, cá tra với sản lượng 230 ngàn tấn (trong đó cá tra 90 ngàn tấn, tôm 40 ngàn tấn). Diện tích nuôi trồng thủy sản hữu cơ tương đương 60 ngàn ha, trong đó cá tra 500 ha.

Còn đến năm 2030: Diện tích cây trồng đạt khoảng 7-10% diện tích gieo trồng, năng suất cây trồng hữu cơ đạt khoảng 95-100% năng suất cây trồng thường (hóa chất).

Xác định vùng và sản phẩm chủ lực cho nông nghiệp và lâm nghiệp hữu cơ như lúa, rau, cây ăn quả, chè, điều, dứa, hồ tiêu, cà phê, cây dược liệu, cây hương liệu, các sản phẩm từ thiên nhiên, từ rừng tự nhiên.

Về giải pháp thực hiện trong đó nhấn mạnh ưu tiên kinh phí khoa học khuyến nông để thực hiện đề tài nghiên cứu, dự án khuyến nông đặc biệt về giống kháng sâu bệnh, phân bón hữu cơ, thuốc bảo vệ thực vật sinh học, thuốc thú y thảo mộc. Chính sách hỗ trợ liên kết sản xuất gắn với tiêu thụ sản phẩm như Nghị định 98/2018/NĐ-CP ban hành ngày 05/07/2018 trong đó nêu lên vai trò KHCCN. Chính sách tín dụng phục vụ

phát triển nông nghiệp nông thôn, chính sách cho vay phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp sạch (cần nói thêm để phát triển các sản phẩm NNHC trở thành nền nông nghiệp hàng hóa nhất thiết áp dụng các kết quả của nông nghiệp công nghệ cao trong tạo giống, cây mô, phân vi sinh chất lượng cao v.v... sau đó mới phát triển diện rộng ra tự nhiên). Chính sách hỗ trợ hợp tác xã, được liệu gói 100 nghìn tỷ cho nông nghiệp sạch, chứng chỉ thân thiện môi trường. Và các chính sách có liên quan khác v.v... Trong rất nhiều các vấn đề giải pháp cho NNHC, tiếp thu kinh nghiệm và bài học của thế giới Bộ NN&PTNT đã xác định vấn đề cải tạo đất cho canh tác nông nghiệp hữu cơ là vấn đề then chốt hàng đầu cần phải tiến hành trước tiên. Bộ đã có chủ trương phát triển phân bón hữu cơ cả về chất cả về lượng để đáp ứng các yêu cầu:

- Bảo vệ và cải thiện độ phì nhiêu đất đai, ổn định hàm lượng hữu cơ trong đất (đặc biệt là đất đồi núi).

- Tăng cường ứng dụng công nghệ sinh học nhằm khai thác tối đa nguồn phân chuồng, phân xanh, phế phụ phẩm nông nghiệp cũng như các nguồn hữu cơ khác để đảm bảo cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng đủ về lượng và cân đối về tỉ lệ.

Ngày 28/8/2019, Bộ NN&PTNT đã tiến hành hội nghị thúc đẩy sản xuất, sử dụng và nâng cao chất lượng phân bón hữu cơ tại Hà Nội đưa ra các số liệu như: Tính đến tháng 6/2019 số lượng phân bón hữu cơ đã được công nhận lưu hành tại Việt Nam là 2.487 sản phẩm, tăng lên 3,5 lần so với thời điểm tháng 12/2017. Công suất các nhà máy sản xuất phân bón hữu cơ đã đạt 3,47 triệu tấn/năm tăng 1,4 lần. Dự kiến công suất sẽ đạt 3,68 triệu tấn/năm đến cuối năm 2019 và đạt 4 triệu tấn/năm vào năm 2020. Công suất sản xuất phân bón hữu cơ so với tổng công suất sản xuất phân bón trong nước năm 2017 chỉ chiếm 8,5%

hiện nay đã tăng lên chiếm 11,9% do có sự tăng lên về công suất sản xuất phân bón hữu cơ đồng thời có sự điều chỉnh giảm công suất của một số nhà máy sản xuất phân bón vô cơ. Ngoài các nhà máy quy mô sản xuất công nghiệp nhưng trong vòng 1 năm qua đã có hàng trăm hộ tham gia sản xuất phân hữu cơ tại các trang trại nông hộ với tổng sản lượng ước tính đạt hàng trăm nghìn tấn. Do vậy, mục tiêu sản xuất tiêu thụ phân bón hữu cơ quy mô nông hộ đạt trên 1 triệu tấn vào năm 2020 là hoàn toàn khả thi. Nguyên liệu đầu vào cho sản xuất phân bón hữu cơ ở nước ta rất phong phú, mỗi năm có khoảng 200 triệu tấn chất thải hữu cơ từ sản xuất chăn nuôi, trồng trọt, thủy sản, công nghiệp chế biến, rác thải sinh hoạt và chất hữu cơ tự nhiên như rong biển, tảo biển. Sản xuất chăn nuôi mỗi năm thải khoảng 85 triệu tấn chất thải rắn, trong đó khoảng 80% (70 triệu tấn). Sản xuất trồng trọt hàng năm cũng tạo ra trên 65 triệu tấn phụ phẩm cây trồng chứa nhiều các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng, trung và vi lượng khác. Công nghiệp chế biến nông sản thực vật, động vật, thủy sản như bã cà phê, dong giềng, bã mía, bã khoai mì, phụ phẩm các nhà máy chế biến thủy hải sản cũng thải ra vài triệu tấn chất thải hữu cơ mỗi năm, đây cũng là nguồn nguyên liệu hữu cơ có hàm lượng chất dinh dưỡng và lượng mùn khá cao... Nguồn rác thải sinh hoạt và than bùn cũng là một tiềm năng rất lớn cho sản xuất phân bón hữu cơ. Hiện nay, cả nước có khoảng 250 đơn vị sản xuất phân bón hữu cơ, với công suất đăng ký khoảng 4 triệu tấn/năm.

Tại hội nghị phân bón hữu cơ lần thứ 2 này, Bộ trưởng Bộ NN&PTNT Nguyễn Xuân Cường đã kết luận: Phát triển nông nghiệp hữu cơ không còn là xu hướng mà là cần thiết và bắt buộc phục vụ mục tiêu tái cơ cấu nền nông nghiệp Việt Nam theo hướng chất lượng, gia tăng giá trị hàng hóa đi vào được các thị trường khó tính về nông sản thực phẩm. Trên cơ sở điều kiện thổ nhưỡng xác

định, lựa chọn chính xác chủng loại sản phẩm, quy mô và vùng sản xuất sản phẩm NNHC tập trung sản xuất sản phẩm hữu cơ với các loài bản địa, gắn với nông nghiệp du lịch, sinh thái.

Dựa vào các chủ trương trên có thể nhận thấy các đóng góp của khoa học công nghệ sẽ tập trung vào các hướng cụ thể sau:

- Sản xuất phân bón hữu cơ.
- Cải tạo và phát triển giống cây trồng, vật nuôi.
- Sơ chế sau thu hoạch, chế biến, xử lý sạch các sản phẩm trước khi đưa ra thị trường tiêu thụ.
- Cải tạo, bảo vệ môi trường sinh thái nông nghiệp.

Sau thời gian 2 tháng khảo sát và làm việc trực tiếp tại một số địa phương như Hà Nội, Thái Nguyên, Lai Châu, Bà Rịa - Vũng Tàu, Quảng Ngãi, một số mô hình NNHC cụ thể do các doanh nghiệp đang tiến hành, Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam (NLNTVN) đã nhận thấy khả năng có thể phát triển ứng dụng rất hiệu quả chương trình nghiên cứu ứng dụng (R&D) cho các sản phẩm nghiên cứu khoa học của mình, trước mắt có thể ứng dụng ngay và đưa ra thị trường là các sản phẩm phân bón vi lượng chứa đất hiếm cho lá và cho đất hoặc có thể cung cấp các vi lượng cho các xí nghiệp và nhà máy sản xuất phân hữu cơ trên toàn quốc với giá rất phù hợp so với việc phải nhập từ nước ngoài về. Các sản phẩm chế phẩm Oligochitosan trộn vào thức ăn chăn nuôi, cải thiện môi trường nước v.v...

Phương pháp đồng vị bức xạ để truy xuất nguồn gốc thật giả cũng là một vấn đề cấp thiết vừa để gây dựng lòng tin cho người tiêu dùng trong nước về sản phẩm hữu cơ vừa để tạo điều kiện cho các sản phẩm hữu cơ chiếm lĩnh được những thị trường khó tính như Hoa Kỳ, EU, Nhật Bản, Hàn Quốc.



Hình 1. Đất đồi gò khô cằn Ba Vì đã được cải tạo nhiều năm nhờ phân hữu cơ - Trang trại đồng quê Ba Vì



Hình 2. So sánh đất bón phân vô cơ và bón phân hữu cơ (màu nâu tối xốp) - Viện nghiên cứu Rodale Hoa Kỳ

Nhưng để chương trình R&D có hiệu quả cho các sản phẩm nghiên cứu khoa học của Viện NLNTVN, áp dụng được trên diện rộng cần tìm ra các hoạt động theo chuỗi với sự liên kết chặt chẽ với các doanh nghiệp, các cơ quan quản lý địa phương đồng thời phải nắm vững được các chính sách vĩ mô có liên quan. Tuy trong thời gian rất ngắn nhờ sự xúc tiến của chuyên gia về NNHC và sự tích cực vào cuộc của Lãnh đạo Viện NLNTVN đã thảo luận, ký kết được bước đầu với một số đơn vị để triển khai chương trình thực nghiệm nhằm đưa ra các quy trình quy chuẩn, tiêu chuẩn đáp ứng các tiêu chuẩn của NNHC do nhà nước quy định. Các chương trình thực nghiệm trên bắt

đầu với quy mô nhỏ nhưng với kết quả khả quan trong tương lai bằng việc huy động các nguồn vốn khác nay sẽ thực hiện được trên các quy mô lớn tại các vùng địa phương khác nhau trên toàn quốc.

Ngô Kiều Oanh
Chuyên gia Nông nghiệp hữu cơ

ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ Ở VIỆT NAM

Nước ta có quy mô nông nghiệp đứng thứ 18 trên thế giới, đứng thứ hai trong khu vực ASEAN, và đang trong giai đoạn hướng đến phát triển một nền sản xuất nông nghiệp xanh, sạch, an toàn và bền vững. Trong giai đoạn vừa qua với đường lối đổi mới của Đảng, dưới sự chỉ đạo điều hành của Chính phủ, ngành nông nghiệp đã đạt được những thành tựu vượt bậc. Nhưng hiện nay hệ thống canh tác nông nghiệp hữu cơ (NNHC) đã và đang là xu hướng phát triển của nhiều quốc gia trên thế giới khi áp lực về lương thực giảm, áp lực vệ sinh an toàn thực phẩm, chất lượng nông sản và môi trường tăng, NNHC là một trong những hướng đi của nông nghiệp Việt Nam. Để tạo lập hành lang pháp lý cho phát triển NNHC, Chính phủ đã ban hành Nghị định 109/2018/NĐ-CP ngày 29/8/2018 về NNHC, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (NN&PTNT) đang xây dựng các văn bản hướng dẫn và Đề án phát triển NNHC Việt Nam giai đoạn 2020-2030. Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi xin giới thiệu một vài vấn đề cơ bản về NNHC và tình hình phát triển NNHC ở Việt Nam và những nhiệm vụ về khoa học công nghệ đặt ra cho những đơn vị liên quan.

Nước ta là một nước nông nghiệp lúa nước truyền thống bao đời nay đã ăn sâu vào tâm thức của người nông dân, mặc dù trong những năm gần đây đã áp dụng những tiến bộ khoa học công nghệ vào sản xuất nông nghiệp. Để chuyển hướng sang phát triển NNHC, trước hết cũng cần làm rõ một số vấn đề về NNHC, phương thức canh tác mới thế nào và chuyển đổi ra sao:

NNHC là hệ thống sản xuất bảo vệ tài nguyên đất, hệ sinh thái và sức khỏe con người, dựa vào các chu trình sinh thái, đa dạng sinh học thích ứng với điều kiện tự nhiên, không sử dụng các yếu tố gây tác động tiêu cực đến môi trường sinh thái; là sự kết hợp kỹ thuật truyền thống và tiến bộ khoa học để làm lợi cho môi trường chung, tạo mối quan hệ công bằng và cuộc sống

cân bằng cho mọi đối tượng trong hệ sinh thái. Sản xuất NNHC (gọi tắt là sản xuất hữu cơ) là hệ thống quá trình sản xuất, sơ chế, chế biến, bao gói, vận chuyển, bảo quản phù hợp với tiêu chuẩn NNHC. Sản phẩm NNHC (gọi tắt là sản phẩm hữu cơ) là thực phẩm, dược liệu (bao gồm thuốc dược liệu, thuốc cổ truyền), mỹ phẩm và sản phẩm khác hoặc giống cây trồng, vật nuôi; thức ăn chăn nuôi, thức ăn thủy sản được sản xuất, chứng nhận và ghi nhãn phù hợp theo quy định tại Nghị định 109//2018/NĐ-CP.

Tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ dùng để chứng nhận hợp chuẩn là tiêu chuẩn quốc gia (TCVN) về NNHC hoặc tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn nước ngoài được áp dụng trong sản xuất sản phẩm hữu cơ. Chứng

nhận sản phẩm hữu cơ là hoạt động đánh giá và xác nhận sản phẩm được sản xuất phù hợp với tiêu chuẩn NNHC do tổ chức chứng nhận (bên thứ ba) thực hiện.

Để thực hiện canh tác hữu cơ cần tuân thủ những nguyên tắc sau:

Quản lý các tài nguyên (bao gồm đất, nước, không khí) theo nguyên tắc hệ thống và sinh thái trong tầm nhìn dài hạn. Không dùng các vật tư là chất hóa học tổng hợp trong tất cả các giai đoạn của chuỗi sản xuất, tránh trường hợp con người và môi trường tiếp xúc với các hóa chất độc hại, giảm thiểu ô nhiễm ở nơi sản xuất và môi trường chung quanh. Không sử dụng công nghệ biến đổi gen, phóng xạ và công nghệ khác có hại cho sản xuất hữu cơ. Đối xử với động vật, thực vật một cách có trách nhiệm và nâng cao sức khỏe tự nhiên của chúng. Sản phẩm hữu cơ phải được bên thứ ba chứng nhận theo tiêu chuẩn quốc gia (TCVN) về NNHC hoặc tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn nước ngoài được áp dụng trong sản xuất sản phẩm hữu cơ.

Thực hiện sản xuất theo NNHC thì phải tuân thủ nghiêm ngặt các tiêu chuẩn sau đây:

TCVN về NNHC được xây dựng, công bố và áp dụng theo quy định của pháp luật về tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật.

Tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn nước ngoài: Trường hợp sản xuất để xuất khẩu: cơ sở sản xuất áp dụng tiêu chuẩn theo thỏa thuận, hợp đồng với tổ chức nhập khẩu; Trường hợp sản xuất hoặc nhập khẩu để tiêu thụ trong nước: cơ sở có thể áp dụng tiêu chuẩn mà Việt Nam là thành viên hoặc có thỏa thuận thừa nhận lẫn nhau hoặc tiêu chuẩn nước ngoài được chấp thuận áp dụng tại Việt Nam. Bộ NN&PTNT chủ trì, phối hợp với Bộ Y tế, Bộ Công thương, các bộ, cơ quan liên quan đánh giá và công bố danh sách các tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu

vực, tiêu chuẩn nước ngoài hài hòa với tiêu chuẩn quốc gia (TCVN) được áp dụng tại Việt Nam.

Khuyến khích sử dụng tiêu chuẩn quốc gia, tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn nước ngoài làm tiêu chuẩn cơ sở.

Việc quản lý vật tư đầu vào cũng phải tuân thủ các quy định chặt chẽ như sau:

Vật tư đầu vào được sử dụng trong sản xuất hữu cơ theo quy định tại tiêu chuẩn NNHC; không sử dụng thuốc trừ sâu bệnh, phân bón, chất bảo quản, chất phụ gia là hóa chất tổng hợp; thuốc kháng sinh, sinh vật biến đổi gen, hóa chất tăng trưởng.

Trường hợp sử dụng vật tư đầu vào: Giống cây trồng, vật nuôi hữu cơ; thức ăn chăn nuôi, thủy sản hữu cơ phải được chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn NNHC và đáp ứng các quy định, quy chuẩn kỹ thuật khác có liên quan; Phân bón và chất cải tạo đất, thuốc bảo vệ thực vật và chất kiểm soát sinh vật gây hại, chất hỗ trợ chế biến, chất phụ gia; chất làm sạch, khử trùng trong chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản phải được sản xuất từ các nguyên liệu và phương pháp phù hợp tiêu chuẩn nông nghiệp hữu cơ và đáp ứng các quy định, quy chuẩn kỹ thuật khác có liên quan.

Thực trạng nền sản xuất nông nghiệp ở nước ta trong giai đoạn vừa qua đã bộc lộ một số hạn chế trước khi chuyển sang sản xuất hữu cơ. Suốt một giai đoạn dài lạm dụng việc sử dụng phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật đã dẫn đến tình trạng đất bị suy thoái, bạc màu, thay đổi lý tính, kết cấu và hệ sinh thái trong đất bị phá hủy, tình trạng sâu bệnh hại trở nên phức tạp và chất lượng nông sản thấp. Tỷ lệ sử dụng phân hóa học, thuốc bảo vệ thực vật chiếm hơn 90% trong nông nghiệp, dẫn đến hiệu quả sử dụng phân bón rất thấp, chỉ đạt khoảng 40-50%. Chất lượng nông sản đầu ra phần lớn tập trung vào thị trường cấp thấp, giá trị cạnh tranh trên thương trường rất

yếu, thường phải qua trung gian hoặc dán nhãn thương hiệu của các nước khác.

Theo Cục Bảo vệ thực vật - Bộ NN&PTNT, đến hết tháng 6-2018 cả nước có 735 cơ sở sản xuất phân bón đủ điều kiện sản xuất, với tổng công suất thiết kế là 29,5 triệu tấn/năm. Kết thúc năm 2017, Việt Nam chỉ sử dụng khoảng 11,5 triệu tấn/năm. Trong đó phân hóa học chiếm hơn 90,5% với khoảng 10 triệu tấn/năm. Đây thực sự là một tiềm năng rất lớn cho việc phát triển ngành công nghiệp sản xuất phân bón hữu cơ, khi việc sử dụng phân bón hữu cơ, hữu cơ vi sinh trong sản xuất nông nghiệp được đánh giá là một giải pháp then chốt.

Hiện nay nhiều nước nhập khẩu nông sản Việt Nam bắt đầu kiểm tra rất nghiêm ngặt các chỉ tiêu về tồn dư các chất kháng sinh, thuốc bảo vệ thực vật, chất kích thích tăng trưởng và hàm lượng các kim loại nặng trong nông sản. Chính vì vậy, nếu chúng ta không kiên quyết trong khâu sản xuất nông sản sạch thì khả năng sẽ mất dần các thị trường xuất khẩu trong thời gian tới.

Tuy nhiên, nguồn nguyên liệu trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ là phân bón hữu cơ. Hữu cơ vi sinh và chế phẩm vi sinh đang phát triển mạnh mẽ, chưa kiểm soát được chất lượng. Theo thống kê của Bộ NN&PTNT, hàng năm ngành nông nghiệp thải loại ra khoảng 40 triệu tấn phụ phẩm nông nghiệp gồm rơm rạ, bã ngô, mía; hơn 25 triệu tấn các loại phân trâu bò, lợn, gia cầm,... nhưng chưa được tận dụng triệt để, thậm chí bỏ phí, gây tác động xấu đến môi trường ảnh hưởng đến sức khỏe của con người. Nếu tận dụng, chúng ta có thể sản xuất được 5- 6 triệu tấn phân bón hữu cơ, giúp tiết kiệm hàng tỷ USD nhập khẩu phân bón.

Trước thực tế này, Chính phủ đã ban hành Nghị định 109/2018/NĐ-CP về NNHC. Trong đó có nhiều cơ chế hỗ trợ doanh nghiệp nhỏ, hợp tác

xã, trang trại, hộ gia đình, nhóm hộ sản xuất sản phẩm hữu cơ. Các chương trình quốc gia được triển khai như chương trình phát triển kinh tế khu vực nông thôn theo hướng phát triển nội lực và gia tăng giá trị OCOP (2018-2020), khuyến khích các hộ nông dân liên kết thành các tổ hợp tác, hình thành các nhóm hộ làm tiền đề phát triển thành các hợp tác xã nông nghiệp bậc cao.

Hệ thống canh tác NNHC đã và đang là xu hướng phát triển của nhiều quốc gia trên thế giới khi áp lực về lương thực giảm đi, trong khi áp lực về an toàn thực phẩm, chất lượng nông sản và môi trường tăng. Do vậy, NNHC là một trong những hướng đi của nông nghiệp Việt Nam thời gian tới. Sản xuất NNHC sẽ mang lại một số lợi ích sau: (1) Tạo lập giá trị kinh tế cao hơn các sản phẩm thông thường; (2) Đảm bảo sức khỏe cho người tiêu dùng; (3) Không gây ảnh hưởng đến môi trường; (4) Có thể kết hợp với các loại hình kinh tế khác để mang lại thu nhập cao hơn cho người sản xuất.

Tuy nhiên, phát triển NNHC Việt Nam vẫn đứng trước những thách thức, khó khăn không nhỏ cần khắc phục trong thời gian tới như: (1) Chưa có các cơ chế, chính sách đặc thù đủ mạnh để khuyến khích phát triển; (2) Hệ thống cấp chứng nhận, tiêu chuẩn, quy chuẩn, giám sát chưa hoàn chỉnh; (3) Bên cạnh số ít các doanh nghiệp được chứng nhận quốc tế, sản xuất hữu cơ của nhiều hộ nông dân vẫn dựa trên cơ sở tự nguyện; (4) Quỹ đất để sản xuất hữu cơ không nhiều và cần phải có thời gian dài để cải tạo, quy mô sản xuất nhỏ, chi phí đầu tư cao dẫn đến giá thành sản phẩm cao và thị trường không ổn định.

Trước nhu cầu sản xuất và tiêu dùng của doanh nghiệp cũng như người dân đối với các sản phẩm NNHC hiện nay Chính phủ và Bộ NN&PTNT xác định nông nghiệp hữu cơ đang là xu thế phát triển và sẽ phát triển nhanh trong thời gian tới do đảm bảo cung cấp được các sản

phẩm tốt hơn cho sức khỏe con người và cho xã hội. Ngoài ra, sản xuất NNHC còn bảo vệ sự phát triển bền vững của môi trường, là một trong những giải pháp khả thi nhất trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu hiện nay.

Theo công bố của Liên đoàn các phong trào nông nghiệp hữu cơ quốc tế (IFOAM) 2018 đến năm 2016 có 178 nước, vùng lãnh thổ đã thực hiện NNHC. Toàn thế giới có 57,8 triệu ha đất NNHC, trong đó châu Đại Dương, châu Âu và Mỹ chiếm hơn 80%. Tỷ trọng diện tích đất nông nghiệp hữu cơ trên tổng diện tích đất nông nghiệp bình quân toàn thế giới là 1,2% , tỷ trọng đất sản xuất hữu cơ trên đất trồng trọt toàn thế giới là 4,1%, trong đó Uruguay đạt tỷ trọng cao nhất 68,7% tiếp đến là Úc 58,9%, Đức 10,6%.

Năm 2018 có 93 quốc gia quy định về sản xuất hữu cơ. 16 quốc gia đang xây dựng dự thảo, ít nhất 29 quốc gia ở châu Phi, châu Á và châu Úc phê chuẩn luật hoặc quy định về NNHC và các văn bản này sẽ có hiệu lực vào năm 2021.

Thị trường thực phẩm hữu cơ tăng trưởng đáng kể, giá trị bán lẻ đạt 97 tỷ USD trong năm 2017. Khu vực Bắc Mỹ 48,7 tỷ USD và châu Âu 39,6 tỷ USD là hai khu vực có mức tăng trưởng đáng kể và chiếm 90% thị phần, hai khu vực này chiếm ¼ diện tích đất NNHC toàn cầu. Tiêu dùng sản phẩm hữu cơ bình quân đầu người, khu vực châu Âu cao nhất, sau đó là khu vực Bắc Mỹ.

Việt Nam hiện đang có 40 tỉnh thành có sản xuất NNHC, mặc dù đi sau so với nhiều quốc gia trên thế giới về các sản phẩm hữu cơ, nhưng sự nỗ lực của nhiều doanh nghiệp cũng như nông dân, đã đưa Việt Nam vào danh sách 170 quốc gia tham gia sản xuất NNHC, tốc độ phát triển NNHC tăng nhanh.

Chính phủ đã ban hành Nghị định 109/2018/NĐ-CP về nông nghiệp hữu cơ Việt Nam và năm 2017 Bộ Khoa học và Công nghệ đã

ban hành bộ TCVN mới về NNHC.

Một số sản phẩm hữu cơ Việt Nam đã có thương hiệu và đã có mặt ở nhiều thị trường cao cấp như Mỹ, Nhật bản, Australia, Hàn Quốc... Những thành tựu này đạt được một phần là nhờ vào sự cầu tiến của nông dân, đồng thời là tâm huyết lớn của các doanh nghiệp. Sản phẩm hữu cơ đã ngày càng tạo được lòng tin đối với người tiêu dùng trong nước, ngày càng có nhiều khách hàng trong nước sử dụng. Ngày càng có nhiều doanh nghiệp trong nước đón đầu và tiên phong trong việc áp dụng công nghệ sản xuất mới, vận động nông dân tham gia sản xuất sản phẩm hữu cơ để nâng cao chất lượng, giá trị thương hiệu của sản phẩm. Sản phẩm hữu cơ ngày càng phong phú và đa dạng, ngoài cây trồng còn phát triển mạnh về chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản hữu cơ, tạo ra những sản phẩm chất lượng và có giá trị cao đáp ứng tiêu dùng và xuất khẩu.

Số tỉnh thành tham gia sản xuất hữu cơ và số lượng mô hình sản xuất nông nghiệp hữu cơ tăng nhanh, vừa cung cấp sản phẩm hữu cơ cho thị trường và góp phần đào tạo, truyền thông về kỹ thuật NNHC cho cả nước. Nông nghiệp hữu cơ thu hút được sự quan tâm chỉ đạo của lãnh đạo chính phủ, các bộ ngành và nhân dân, nhu cầu của cộng đồng xã hội tìm đến các sản phẩm hữu cơ tăng nhanh. Nông nghiệp hữu cơ Việt nam đã kết nối với các Tổ chức quốc tế quan trọng như: Liên đoàn các phong trào nông nghiệp hữu cơ quốc tế (IFOAM) ; Liên đoàn các phong trào nông nghiệp hữu cơ châu Á (IFOAM Asia); Tổ chức chính quyền địa phương với nông nghiệp hữu cơ (ALGOA).

Song để phát triển NNHC ở Việt Nam hiện nay cần khắc phục một số tồn tại như sau: Tỷ lệ diện tích đất sản xuất hữu cơ trong tổng diện tích đất canh tác còn thấp; Chưa có bộ tiêu chí đánh giá cơ sở đủ điều kiện sản xuất hữu cơ; Quy mô và hiệu quả sản xuất NNHC còn nhỏ lẻ, các

doanh nghiệp và hệ thống sản xuất NNHC chủ yếu dựa vào các dự án hỗ trợ. Về tổng thể, chưa có định hướng chiến lược về sản xuất và tiêu thụ.

Sản xuất NNHC là hướng phát triển tương đối mới tại Việt Nam, các tiêu chuẩn yêu cầu nghiêm ngặt nên việc áp dụng và nhân rộng sản xuất còn khó khăn. Việc xác định vùng sản xuất NNHC tại các địa phương chưa đồng bộ, một số tỉnh đã có chính sách hỗ trợ NNHC nhưng khó khăn về nguồn kinh phí hỗ trợ. Diện tích sản xuất hữu cơ còn nhỏ lẻ, manh mún, sản phẩm chưa đa dạng và chất lượng chưa đồng đều, chưa có chế biến sâu, việc kiểm soát về chất lượng còn gặp nhiều khó khăn. Vốn đầu tư ban đầu để xây dựng cơ sở vật chất phục vụ cho sản xuất hữu cơ khá lớn như hệ thống tưới tiêu, thủy lợi nội đồng, hệ thống đường điện, nhà sơ chế, nhà ủ phân

Các doanh nghiệp đầu tư vào liên kết sản xuất hữu cơ còn ít, đặc biệt là các mô hình sản xuất theo chuỗi từ sản xuất đến tiêu thụ sản phẩm hữu cơ. Vật tư đầu vào: phân bón hữu cơ, thức ăn chăn nuôi hữu cơ. Thuốc bảo vệ thực vật hữu cơ sinh học, thuốc thú y hữu cơ sinh học chưa đáp ứng yêu cầu của sản xuất hữu cơ. Hoạt động thanh kiểm tra sản phẩm NNHC tại các cơ sở sản xuất, tiêu thụ chưa được thường xuyên.

Do vậy nhiệm vụ quan trọng và trước mắt hiện nay là phải nâng cao nhận thức về sản phẩm hữu cơ bằng cách xây dựng hệ thống chính sách, cơ chế khuyến khích hỗ trợ phát triển sản xuất hữu cơ như tuyên truyền quảng bá, tập huấn, xây dựng mô hình mẫu, hỗ trợ chứng nhận hữu cơ, xây dựng định hướng phát triển vùng sản xuất NNHC, phát triển các nghiên cứu cơ bản về NNHC, sau đó đưa ra hệ thống tiêu chuẩn cho phù hợp với điều kiện tại Việt Nam. Đẩy mạnh tuyên truyền phổ biến các chính sách mới về NNHC, làm tốt công tác truyền thông thay đổi hành vi về các vấn đề liên quan đến NNHC.

Để phát triển NNHC chúng ta phải có các giải pháp đồng bộ trong đó giải pháp về Khoa học công nghệ là phải đi trước tiên: Bảo vệ và cải thiện độ phì nhiêu đất đai và hệ sinh thái, trong đó có các giải pháp ổn định hàm lượng hữu cơ trong đất. Tăng cường chu trình hữu cơ với việc sử dụng công nghệ sinh học nhằm khai thác tối đa nguồn phân chuồng, phân xanh, phế phụ phẩm và các nguồn hữu cơ khác để đảm bảo cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng đủ và cân đối về tỷ lệ. Thực hiện tốt nhất chế độ luân canh nói chung và với cây họ đậu nói riêng nhằm khai thác khả năng cộng sinh đạm sinh học cũng như hạn chế phát sinh sâu bệnh, phát huy lợi thế so sánh của điều kiện thời tiết khí hậu. Tăng cường phát triển chăn nuôi, thủy sản tạo tiền đề cho sự phát triển nông nghiệp ổn định. Các mô hình trồng trọt- chăn nuôi- thủy sản bền vững cần được khuyến khích. Đẩy mạnh nghiên cứu, ứng dụng chuyển giao khoa học công nghệ về phân bón hữu cơ, thuốc bảo vệ thực vật, thuốc thú y sinh học, thảo mộc.

Để sản xuất NNHC chúng ta phải sử dụng phân bón hữu cơ thay thế cho phân bón hóa học, thuốc bảo vệ thực vật sinh học. Phân bón và chất cải tạo đất, thuốc bảo vệ thực vật và chất kiểm soát sinh vật gây hại, chất hỗ trợ chế biến, chất phụ gia, chất làm sạch, khử trùng trong chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản phải được sản xuất từ các nguyên liệu và phương pháp phù hợp tiêu chuẩn NNHC và đáp ứng các quy định, quy chuẩn kỹ thuật có liên quan. Tăng cường tận dụng phụ phẩm nông nghiệp để sản xuất phân bón hữu cơ: Phụ phẩm ngành trồng trọt hàng năm có khoảng 60-70 triệu tấn phế phụ phẩm như rơm rạ, lá mía, ngô, sắn, bã mía, bã sắn. Chất thải chăn nuôi: lượng phân chuồng từ chăn nuôi hàng năm khoảng 40 triệu tấn, trong đó có khoảng 20% được sử dụng làm khí sinh học, ủ phân, nuôi trùn, cho cá ăn... còn lại có thể sử dụng làm nguyên liệu sản xuất phân hữu cơ. Chất thải trong thủy sản hàng

năm khoảng 20 triệu tấn chất thải từ nuôi trồng và khai thác thủy sản có thể tái sử dụng để sản xuất phân bón hữu cơ. Nguồn nguyên liệu khác: rác thải sinh hoạt, rong biển, quặng phosphorite, than bùn.. trong đó riêng than bùn Việt Nam có khoảng 7 tỷ m³ phân bố rải rác trên cả nước, nhất là vùng ĐBSCL. Nhu cầu phân bón ở Việt Nam hiện nay khoảng 13 triệu tấn các loại. Nhằm sớm hoàn thành mục tiêu về sản xuất, tiêu thụ phân bón hữu cơ trong nước đạt 3 triệu tấn vào năm 2020, chủ trương trong thời gian tới là tăng nhanh tỷ lệ sản xuất, sử dụng phân bón hữu cơ vừa đảm bảo an ninh lương thực, vừa nâng cao chất lượng nông sản, đồng thời phục hồi dần hệ sinh thái bị ảnh hưởng bởi lạm dụng phân bón hóa học, tiến tới xây dựng một nền sản xuất nông nghiệp sạch, chất lượng cao, hiệu quả và bền vững.



Sản phẩm O-ligochitosan được ứng dụng làm chất kích kháng và kích thích tăng trưởng ứng dụng trong nông nghiệp

Trong những năm vừa qua Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam cũng đã nghiên cứu công nghệ và tạo ra được một số chế phẩm dùng trong nông nghiệp hữu cơ như: Phân hữu cơ bón lá và bón gốc có bổ sung vi lượng phức chất hữu cơ đất hiếm; kháng thể vi lượng đất hiếm hữu cơ bổ sung vào thức ăn chăn nuôi; O-ligochitosan cắt mạch bằng công nghệ bức xạ từ vỏ tôm, cua biển dùng làm chất kích kháng và kích thích tăng trưởng cây trồng và vật nuôi; Phân bón lá vi lượng Rocket123; Phân bón vi sinh Rapol V; Chế phẩm xanthan cắt mạch; Chất điều hòa độ

âm GAMSORB; Phân bón lá NANOPOLIDONE và NANOSTARCH; Chế phẩm phòng trị tuyến trùng nano sinh học; Chế phẩm phòng trị nấm bệnh cây trồng và xua đuổi côn trùng OTTO.

Trong thời gian tới Viện NLNTVN đang thúc đẩy ứng dụng các chế phẩm đã tạo ra vào thực tế sản xuất phục vụ ngành NNHC ngày càng nhiều hơn và tiếp tục nghiên cứu để tạo ra các sản phẩm mới, góp phần thúc đẩy sự phát triển ngành NNHC Việt Nam.

Cao Đình Thanh

Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam

TIN TRONG NƯỚC VÀ QUỐC TẾ

VIỆN NLNTVN LÀM VIỆC VỚI CÁC ĐƠN VỊ LIÊN QUAN ĐỂ THÚC ĐẨY ỨNG DỤNG NLNT TRONG LĨNH VỰC NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Nông nghiệp hữu cơ (NNHC) hiện nay không còn là xu thế mà trở thành xu hướng tất yếu của nền sản xuất nông nghiệp sạch góp phần tái cơ cấu ngành trồng trọt. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đang tích cực đưa ra các giải pháp phát triển sản xuất hữu cơ và thương mại sản phẩm hữu cơ, thúc đẩy doanh nghiệp và người dân tham gia sản xuất, tiêu thụ các sản phẩm hữu cơ, phấn đấu đến năm 2030 đưa Việt Nam nằm trong top 15 của thế giới về nông nghiệp hữu cơ.

Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam (NLNTVN) với thế mạnh là một tổ chức sự nghiệp khoa học và công nghệ (KH&CN) hạng đặc biệt trực thuộc Bộ KH&CN có đội ngũ các nhà khoa học và hệ thống các phòng thí nghiệm hiện đại trong lĩnh vực năng lượng nguyên tử, đã có rất nhiều các công trình nghiên cứu khoa học về ứng dụng kỹ thuật hạt nhân và công nghệ chiếu xạ trong lĩnh vực nông nghiệp. Một trong những định hướng quan trọng của Viện NLNTVN hiện nay là đưa các sản phẩm công nghệ cao ứng dụng vào thực tế góp phần phát huy có hiệu quả nguồn lực khoa học và công nghệ trong lĩnh vực nông nghiệp hữu cơ, đẩy mạnh phát triển nông nghiệp sạch ở Việt Nam.

Sau thời gian hơn 2 tháng khảo sát và làm việc trực tiếp tại một số địa phương như Hà

Nội, Thái Nguyên, Lai Châu, Bà Rịa - Vũng Tàu, Quảng Ngãi, với các mô hình NNHC cụ thể. Kết quả cho thấy khả năng có thể phát triển ứng dụng rất hiệu quả chương trình nghiên cứu ứng dụng (R&D) cho các sản phẩm nghiên cứu khoa học của Viện.



Đoàn công tác Viện NLNTVN làm việc với Sở KH&CN tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu và Liên hiệp các Hội KHKT Bà Rịa - Vũng Tàu



Đoàn công tác Viện NLNTVN làm việc với Sở Nông nghiệp và PTNT Hà Nội tại Trạm Thực nghiệm cây trồng

Trước mắt có thể ứng dụng ngay và đưa ra thị trường các sản phẩm như sản phẩm phân hữu cơ đất hiếm do Viện Công nghệ Xạ hiếm

sản xuất. Đây là phức chất hữu cơ đất hiếm tổng hợp từ axit hữu cơ và đất hiếm. Đất hiếm có khả năng làm tăng hàm lượng chlorophyll, làm tăng quá trình quang hợp, làm tăng khả năng kháng bệnh, bảo vệ môi trường (không làm hại tới vi sinh vật sống chung, không làm thoái hóa chất độc như thuốc trừ sâu). Phân bón đất hiếm dùng với lượng rất nhỏ (cỡ phần nghìn), có khả năng làm tăng hàm lượng chất diệp lục, tăng sự hấp thu chất dinh dưỡng đa lượng và vi lượng, tăng khả năng chống chịu thời tiết hết sức khắc nghiệt. Do vậy làm tăng năng suất cây trồng và chất lượng sản phẩm cây trồng. Bên cạnh đó còn rất nhiều các chế phẩm hữu dụng cho nông nghiệp như kháng thể hữu cơ đất hiếm, dung dịch xử lý nước hồ nuôi thủy sản, phân bón lá vi lượng đất hiếm, phân bón vi sinh, chế phẩm xanthan cắt mạch, chế phẩm Oligochitosan, chất giữ ẩm nông nghiệp, chế phẩm phòng trị tuyến trùng nanno sinh học, phòng trị nấm bệnh cây trồng và xua đuổi côn trùng... Các sản phẩm đã được Viện NLNTVN trưng bày và giới thiệu tại Chợ Công nghệ và Thiết bị chuyên ngành công nghệ sinh học (BioTechmart 2019).



Sản phẩm khoáng vi lượng đất hiếm và kháng thể tôm cá

Để chương trình R&D cho các sản phẩm nghiên cứu khoa học của Viện có hiệu quả, Viện NLNTVN tiến hành ký kết các bản hợp tác khoa học và công nghệ để tập trung thử nghiệm và phát triển để trở thành hàng hóa thương mại. Các địa điểm tập trung thử nghiệm bao gồm: Hà Nội,

Quảng Ngãi và Bà Rịa - Vũng Tàu.



Toàn cảnh Lễ ký Biên bản hợp tác giữa Viện NLNTVN và Công ty Cổ phần Tập đoàn Ntea Việt Nam

Viện NLNTVN với thế mạnh của mình đã có rất nhiều ứng dụng năng lượng hạt nhân phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, trong nông nghiệp điển hình như sử dụng công nghệ năng lượng bức xạ ion hóa để chiếu xạ thực phẩm nhằm nâng cao chất lượng vệ sinh và an toàn thực phẩm, góp phần đưa các sản phẩm của Việt Nam xuất khẩu vào các thị trường quốc tế. Bên cạnh đó, để phát triển nông nghiệp hữu cơ bền vững cần truy xuất được nguồn gốc của sản phẩm, đây cũng chính là thế mạnh của Viện với ứng dụng phương pháp đồng vị bức xạ, có thể dễ dàng kiểm chứng được sản phẩm hữu cơ và nguồn gốc của nó, tạo điều kiện cho các sản phẩm hữu cơ đến được các thị trường khó tính như Hoa Kỳ, EU.

Phạm Kim Long

**Ban Kế hoạch và Quản lý khoa học
Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam**

**VIỆN CÔNG NGHỆ XẠ HIỂM
LÀM VIỆC VỚI CÁC CHUYÊN GIA
NƯỚC NGOÀI TRONG KHUÔN KHỔ
HỘI NGHỊ KH&CN HẠT NHÂN
TOÀN QUỐC LẦN THỨ 13**

Từ ngày 06 đến 14/8/2019, Viện Công nghệ xạ hiếm (CNXH) đã tiếp đón nhiều chuyên

gia nước ngoài đến từ Nhật Bản và Liên bang Nga, nhân dịp các chuyên gia tham dự Hội nghị KH&CN hạt nhân toàn quốc lần thứ 13 tại Hạ Long, đồng thời thăm và làm việc tại Viện. Các chuyên gia đến từ nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau, trong đó có những hướng nghiên cứu là thế mạnh hoặc là hướng nghiên cứu tiềm năng mà Viện CNXH đã, đang và sẽ thực hiện.

Về hướng nghiên cứu ứng dụng công nghệ chùm điện tử trong xử lý các vấn đề môi trường, Giáo sư Koichi Hirota, công tác tại Viện Nghiên cứu phóng xạ tiên tiến Takasaki, thuộc Viện Nghiên cứu KH&CN quốc gia về phóng xạ và Quantum đã giới thiệu các kết quả đạt được trong nghiên cứu ứng dụng công nghệ chùm điện tử trong giải quyết các vấn đề môi trường như xử lý loại bỏ dioxin, các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi VOCs, SO_x, NO_x ... trong khí thải của các nhà máy nhiệt điện hoặc khí thải nhà máy xử lý rác thải.

Về lĩnh vực nghiên cứu sản xuất dược chất phóng xạ, TS. Tatsuya Suzuki - Giám đốc Trung tâm Đồng vị phóng xạ, TS. Hisayuki Suematsu và TS. Kazuyuki Takase - Khoa Kỹ thuật an toàn hệ thống hạt nhân, Đại học Công nghệ Nagaoka đã đề xuất nguyện vọng hợp tác cùng Viện CNXH trong nghiên cứu về ứng dụng một số nguyên tố đất hiếm, urani và thori để tổng hợp dược chất phóng xạ mới. Hướng nghiên cứu tổng hợp dược chất phóng xạ là một hướng nghiên cứu mới mẻ, có nhiều tiềm năng và đang được phía khoa học Nhật Bản quan tâm.

Về lĩnh vực nghiên cứu sử dụng thiết bị phân tích ICP-QQQ-MS, TS. Shinichi Nakayama - Viện trưởng Viện Nghiên cứu Fukushima, TS. Soichi Sato, Giám đốc Trung tâm Phân tích Okuma và TS. Do Van Khoai, cán bộ nghiên cứu của Viện Nghiên cứu Fukushima đã mang đến những báo cáo có giá trị tại Hội nghị, trong đó cập nhật các nghiên cứu mới nhất sử dụng thiết

bị phân tích ICP-QQQ-MS tại Nhật Bản. Đồng thời, các chuyên gia của Viện Fukushima đã thảo luận cơ hội hợp tác giữa hai Viện để tiến tới ký kết bản ghi nhớ MoU về đào tạo nguồn nhân lực trẻ của Viện CNXH trong lĩnh vực phân tích các nhân phóng xạ khó xác định bằng thiết bị ICP-QQQ-MS, thiết bị phân tích ICP-QQQ-MS cũng là thiết bị phân tích hiện đại nhất mà Viện CNXH được trang bị trong năm 2019, và đào tạo sau tiến sỹ tại Nhật Bản.

Về lĩnh vực đất hiếm, Giáo sư Sergei Stepanov - Trưởng bộ môn đất hiếm, Trường Công nghệ hóa Medeleev - Maxcova đã trình bày các công nghệ phân chia các nguyên tố đất hiếm nhóm nhẹ, nhóm trung và nhóm nặng và chiết phân chia các nguyên tố riêng rẽ cũng như thực trạng sản xuất đất hiếm tại Liên bang Nga. Cũng tại các buổi xeminar, Giáo sư Stepanov đã giới thiệu về hướng nghiên cứu mới hiện tại của giáo sư cùng với các nghiên cứu sinh Việt Nam.

Các buổi làm việc với các chuyên gia đến từ các quốc gia và lĩnh vực nghiên cứu khác nhau đã được tổ chức lần lượt dưới sự điều hành của Viện trưởng Hoàng Nhuận cùng các Phó Viện trưởng và các cán bộ nghiên cứu chủ chốt. Hoạt động này nằm trong hướng thúc đẩy trao đổi khoa học giữa Viện CNXH với các đối tác nước ngoài.



Các Giáo sư Nhật Bản và Liên bang Nga cùng Lãnh đạo Viện CNXH tại Hội nghị

KH&CNHN toàn quốc lần thứ 13

Buổi làm việc của chuyên gia Nga tại Viện Công nghệ xạ hiếm

Kết thúc các buổi làm việc, các bên đều thể hiện thiện chí tích cực thúc đẩy hợp tác và trao đổi khoa học trong các hướng nghiên cứu thế mạnh và tiềm năng thông qua việc cử cán bộ đi đào tạo, tổ chức xeminar, hội thảo khoa học và tìm các đối tượng nghiên cứu chung.

Viện Công nghệ xạ hiếm

**HỘI NGHỊ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
HẠT NHÂN TOÀN QUỐC LẦN THỨ 13
(VINANST 13)**

Trong ba ngày từ 7 đến 9/8/2019 tại Quảng Ninh, Hội nghị KH&CN hạt nhân toàn quốc lần thứ 13 do Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam, Trung tâm quốc tế vật lý (Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam) và Sở KH&CN Quảng Ninh phối hợp tổ chức đã thu hút sự tham gia của trên 430 đại biểu, trong đó có khoảng 75 đại biểu nước ngoài là các giáo sư, chuyên gia từ các Tổ chức, Viện nghiên cứu và các trường đại học lớn trên thế giới; và có 355 đại biểu đến từ các đơn vị trong nước. Tại Hội nghị đã có 235 báo cáo, trong đó có 168 báo cáo được trình bày (Oral presentations) tại Phiên toàn thể và các Tiểu ban chuyên môn, và 67 báo cáo dán bảng (Posters). Các tiểu ban chuyên môn bao gồm:

Tiểu ban A: Lò phản ứng, Điện hạt nhân và Đào tạo nguồn nhân lực;

Tiểu ban B: Vật lý hạt nhân, Số liệu hạt nhân, Máy gia tốc và Phân tích hạt nhân;

Tiểu ban C: Ghi đo bức xạ, An toàn bức xạ và Quan trắc môi trường;

Tiểu ban D1-D2: Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong y tế, công nghiệp và các lĩnh vực khác;

Tiểu ban D3-D4: Ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong nông nghiệp và Ứng dụng công nghệ bức xạ;

Tiểu ban E: Hóa phóng xạ, hóa bức xạ và Hóa học hạt nhân, Chu trình nhiên liệu, Công nghệ vật liệu hạt nhân, Quản lý chất thải phóng xạ.



Ban Tổ chức trao giải cho các báo cáo viên xuất sắc tại Hội nghị

Kết thúc Hội nghị, Ban Tổ chức đã trao giải bài trình bày tốt nhất cho 7 báo cáo viên, và giải cho 7 báo cáo viên trẻ có báo cáo xuất sắc nhất. Ngoài ra, Ban tổ chức đã trao giải cho 2 báo cáo viên có báo cáo poster tốt nhất thuộc tiểu ban D1 và tiểu ban E. Theo số liệu tổng kết của Ban tổ chức, Hội nghị năm nay đã thu hút được rất nhiều các đại biểu tham dự, chất lượng các bài trình bày tại Hội nghị đã được nâng cao hơn so với các lần Hội nghị được tổ chức trước đây. Tất cả các bài trình bày đều được chuẩn bị bằng tiếng Anh, một số tiểu ban đã hoàn toàn sử dụng tiếng Anh để báo cáo. So với kỳ Hội nghị được tổ chức

vào năm 2017 tại Nha Trang, thì số đại biểu tham dự năm nay đã tăng thêm khoảng 20% (cao nhất trong tất cả các lần tổ chức Hội nghị), số đại biểu là người nước ngoài tăng lên 25%, số các bài báo cáo đăng ký trình bày tăng 10%, số bài trình bày của đại biểu nước ngoài tăng 30%.

Hội nghị KH&CN hạt nhân toàn quốc lần thứ 13 là một sự kiện khoa học quan trọng, có ý nghĩa lớn đối với việc thúc đẩy nghiên cứu khoa học, phát triển ứng dụng năng lượng nguyên tử của đất nước trong bối cảnh Việt Nam đang tích cực thúc đẩy khoa học công nghệ, ứng dụng năng lượng nguyên tử vì mục đích hòa bình.

Nguyễn Thị Thu Hà

Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam

HỘI NGHỊ KH&CN HẠT NHÂN TOÀN QUỐC LẦN THỨ 13 (VINANST-13)

Hạ Long, ngày 07 - 09/8/2019

