

THỬ NGHIỆM

Số xuân Nhâm Dần
ISSN 2588 - 1469

NGÀY NAY



• HAPPY NEW YEAR •



TẠP CHÍ CỦA HỘI CÁC PHÒNG THỬ NGHIỆM VIỆT NAM

*Web: www.vinalab.org.vn

*Email: tapchi@vinalab.org.vn



THỬ NGHIỆM
NGÀY NAY



Hội các Phòng thử nghiệm Việt Nam - Vinalab

Chúc Mừng Năm Mới
HAPPY NEW YEAR

2022

*Kính chúc anh, chị một năm mới
an khang, thịnh vượng và thành đạt...*

Chủ tịch
TS. Nguyễn Hoàng Linh

Xuân

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

06 Nghiên cứu công nghệ nung phân hủy Kiềm (NAOH, KOH) tinh quặng TMONAZIT Việt Nam

16 Phân tích rutin trong lá cây đu đủ bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao pha đảo (PR-HPLC)

24 Xác định đồng thời TETRACYCLINE, PENICILLIN G và CEPHALEXIN trong thuốc bằng phương pháp Phổ hấp thụ phân tử kết hợp với Hồi qui đa biến tuyến tính

31 Xác thực bột tam thất bắc dựa vào đa hình chiều dài sản phẩm PCR giữa hai Gen lạp thể atpH và atpI

40 Nghiên cứu thành phần dầu thực vật trên thị trường Hà Nội

48 Phát triển thực phẩm chức năng nguồn động vật giàu Axit béo OMEGA-3.

AN TOÀN THỰC PHẨM

59 Ô nhiễm đất canh tác, nguồn nước tưới và tồn dư thuốc bảo vệ thực vật trong Nông sản

63 Tồn dư thuốc bảo vệ thực vật - Một thách thức đối với nông sản xuất khẩu Việt Nam

65 Kiểm soát chất lượng môi trường và An toàn thực phẩm Thách thức và giải pháp

LABS

68 Phương pháp tính sai số cho phương tiện đo kỹ thuật số DMM

KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

69 Các nhà nghiên cứu tái tạo các tầng trong lòng đất để hiểu cách sắt đối phó với áp lực ra sao

71 Thủ công hay Tự động? Lựa chọn giải pháp hút ống tốt nhất

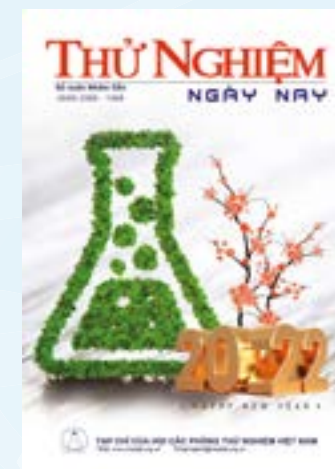
TIN HỘI VIÊN

77 Văn phòng AOSC nỗ lực cùng Khách hàng thực hiện mục tiêu kép

BẠN ĐỌC

73 Bảo vệ nguồn cá để phát triển bền vững ngành sản xuất nước mắm ở Việt Nam

75 Chuyển đổi số trong doanh nghiệp Chuyển đổi từ tư duy và nhận thức mỗi người



Ảnh bìa: Bùi Huế
Nguồn: Internet

TỔNG BIÊN TẬP
PGS. TS Hoàng Minh Lường

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
Nguyễn Hữu Dũng

TRƯỞNG BAN TRỊ SỰ
Nguyễn Thị Mai Hương

TRƯỞNG BAN BIÊN TẬP
Đặng Thị Huệ

HỘI ĐỒNG KHOA HỌC
GS.TS Chu Phạm Ngọc Sơn
GS.TS Nguyễn Công Khanh
GS.TSKH Phạm Luận
PGS.TS Trần Chương Huyền
PGS.TS Trịnh Văn Quý
TS Tô Kim Anh
TS Vũ Hồng Sơn
KS. Nguyễn Thế Hùng

BAN BIÊN TẬP
PGS.TS Tô Long Thành;
Vũ Hải; Hoàng Nam; Đỗ Quyên

THIẾT KẾ
Bùi Huế

TÒA SOẠN:
Tầng 4, Tòa nhà 130 Nguyễn Đức Cảnh,
Phường Tương Mai, Quận Hoàng Mai,
Tp.Hà Nội
Điện thoại: 0246.683.9670
Fax: 0243.634.3449
Email: thunghiemngaynay@vinalab.org.vn
hoặc ad@vinalab.org.vn
Website: http://www.vinalab.org.vn

**LIÊN HỆ QUẢNG CÁO &
ĐẶT MUA ÁN PHẨM**
Hotline: 0979 933 466

Giấy phép xuất bản số 293/GP-BTTTT cấp ngày
23/6/2017 của Cục Báo chí, Bộ TT&TT
Kỳ hạn xuất bản: 1 kỳ/1 tháng.
Số lượng in: 1000 bản/kỳ

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ NUNG PHÂN HỦY KIỀM (NaOH, KOH) TINH QUẶNG MONAZIT VIỆT NAM

Hoàng Thị xuân Thi, Hoàng Nhuận, Ngô Văn Tuyền,
Nguyễn Thị Mến, Hoàng Thị Tuyền

Viện Công nghệ xạ hiếm (ITRRES), 48 Láng Hạ, Đống Đa, Hà Nội
Email: hoangthi.hus@gmail.com

TÓM TẮT

Chế biến monazit bằng công nghệ thủy luyện kiềm NaOH hiện đang được sử dụng trong sản xuất tổng oxit đất hiếm nhóm nhẹ (TLREOs) và thorium oxit (ThO₂) trong công nghiệp. Tuy nhiên, công nghệ này cũng có những nhược điểm như yêu cầu nghiền siêu mịn tinh quặng đến -325mesh; và ở kích thước 200mesh, thời gian thủy luyện có thể kéo dài lên 8-10 tiếng để đạt hiệu suất ~93%... Bài báo này nghiên cứu công nghệ nung phân hủy kiềm (NaOH, KOH) cho đối tượng tinh quặng monazit Việt Nam không nghiền (140-70mesh). Các dữ liệu được thu thập bằng các phương pháp phân tích khối lượng, XRD và ICP-OES. Kết quả đã xác định được điều kiện tỉ lệ-nhiệt độ-thời gian nung tối ưu là 1,2:1-400°C-1h (NaOH) và 1:1-250°C-0,5h (KOH), hiệu suất phân hủy tinh quặng đạt 92,78% (NaOH) và 95,78% (KOH), hiệu suất chuyển hóa TREEs/U/Th ~98-100%. Các kết quả này cho thấy công nghệ nung phân hủy kiềm (NaOH, KOH) đã giải quyết được các hạn chế của công nghệ thủy luyện kiềm NaOH cũ và tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực chế biến sâu tinh quặng monazit tại Việt Nam.

Từ khóa: KOH, NaOH, nung phân hủy kiềm, tinh quặng monazit Việt Nam.

Abstract:

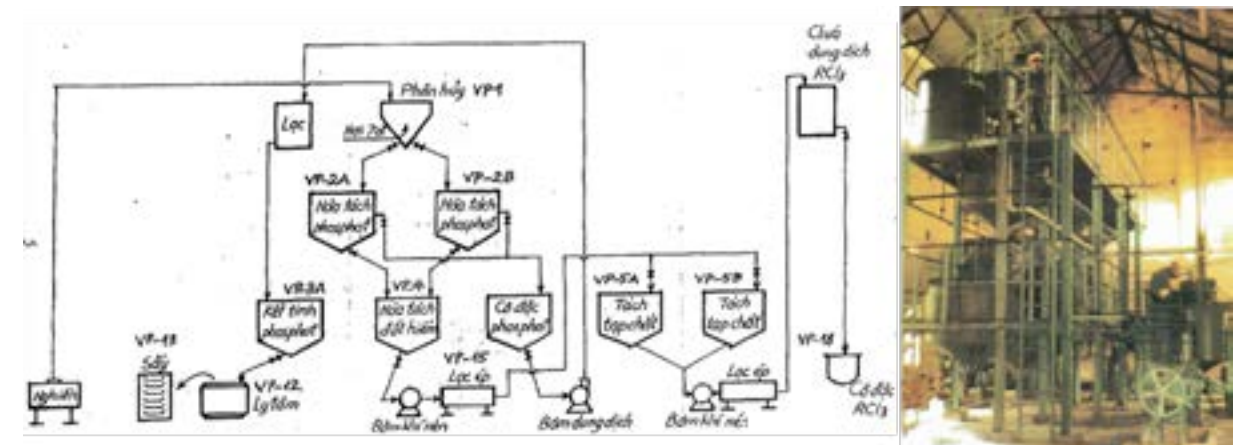
Processing monazite by alkaline (NaOH) leaching technology is currently used in the production of total light rare earth oxides (TLREOs) and thorium oxide (ThO₂) in industry. Besides the acknowledged advantages, the technology also has certain disadvantages such as the requirement for ultra-fine grinding to - 325mesh; and the leaching time in the case of 200mesh can be extended up to 8-10 hours for the efficiency to be approximate ~93 %. The paper studies the alkaline decomposition baking technology (NaOH, KOH) for uncrushed Vietnamese monazite concentrates (140-70mesh). The experimental data were collected using gravimetric, XRD, and ICP-OES methods. The results show that the optimal baking ratio-temperature-time conditions in the two cases of NaOH and KOH are 1.2-400°C-1h and 1-250°C-0.5h, respectively. The decomposition efficiency reached 92,78 (NaOH) and 95,78% (KOH), and the conversion efficiency of TREEs/U/Th reached ~98-100%. Thereby, it shows that the alkaline decomposition baking technology of NaOH and KOH has solved the limitations of the old NaOH alkaline leaching technology and the potential for application in the field of deep processing of monazite concentrates in Vietnam.

Keywords: KOH, NaOH, alkaline decomposition baking, Vietnam monazite concentrate.

1. MỞ ĐẦU

Monazit là một trong bốn loại quặng đất hiếm quan trọng dạng hợp chất photphat (Ce-La-Nd-Th) PO₄, là nguồn cung đất hiếm nhẹ quan trọng cùng với bastnazit. Ngoài ra, do chứa hàm lượng ThO₂ cao ~4 – 12 % nên monazit còn để sử dụng chủ yếu để sản xuất thori trong công nghiệp. Trên thế giới, nhiều nhóm nghiên cứu đã phát triển các công nghệ khác nhau để chế biến quặng monazit. Tuy nhiên về mặt thương mại, chỉ có công nghệ axit sunfuric H₂SO₄ và công nghệ thủy luyện kiềm NaOH là được sử dụng phổ biến.

Công nghệ sunfuric đã từng được áp dụng trên quy mô sản xuất công nghiệp tại Hoa Kỳ[1-4]. Thời điểm hiện tại, Công nghệ này được áp dụng cho quặng monazit và xenotim cấp thấp tại nhà máy Lynas, Gebeng Malaysia. Nhìn chung đối với hàm lượng tinh quặng <70%, Công nghệ axit sunfuric được ưu tiên sử dụng hơn vì lý do kinh tế[5]. Công nghệ thủy luyện kiềm NaOH được ưa chuộng hơn công nghệ axit sunfuric, đã và đang được ứng dụng trong sản xuất công nghiệp tại nhiều quốc gia như Ấn Độ (Indian Rare Earths Ltd – IRE)[6], Pháp (La Rochelle)[6, 7], Malaysia (Asian Rare Earth Sdn Bhd - ARE)[8], Hoa Kỳ (Freeport, Texas)[9], Brazil (Santo Amaro - USAM)[10, 11]...



Hình 1: Sơ đồ dây chuyền thiết bị pilot monazit Ấn Độ chuyển giao năm 1991

Tại Việt Nam, công nghệ thủy luyện kiềm NaOH đã được nghiên cứu và triển khai sản xuất thử nghiệm trên dây chuyền pilot Ấn Độ (60tấn/năm) chuyển giao cho Viện Công nghệ xạ hiếm (VCNXH) năm 1991. Trong khuôn khổ đề tài cấp nhà nước KC-09-12 đã tiến hành vận hành, nghiên cứu bổ sung, hoàn chỉnh quy trình công nghệ[12]. Tuy nhiên, nhiều vấn đề khó khăn thách thức vẫn chưa giải quyết được ở thời điểm năm 1991 do giới hạn về thiết bị và công nghệ có thể kể đến như: 1) Yêu cầu nghiền siêu mịn tinh quặng đến kích thước hạt 200mesh (~75µm); và 2) Thời gian thủy luyện có thể kéo dài lên 8-10 tiếng để đạt hiệu suất ~93%...[13]

Để khắc phục hạn chế của công nghệ thủy luyện kiềm NaOH cũ, nhiều nhóm nghiên cứu trên thế giới đã đề xuất các công nghệ mới tiêu biểu như công nghệ nung phân hủy KOH. Nhóm tác giả Kumari (2019)[14] đã áp dụng công nghệ nung phân hủy KOH cho đối tượng tinh quặng monazit Hàn Quốc và thu được một số kết quả ban đầu cho thấy lợi thế của công nghệ này. Tiếp nối hướng nghiên cứu đó,

nhóm monazit VCNXH đã tiến hành nghiên cứu công nghệ nung phân hủy kiềm (NaOH, KOH) cho đối tượng tinh quặng monazit Việt Nam (TQ monazit VN). Với việc sử dụng trực tiếp tinh quặng monazit không nghiền và kiềm NaOH, KOH vảy công nghiệp, nghiên cứu hướng tới việc thay thế công nghệ thủy luyện kiềm NaOH cũ và triển khai sản xuất trong lĩnh vực chế biến sâu monazit tại Việt Nam trong tương lai.

2. NỘI DUNG

2.1 Đối tượng, hóa chất-dụng cụ-thiết bị, phương pháp

Đối tượng của nghiên cứu này là tinh quặng monazit Việt Nam, được khai thác và cung cấp bởi Công ty TNHH MTV Nhà máy Xi Titan Hưng Thịnh tại Bình Thuận.

Hóa chất bao gồm NaOH-KOH vảy công nghiệp, nước cất 1 lần, HCl đặc. Dụng cụ sử dụng là chén nung niken dung tích 50mL, cốc inox 304 dung tích 500mL, cốc thủy tinh chịu nhiệt loại 250mL-1L-2L... Thiết bị chính là lò nung nhiệt độ cao Nabertherm L 9/12/P320, khuấy từ gia nhiệt, bơm hút chân không, tủ sấy....



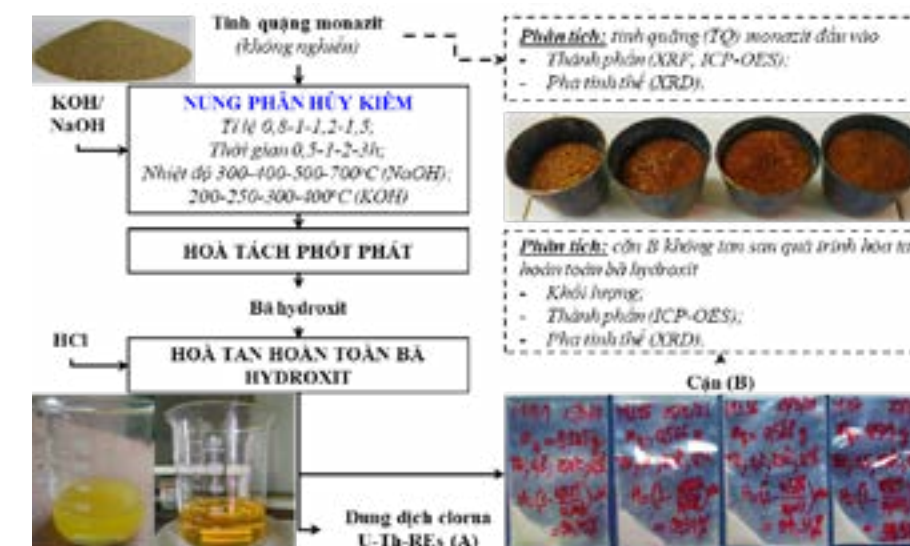
Thông số kỹ thuật

- Hãng sản xuất: Nabertherm;
- Xuất xứ: Đức;
- Model: L 9/12;
- Nhiệt độ tối đa: 1200°C;
- Kích thước buồng trong: 230x240x170mm;
- Dung tích buồng nung: 9 L;
- Công suất tải: 3 kw.

Hình 2: Lò nung nhiệt độ cao sử dụng trong thí nghiệm nung phân hủy kiềm NaOH và KOH tinh quặng monazit Việt Nam Trước khi tiến hành nung phân hủy, tinh quặng monazit được xác định các đặc tính pha tinh thể bằng XRD và thành phần hóa học bằng các ICP-OES.

Phối trộn đều KOH và NaOH vảy công nghiệp với 10g tinh quặng monazit theo các tỉ lệ khối lượng kiềm:tinh quặng monazit thay đổi 0,8-1,0-1,2-1,5 trong chén nung niken dung tích 40mL. Nung hỗn hợp trong lò Nabertherm L 9/12/P320 ở các nhiệt độ 300-400-500-700°C (NaOH) và 200-250-300-400°C (KOH) trong thời gian 0,5-1-2-3giờ.

Hỗn hợp sau nung được rửa sạch phốt phát và kiềm dư bằng nước và hòa tan hoàn toàn trong axit clohydric HCl đặc. Cặn không tan còn lại sau quá trình hòa tan (cặn B) được phân tích khối lượng, XRD và ICP-OES. Sơ đồ thực nghiệm được đưa ra trong Hình 3 và tính toán hiệu suất trong công thức 1 – 2 sau đây:



Hình 3: Sơ đồ thực nghiệm nung phân hủy kiềm (NaOH, KOH) TQ monazit VN.

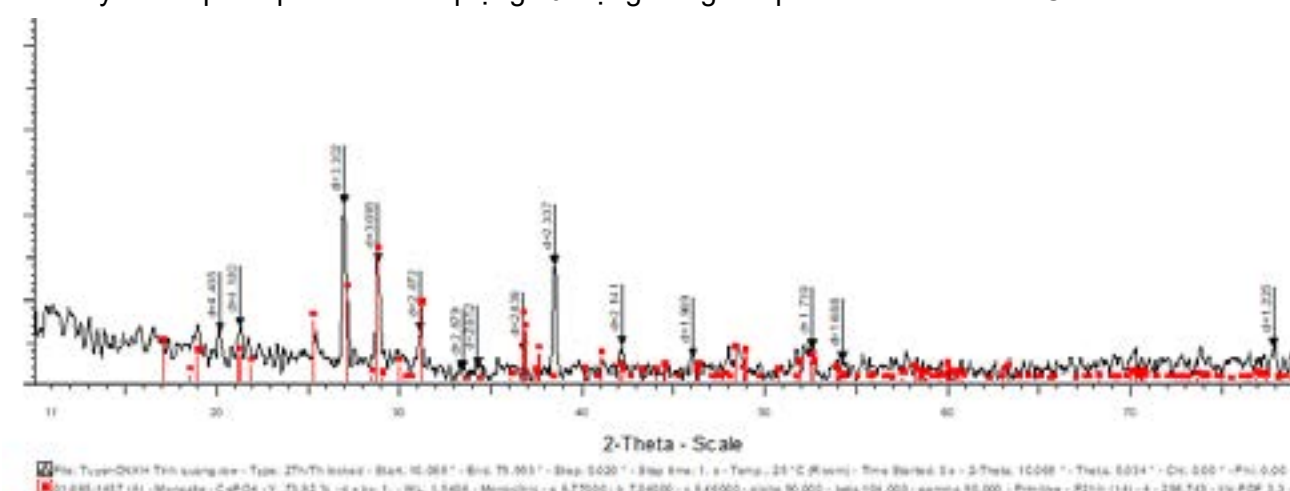
$$\text{Hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit} = \left(1 - \frac{\text{Khối lượng cặn B}}{\text{HKhối lượng TQ monazit ban đầu}}\right) \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Hiệu suất chuyển hóa TREES/U/Th sau quá trình nung phân hủy} = \left(1 - \frac{\text{Hàm lượng \% TREES/U/Th trong cặn B} \times \text{Khối lượng cặn B}}{\text{Hàm lượng \% TREES/U/Th trong TQ monazit ban đầu} \times \text{Khối lượng TQ monazit ban đầu}}\right) \times 100\% \quad (2)$$

2.2 Kết quả và thảo luận

2.2.1 Thành phần tinh quặng (TQ) monazit ban đầu

Tinh quặng monazit đầu vào được phân tích thành phần pha tinh thể bằng XRD (Hình 4). Kết quả cho thấy thành phần pha của tinh quặng sử dụng trùng khớp với mẫu monazite-Ce.



Hình 4: Phổ XRD của tinh quặng monazit

Để xác định chi tiết các thành phần tổng đất hiếm (TREES)-uran (U)-thori (Th), mẫu tinh quặng monazit đầu vào được tiến hành phân tích bằng phương pháp hóa học kết hợp ICP-OES. Mẫu được phá toàn bộ bằng cách phối trộn với kiềm tinh khiết tỉ lệ 1:25÷50 lần, nung trong chén platin ở 700oC trong thời gian 3 giờ. Sau đó được chuyển toàn bộ vào dung dịch và tiến hành đo ICP-OES. Kết quả được đưa ra trong Bảng 1 cho thấy hàm lượng TREES-U-Th đạt 44,81-0,34-4,49%. Các nguyên tố đất hiếm chủ yếu là xeri (Ce) 21,63%, lantan (La) 9,66% và neodim (Nd) 7,4%. Các nguyên tố đất hiếm nhóm nhẹ khác, nhóm trung và nặng không đáng kể.

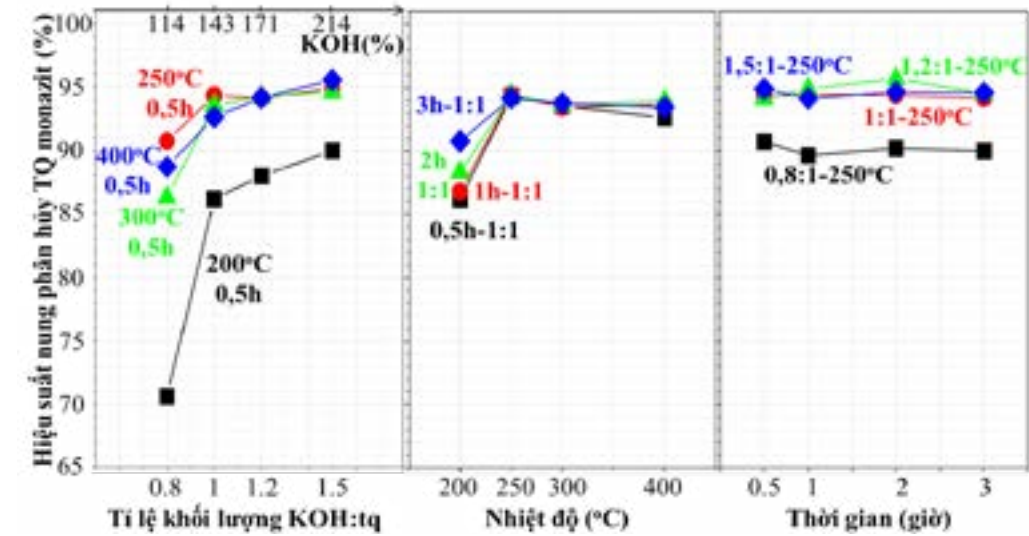
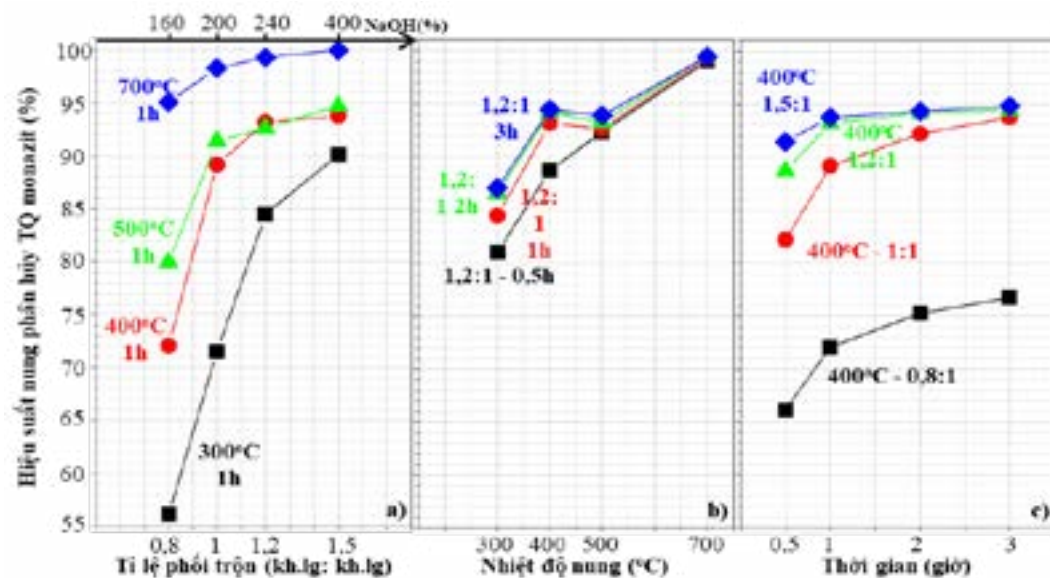
Bảng 1: Kết quả phân tích TREES, U, Th trong tinh quặng (TQ) monazit ban đầu bằng phương pháp ICP-OES

Thành phần	LREEs					Y	TREES	U	Th
	La	Ce	Pr	Nd	Sm				
Hàm lượng (%)	9,66	21,63	2,19	7,4	1,28	0,98	44,81	0,34	4,49

2.2.2 Ảnh hưởng của các điều kiện công nghệ nung (NaOH, KOH) đến hiệu suất phân hủy TQ monazit (quy mô 10g/mẻ)

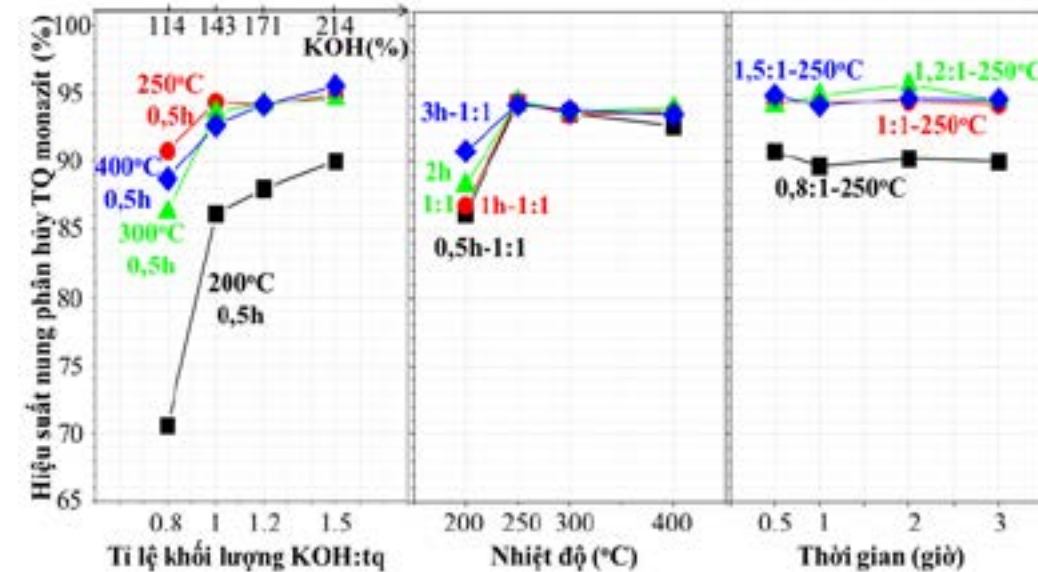
Sau phân tích tinh quặng monazit đầu vào, tiến hành thực nghiệm quy mô 10g/mẻ như mô tả trong Hình 3, thu cặn B và phân tích khối lượng. Áp dụng công thức 1 (mục 2.1) tính toán hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit và xây dựng đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của các điều kiện nung đến hiệu suất phân hủy.

Hình 5a, b, c lần lượt biểu diễn ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn, nhiệt độ nung và thời gian nung kiềm NaOH đến hiệu suất phân hủy tinh quặng. Thông qua 3 đồ thị, xác định điểm tối ưu với các yêu cầu sau: 1) Hiệu suất phân hủy cao trong khoảng 90-95%; 2) Hiệu suất tại điểm tối ưu cao hơn đáng kể so với hiệu suất phân hủy tại điểm cận dưới; và 3) Hiệu suất tại điểm tối ưu tương đương hoặc thấp hơn không đáng kể so với hiệu suất phân hủy tại các điểm cận trên. Với 3 điều kiện đặt ra, có thể xác định điểm tối ưu trong điều kiện nung phân hủy tinh quặng monazit bằng kiềm NaOH là tỉ lệ phối trộn 1,2; nhiệt độ 400°C; và thời gian phân hủy là 1 giờ. Tại điểm tối ưu này, hiệu suất đạt ~93% ở quy mô 10g/mẻ.



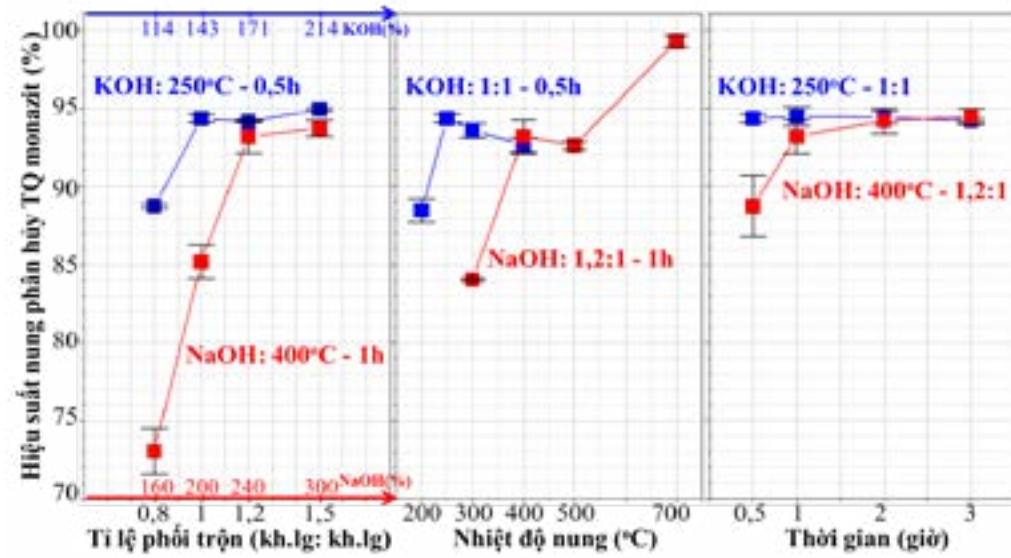
Hình 5: Ảnh hưởng của các điều kiện nung NaOH đến hiệu suất phân hủy a) Tỉ lệ phối trộn; b) Nhiệt độ nung; c) Thời gian nung

Trường hợp nung phân hủy bằng KOH được đưa ra trong Hình 6a, b và c. Bằng cách tương tự xác định được điểm tối ưu trong điều kiện nung phân hủy tinh quặng monazit bằng kiềm KOH là tỉ lệ phối trộn 1; nhiệt độ 250°C; và thời gian phân hủy là 0,5 giờ. Tại điểm tối ưu này, hiệu suất đạt ~94% ở quy mô 10g/mẻ.



Hình 6: Ảnh hưởng của các điều kiện nung KOH đến hiệu suất phân hủy

So sánh hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit bằng NaOH và KOH khi các điều kiện phối trộn, nhiệt độ, thời gian nung thay đổi được đưa ra trong Hình 7. Ở cả 3 điều kiện nung phân hủy là tỉ lệ phối trộn, nhiệt độ và thời gian nung, trường hợp KOH cho các điều kiện nung phân hủy đều thấp hơn hẳn so với trường hợp NaOH. Cụ thể tỉ lệ phối trộn chỉ 1 so với 1,2; nhiệt độ nung phân hủy chỉ 250°C so với 400°C và thời gian nung chỉ 0,5 giờ so với 1 giờ. Các kết quả này cho thấy hiệu quả công nghệ phân hủy tinh quặng monazit bằng KOH cao hơn hẳn so với NaOH.



Hình 7: So sánh biến thiên hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit trong 2 trường hợp nung NaOH và KOH ở điều kiện tối ưu

2.2.3 Ảnh hưởng của các điều kiện nung tối ưu đến đến hiệu suất phân hủy và chuyển hóa (quy mô 100g/mẻ)

Từ các kết quả thu được sau các thực nghiệm nung phân hủy quy mô phòng thí nghiệm 10g/mẻ, tiến hành nghiên cứu chuyển quy mô lên 100g/mẻ tại các điều kiện tối ưu. Thực nghiệm được thực hiện trong cốc inox 304 dung tích 500mL, đường kính đáy 95mm. Kết quả với các mẻ 100g thu được lần lượt 7,223 và 4,218g cặn B không tan tương ứng với 2 trường hợp nung NaOH và KOH. Đặc điểm ban đầu cho thấy cặn B có màu trắng, phân biệt rõ ràng trực quan với màu vàng nâu của TQ monazit. Cặn B được tiến hành phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp hóa học kết hợp ICP-OES. Bảng 2 đưa ra kết quả phân tích thành phần ICP-OES cặn B thu được sau nung phân hủy bằng NaOH và KOH ở các điều kiện tối ưu. Kết quả cho thấy hàm lượng tổng đất hiếm, uran, thori trong tinh quặng monazit ban đầu 44,81-0,34-4,49% giảm xuống 14,05-0,08-0,53% trường hợp nung NaOH và 4,80-0,02-1,10% trường hợp nung KOH.

Bảng 2: Kết quả phân tích thành phần tổng các nguyên tố đất hiếm (TREEs), U, Th trong cặn B không tan

Mẫu cặn B	Khối lượng (g)	Hàm lượng (%)								
		LREEs					Y	TREEs	U	Th
		La	Ce	Pr	Nd	Sm				
Nung NaOH	7,223	2,94	7,13	0,62	2,26	0,37	0,3	14,05	0,08	0,53
Nung KOH	4,218	1,21	2,24	0,22	0,73	0,12	0,12	4,80	0,02	1,10

Từ kết quả phân tích hóa học kết hợp ICP-OES (Bảng 2), tính toán hiệu suất phân hủy TQ monazit theo công thức (1) mục 2.1. Kết quả cho thấy hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit bằng NaOH và KOH cao, lần lượt đạt 92,78 và 95,78%. So sánh với kết quả ở cùng điều kiện phân hủy quy mô 10g/mẻ không thấy sự chênh lệch đáng kể (Bảng 3).

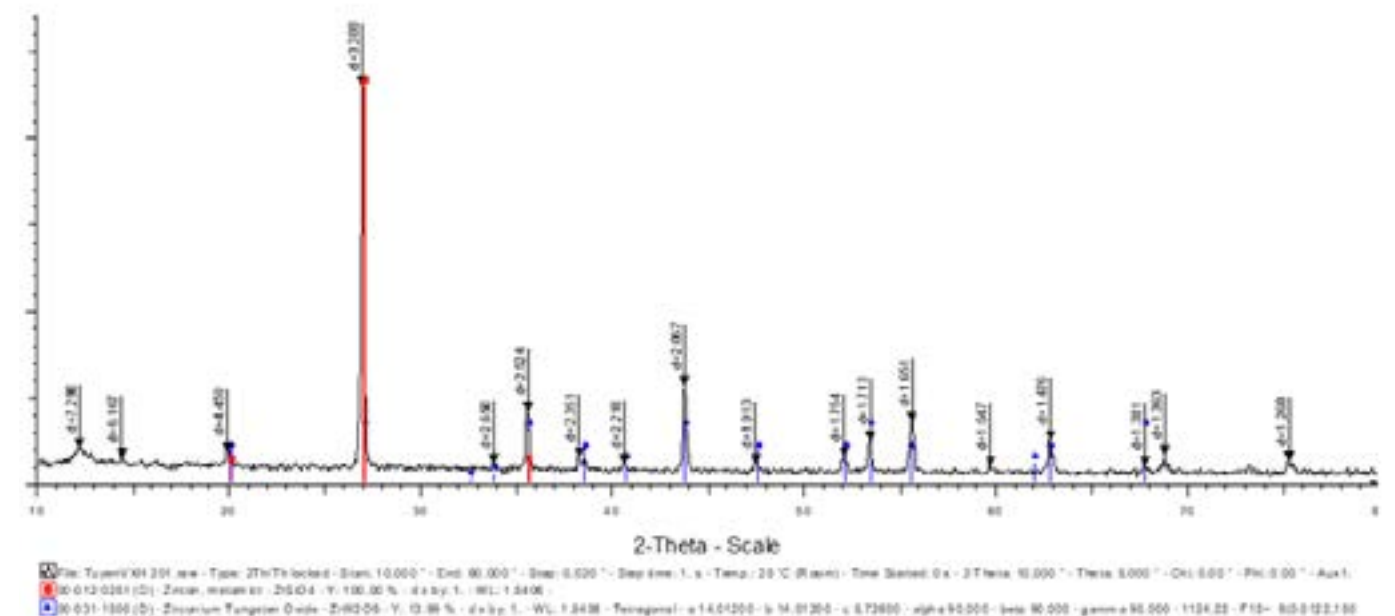
Các hiệu suất chuyển hóa TREEs/U/Th được tính toán theo công thức (2) mục 2.1. Kết quả cho thấy hiệu suất chuyển hóa các nguyên tố đất hiếm, uran và thori đều đạt mức cao trong khoảng 98-100%. Trường hợp phân hủy bằng KOH cho hiệu suất chuyển hóa đất hiếm/uran cao hơn; hiệu suất chuyển hóa thori thấp hơn trường hợp NaOH. Tuy nhiên các giá trị này khác biệt là không nhiều vào khoảng 1-2%.

Bảng 3: Hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit và chuyển hóa TREEs/U/Th

Tác nhân	Hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit (%)	Hiệu suất chuyển hóa đất hiếm – uran – thori (%)								
		LREEs					Y	TREEs	U	Th
		La	Ce	Pr	Nd	Sm				
NaOH	92,78	97,8	97,62	97,96	97,8	97,89	97,79	97,75	98,3	99,15
KOH	95,78	99,47	99,56	99,57	99,58	99,6	99,5	99,55	99,7	98,97

2.2.4 Thành phần cặn B không tan

Để xác định thành phần pha khoáng vật học của cặn B, sử dụng phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD). Hình 8 đưa ra phổ nhiễu xạ tia X (XRD) của cặn B, các đỉnh phổ nhọn-cường độ cao tách bạch hoàn toàn so với phông. So sánh với phổ XRD của mẫu chuẩn zircon cho thấy sự trùng khớp các đỉnh phổ đặc trưng. Kết quả này cho thấy cặn B không tan có thành phần chủ yếu là zircon. Monazit và các tạp chất khác trong cặn B có hàm lượng không đáng kể.



Hình 8: Phổ nhiễu xạ tia X (XRD) của cặn B không tan so sánh với phổ XRD mẫu zircon

2.3 Bàn luận

So sánh điều kiện nung phân hủy tối ưu, hiệu suất phân hủy monazit, hiệu suất chuyển hóa TREEs-U-Th trong nghiên cứu này với điều kiện tối ưu và hiệu suất phân hủy trong một số nghiên cứu công

nghe khác như thủy luyện kiềm Ấn Độ (monazit Việt Nam), thủy luyện kiềm áp suất cao (xenotim Việt Nam) và nung phân hủy KOH (monazit Hàn Quốc) được đưa ra trong Bảng 4.

Bảng 4: So sánh nghiên cứu nung phân hủy kiềm NaOH và KOH này với một số nghiên cứu các công nghệ như thủy luyện và nung phân hủy KOH khác

Thông số	Thủy luyện kiềm NaOH 70% Ấn Độ (1991)- TQ monazit VN[12]	Thủy luyện kiềm NaOH 12,5M áp suất cao (2001-2002) – TQ xenotim VN[15]	Nung phân hủy kiềm KOH– TQ monazit HQ[14]	Nung phân hủy kiềm NaOH vảy (nghiên cứu 2021) – TQ monazit VN	Nung phân hủy kiềm KOH vảy (nghiên cứu 2021) – TQ monazit VN
Cỡ hạt (mesh)	200 (54µm)		100-150 (100-150µm)	Không nghiền 140-70 (100-200µm)	
Tác nhân	NaOH, H ₂ O		KOH hạt	NaOH vảy (CN)	KOH vảy (CN)
Tỉ lệ trộn (kg:kg)	0,9:1 (180%)	2:1 (400%)	1:1 (143%)	1,2:1 (240%)	1:1 (143%)
Nhiệt độ (°C)	135-140	200 (10,5atm) 240 (20atm)	250	400	250
Thời gian (h)	8-10	4	0,5	1	0,5
Hiệu suất (%)	93 (8h)	90 (10,5atm) 94,7 (20atm)	Phốt phát: ~100	TQ monazit: 93-96 TREES/U/Th: 98-100	

Các kết quả so sánh ở các điều kiện công nghệ và hiệu suất phân hủy cho thấy nhiều lợi thế của Công nghệ nung phân hủy kiềm NaOH và KOH so với Công nghệ thủy luyện kiềm Ấn Độ cũ. Đầu tiên là việc sử dụng trực tiếp tinh quặng monazit không nghiền mang đến nhiều lợi thế có thể kể đến như Tiết kiệm chi phí đầu tư thiết bị nghiền, chi phí bảo trì thiết bị...; Tiết kiệm thời gian nghiền, qua đó giảm công lao động; Tiết kiệm chi phí năng lượng nghiền do tinh quặng monazit có độ cứng cao, việc nghiền siêu mịn tinh quặng đến kích thước -325mesh tiêu tốn điện năng lớn; và Giảm nguy cơ phát thải bụi phóng xạ đến mức tối thiểu do bỏ qua được khâu nghiền siêu mịn tinh quặng...

Các lợi thế khác như điều kiện nhiệt độ phân hủy 250°C (KOH) và 400°C (NaOH) không quá cao trong công nghiệp so với nhiệt độ thủy luyện kiềm NaOH 135-140°C và nhiệt độ thủy luyện kiềm áp suất cao 200-240°C. Thời gian nung phân hủy kiềm NaOH và KOH cũng rất ngắn, chỉ trong khoảng 0,5÷1 giờ, thấp hơn 8-20 lần so với nhóm Công nghệ thủy luyện kiềm NaOH. Việc rút ngắn thời gian giúp tiết kiệm năng lượng và phù hợp với việc triển khai phân hủy nhiều mẻ trên ngày trong sản xuất thực tế.

KẾT LUẬN

Đã xác định được điều kiện nung phân hủy tinh quặng monazit (không nghiền) bằng kiềm NaOH và KOH vảy công nghiệp tối ưu lần lượt là 1,2:1-400°C-1h và 1:1; 250°C-0,5h. Tại điều kiện này, ở quy mô thí nghiệm 100g/mẻ cho thấy hiệu suất phân hủy tinh quặng monazit đạt lần lượt 92,78 và 95,78%, hiệu suất chuyển hóa TREES/U/Th trong cả 2 trường hợp ~98 – 100%. Các kết quả ban đầu này cho thấy công nghệ nung phân hủy kiềm NaOH và KOH có nhiều tiềm năng để thay thế Công nghệ thủy luyện kiềm NaOH Ấn Độ cũ và khả năng triển khai trong sản xuất công nghiệp tại Việt Nam nếu được đầu tư nghiên cứu mở rộng và chuyển quy mô trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] J. G. Parker, C. T. Baroch, and J. W. Adams, "RARE-EARTH ELEMENTS, YTTRIUM, AND THORIUM. A Materials Survey," Bureau of Mines, Washington, DC1971.
- [2] N. Krishnamurthy and C. K. Gupta, Extractive metallurgy of rare earths. CRC press, 2015.
- [3] S. Peelman, Z. H. I. Sun, J. Sietsma, and Y. Yang, "Leaching of Rare Earth Elements," in Rare Earths Industry, 2016, pp. 319-334.
- [4] A. Kumari, R. Panda, M. K. Jha, J. R. Kumar, and J. Y. Lee, "Process development to recover rare earth metals from monazite mineral: A review," Minerals Engineering, vol. 79, pp. 102-115, 2015/08/01/ 2015.
- [5] J. Lucas, P. Lucas, T. Le Mercier, A. Rollat, and W. G. Davenport, Rare earths: science, technology, production and use. Elsevier, 2014, p. 51.
- [6] C. Gupta and N. J. B. R. Krishnamurthy, Florida, "Extractive metallurgy of rare earths CRC press," vol. 65, pp. 70-75, 2005.
- [7] P. Melard, "Quality Control on an Industrial Scale at the La Rochelle Rare Earths Plant," in The Rare Earths in Modern Science and Technology: Springer, 1980, pp. 517-526.
- [8] M. Y. Sulaiman, "An Overview of the Rare-Earth Mineral Processing Industry in Malaysia," Materials Science Forum, vol. 70-72, pp. 389-396, 1991.
- [9] R. C. De and P. Maurice, "Treatment of monazite," ed: Google Patents, 1957.
- [10] C. Ney, L. Tauhata, and D. Oliveira Filho, "Dose equivalent estimate of works in a Brazilian monazite sand plant," in 8. International congress of the International Radiation Protection Association (IRPA8), 1992.
- [11] D. da Costa Lauria and E. R. J. R. p. d. Rochedo, "The legacy of monazite processing in Brazil," vol. 114, no. 4, pp. 546-550, 2005.
- [12] P. T. L. B. Thuận. (2015). Chế biến sâu quặng đất hiếm tại viện Công nghệ xạ hiếm - chặng đường 25 năm. Available: http://www.itre.gov.vn/detail-news-view-1-10-72_che-bien-sau-quang-dat-hiem-tai-vien-xa-hiem.html
- [13] Đ. T. V. (NASATI). (2020). Nghiên cứu công nghệ thu nhận tổng oxit đất hiếm, Th và U từ quặng monazit Việt Nam bằng phương pháp nung phân hủy quặng với axit sunphuric. Available: <http://www.vista.gov.vn/news/khoa-hoc-ky-thuat-va-cong-nghe/nghien-cuu-cong-nghe-thu-nhan-tong-oxit-dat-hiem-th-va-u-tu-quang-monazit-viet-nam-bang-phuong-phap-nung-phan-huy-quang-voi-axit-sunphuric-855.html>
- [14] A. Kumari et al., "Advanced process to dephosphorize monazite for effective leaching of rare earth metals (REMs)," vol. 187, pp. 203-211, 2019.
- [15] P. Q. Trung, "Tổng kết Đề tài Khoa học Công nghệ Cấp Bộ 2003-2004: Nghiên cứu Công nghệ xử lý các khoáng đất hiếm chính của Việt Nam trên hệ thống thiết bị pilot monazit được nâng cấp (BO/03/03-07)," 3/2005.

PHÂN TÍCH RUTIN TRONG LÁ CÂY ĐU ĐỦ BẰNG PHƯƠNG PHÁP SẮC KÝ LỎNG HIỆU NĂNG CAO PHA ĐẢO (RP-HPLC)

Hoang Bích Ngọc¹, Nguyen Van Tai², Nguyen Thi Thu Trang², Nguyen Thi Ha Ly², Ta Thi Thao¹
1-Khoa Hóa, Trường Đại học Tổng hợp, Đại học Quốc gia Hà Nội
2- Viện Dược liệu Quốc gia

TÓM TẮT

Ở một số nước, lá của cây đu đủ (*Carica Papaya L.*) còn được dùng làm thuốc truyền thống để điều trị bệnh hen suyễn, đau bụng, sốt, beriberi, sốt rét, sốt xuất huyết và ung thư. Ở Việt Nam, các nghiên cứu về cách sử dụng, hóa thực vật và tiêu chuẩn hóa của lá *Carica Papaya L.* còn hạn chế. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm phân tích rutin bằng phương pháp RP- sử dụng detector UV. Quá trình tách được thực hiện trên cột Vertisep C18 (250 mm x 4,6 mm; 5 μm), với chương trình gradient pha động là acetonitril/nước (A) và axit trifluoroacetic (0,01% ,B), tốc độ dòng pha động 1 ml / phút. Phương pháp đã được xác nhận này có độ lặp lại tốt, độ chính xác cao với độ lệch chuẩn tương đối (RSD) nhỏ hơn 2,00%. Giới hạn định lượng của phương pháp (MDL) để xác định rutin là 0,11 μg / ml. Phương pháp này đơn giản, ổn định, chính xác và đã được áp dụng để định tính và định lượng rutin trong lá đu đủ.

Abstract

In several countries, the leaves of *Carica papaya L.* are also used as traditional medicines for treatment of asthma, colic, fever, beriberi, malaria, dengue fever and cancer. In Vietnam, the studies of the usage, phytochemical and standardization of *Carica Papaya L.* leaves have also limited. This study was conducted to analyze and quantify rutin by RP-HPLC using UV detector. The method was carried out on Vertisep C18 (250 mm x 4.6 mm; 5 μm) column, with gradient of mobile phase made of acetonitril and water (A)/Trifluoroacetic acid (0.01%), B at a flow rate of 1 ml/min. This validated method has good repeatability, accuracy with relative standard deviations (RSDs) of less than 2.00 %, and high sensitivity with the MDL was 0,11 μg/ml. This method was simple, stable, accuracy and can be applied to qualitative and quantitative rutin in papaya leaves.

Key words: *Carica Papaya L.*, rutin, flavonoid, RP-HPLC-UV

1. GIỚI THIỆU

Cây đu đủ *Carica L.* thuộc họ Caricaceae và là một loài cây hai lá mầm, đa bội và lưỡng bội. Mặc dù chỉ thường sử dụng quả làm sản phẩm thương mại, tại một số nước Châu Á Thái Bình Dương, lá của đu đủ *Carica* (CPL) cũng được sử dụng làm thuốc truyền thống để điều trị bệnh hen suyễn, đau bụng, sốt, beriberi (Ấn Độ), sốt rét và sốt xuất huyết (Sri Lanka, Pakistan và Malaysia) và ung thư [2]. Ở Indonesia, lá sử dụng như một loại rau, trà và y học cổ truyền (gọi là jamu) cho nhiều mục đích như tăng cảm giác thèm ăn và sản xuất sữa mẹ, hạ sốt, cũng để ngăn ngừa và chữa bệnh sốt rét [3]. Các nghiên cứu gần đây đã chỉ ra tác dụng hữu ích chống viêm của nó [6], với đặc tính chữa lành vết thương [7], kháng u cũng như tác dụng điều hòa miễn dịch [8] và như một chất chống oxy hóa [9].



Hình 1. Cây Đu đủ *Carica* (A) và lá (B)

Tim thấy các hợp chất phytochemical trong CPL bao gồm alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, anthraquinone (tự do và liên kết), phlobatannin, glycoside tim, terpenoit và proanthocyanidin [2-5]. Trong trường hợp của flavonoid, thực hiện một số nghiên cứu nhằm xác định các thành phần flavonoid trong CPL bằng cách sử dụng sắc ký lỏng siêu hiệu năng -thời gian bay- các phương pháp khối phổ ion hóa-điện cực quang. Afzan và cộng sự [11] đã xác định bốn flavonoid trong chiết xuất CPL bao gồm quercetin 3- (2G-rhamnosylrutinoside), kaempferol 3- (2G-rhamnosylrutinoside), quercetin 3-rutinoside (rutin) và kaempferol 3- rutinoside. Nguyễn và cộng sự [13] dự kiến xác định kaempferol β-D-glucopyranoside, luteolin β-d-glucopyranoside, myricetin 3-rhamnoside, quercetin và rutin. Tan và cộng sự [12] tìm thấy apigenin, kaempferol, quercetin, myricetin isorhamnetin, catechin, hesperitin và naringenin. Bằng cách sử dụng HPLC, Andarwulan và cộng sự [14] đã phát hiện ra sự hiện diện của quercetin, kaempferol và apigenin.

Trong nghiên cứu này đã phát triển và xác nhận một RP-HPLC đơn giản, nhanh chóng, cụ thể, chính xác và độ nhạy cao với phát hiện tia cực tím (RP-HPLC-UV) để đồng thời phân tích định tính và định lượng rutin trong CPL. Đề xuất phương pháp cung cấp cơ sở khoa học để kiểm tra chất lượng thảo dược và các sản phẩm có chứa CPL.

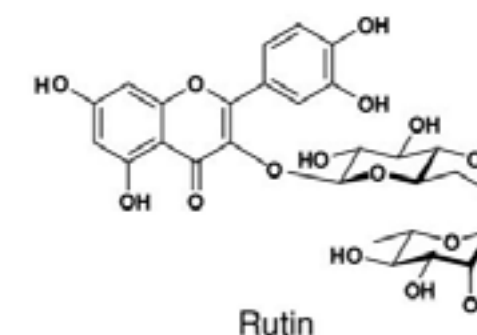
2. THỰC NGHIỆM

2.1. Mẫu

Thu thập CPL từ các địa phương khác nhau của Việt Nam: Cần Thơ, Cà Mau, Kiên Giang, Cúc Tài nguyên Dược liệu, NIMM (Việt Nam) làm sạch, sấy khô và nghiền thành bột trước khi chiết xuất.

2.2 Hóa chất và thuốc thử

Mua Rutin từ Trung Quốc với độ tinh khiết 98%, dung môi dùng để chiết mẫu là cồn metylic 99% (Trung Quốc) Acetonitril (CH₃CN), axit trifluoroacetic (TFA), sử dụng nước khử ion mua từ Trung Quốc làm dung môi để phân tích HPLC.



Hình 2. Cấu trúc hóa học của rutin

2.3 Dụng cụ và điều kiện sắc ký của RP-HPLC-UV

Thực hiện phương pháp này trên hệ thống HPLC của Shimadzu (Kyoto, Nhật Bản) được trang bị máy bơm LC-20AD, bộ khử khí DGU-20As, bộ lấy mẫu tự động SIL-20A HT, lò cột CTO-10AS VP và máy dò UV-VIS. Thực hiện thu thập và tích hợp dữ liệu bằng phần mềm LC Solution. Thực hiện quá trình tách sắc ký trên cột Vertisep C18 (250mm x 4,6mm; 5µm). Thực hiện thử nghiệm HPLC pha ngược bằng cách sử dụng rửa giải gradient với tốc độ dòng 1 mL / min, nhiệt độ cột là 30°C. Pha động là hỗn hợp của acetonitril (ACN) và nước (A) / axit trifluoroacetic (0,01%, B). Chương trình gradient: 85% A (0-10 phút), 80% A (15-30 phút), 85% A (35-40 phút). Thể tích tiêm vào mỗi dung dịch là 10 µl. Đặt máy dò UV ở bước sóng 254 nm. Lọc dung môi và nước cất trước qua 0,45- màng nylon µm bằng cách sử dụng một bộ chai thủy tinh với sự hỗ trợ của bơm chân không.

2.4 Chuẩn bị các dung dịch chuẩn cho đường cong chuẩn

Cân chính xác thêm 5 mg rutin vào bình định mức 10 mL và pha loãng bằng metanol đến vạch. Pha loãng dung dịch này với metanol để thu được các dung dịch chuẩn cho đường cong chuẩn.

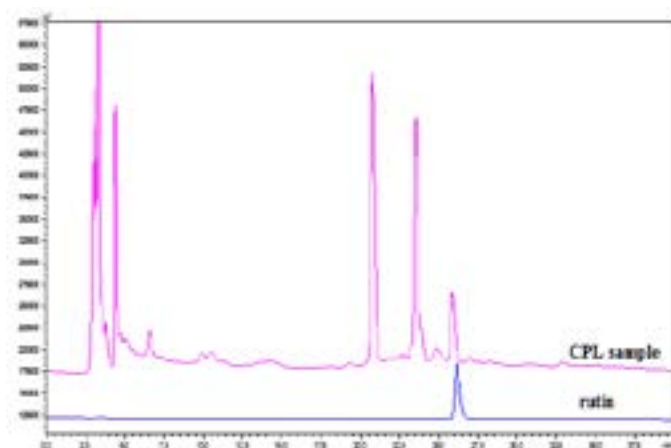
2.5 Chuẩn bị dung dịch mẫu CPL

Cân chính xác (sử dụng cân phân tích có độ chính xác 0,0001 g) 2g bột cho vào bình hình nón đáy kín, thêm chính xác 30 ml metanol. Đun hồi lưu trong 4 giờ, để nguội và lọc, lặp lại chiết hai lần, mỗi lần 30 ml của metanol trong 2 giờ thu toàn bộ dịch chiết, làm bay hơi dung môi để làm khô dịch chiết, hòa tan dịch chiết khô trong metanol vào bình định mức 25 ml.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Tối ưu hóa các điều kiện HPLC

Thực hiện các điều kiện khác nhau (tỷ lệ pha động, pH của pha động, tốc độ dòng chảy, ...) để đảm bảo độ nhạy tốt và độ lệch chuẩn thấp (% RSD). Thực tế, chọn các điều kiện HPLC như sau: thực hiện trên cột Vertisep C18 (250 x 4,6 mm ID, 5µm) ở 300C; rửa giải Gradient được thực hiện với pha động của acetonitril (CAN) và nước / axit trifluoroacetic (0,01%, B). Tốc độ dòng chảy là 1 ml / phút và bộ phát hiện UV ở bước sóng 254 nm. Trong các điều kiện thích hợp, tách các đỉnh của chất phân tích trong vòng 40 phút và hiển thị sắc ký đồ trong Hình 3.



Hình 3. Sắc đồ của rutin trong dung dịch chuẩn và mẫu CPL

3.2 Tối ưu hóa quy trình khai thác

3.2.1 Dung môi chiết

Tiến hành hai dung môi khác nhau (metanol và cồn 50%) trên cùng một mẫu lá cây đu đủ, hiển thị kết quả trong bảng 1.

Bảng 1. Tác động của dung môi

Dung môi	Hàm lượng rutin (%)
Methanol	0,026
Ethanol 50%	0,0083

Kết quả này cho thấy dung môi chiết có tác động mạnh đến hàm lượng rutin trong dung dịch mẫu, khi sử dụng MeOH thì hàm lượng rutin cao gấp 2,5 lần so với sử dụng alcohol 50%, chúng tôi chọn metanol làm dung môi chiết rutin từ CPL.

3.2.2 Phương pháp chiết xuất

Ba phương pháp (tiến hành chiết siêu âm, chiết hồi lưu và chiết soxhlet) trên cùng một mẫu CPL. Hiển thị kết quả trong Bảng 2.

Bảng 2. Tác động của các phương pháp chiết xuất

Phương pháp chiết xuất	Hàm lượng của rutin (%)
Ultrasonic	0,011
Reflux	0,021
Soxhlet	0,021

Kết quả này cho thấy phương pháp chiết xuất tác động mạnh đến hàm lượng rutin trong dung dịch mẫu, đối với chiết soxhlet và chiết hồi lưu thì hàm lượng rutin cao nhất, trong đó thời gian chiết của phương pháp soxlet tương đối lâu. Đối với phương pháp siêu âm thì thời gian chiết ngắn nhưng hàm lượng rutin ít nhất, căn cứ vào hiệu quả và tính kinh tế, chọn phương pháp chiết hồi lưu để chuẩn bị mẫu CPL định lượng rutin.

3.3 Phương pháp xác nhận

Xác định mục tiêu xác nhận phương pháp xem liệu phương pháp có phù hợp với mục đích dự định của hướng dẫn ICH hay không, bao gồm: tính phù hợp của hệ thống, tính chọn lọc, độ tuyến tính, độ nhạy, độ chính xác và độ đúng.

3.3.1 Kiểm tra tính phù hợp của hệ thống

Các tiêu chí về tính phù hợp của hệ thống tuân theo hướng dẫn của ICH. Giá trị trung bình của sáu lần tiêm lặp lại 88 µg / ml đối với sử dụng rutin để đánh giá thời gian lưu, khu vực đỉnh. Hiển thị kết quả thu được cho các thông số về tính phù hợp của hệ thống trong Bảng 3.

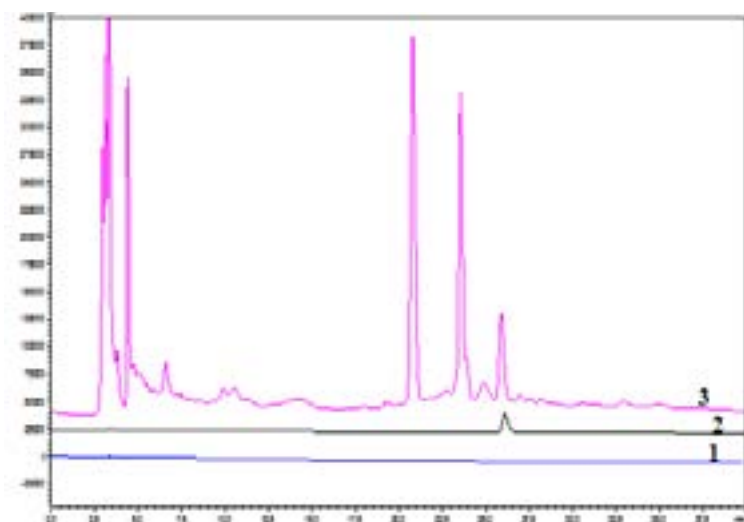
Bảng 3. Kiểm tra tính phù hợp của hệ thống

	Thời gian lưu, tR (min)	Khu vực đỉnh, S (mV, min)
1	26,170	2901654,4
2	26,187	2850534,7
3	26,188	2848508,2
4	26,171	2776493,1
5	26,189	2799312,3
6	26,170	2843441,5
Số bình quân	26,179	2836657,36
SD	0,0097	43858,99
RSD (%)	0,0037	1,546

Giá trị RSD để kiểm tra các thông số là <2,00%, cho thấy độ chính xác của phương pháp.

3.3.2 Tính chọn lọc

Xác định độ chọn lọc của phương pháp đề xuất bằng cách so sánh mẫu và đỉnh chuẩn thời gian lưu.



Hình 4. Sắc ký đồ của các mẫu trắng (1), rutin (2) và CPL (3)

Kết quả chỉ ra rằng không phát hiện đỉnh rutin trong mẫu trắng và có thể phân tách và phát hiện tốt trong các mẫu CPL (Hình 4).

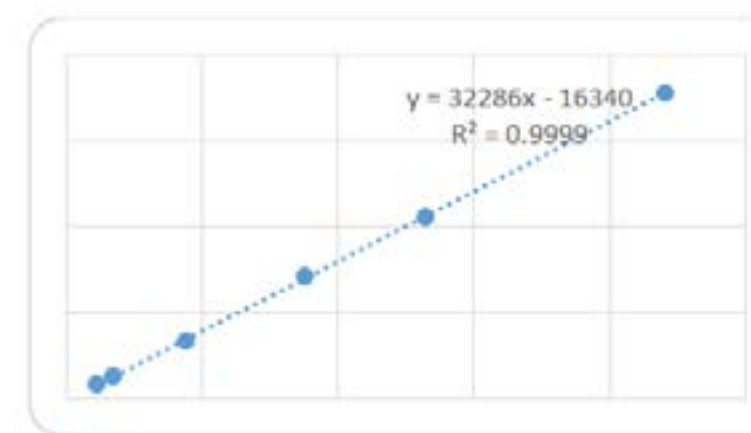
3.3.3 Độ tuyến tính và độ nhạy

Để đánh giá độ tuyến tính của phương pháp đã thiết lập, tạo các đường cong chuẩn bằng cách vẽ biểu đồ tỷ lệ khu vực đỉnh so với hàm lượng chất phân tích. Các đường cong chuẩn là:

$$Y = 32286, X - 16340 (R)$$

Bảng 4. Dữ liệu hồi quy tuyến tính cho đường chuẩn

STT	Hàm lượng rutin (µg/ml)	Khu vực đỉnh của rutin (mV.min)
1	11,0	364699
2	17,6	553572,1
3	44,0	1365687
4	88,0	2848508,2
5	132	4221594
6	220	7097634



Hình 4. Đường cong chuẩn của rutin

Ước tính giới hạn phát hiện của phương pháp (MDL) và giới hạn định lượng của phương pháp (MQL) bằng cách pha loãng các dung dịch chuẩn cho đến khi tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu tương ứng là 3 và 10. MDL và MQL của rutin là 0,11 µg/ml và 0,37 µg/ml, tương ứng.

3.3.4 Độ chính xác

Coi độ chính xác trong ngày và giữa các ngày, như RSD là thước đo độ lặp lại của phương pháp. Liệt kê kết quả cho mỗi hợp chất trong Bảng 5. RSD trong ngày và giữa ngày đối với rutin lần lượt là 1,21 và 1,71%, chỉ ra độ chính xác cao của phương pháp.

Bảng 5. Kiểm tra độ chính xác của phân tích rutin

	Trong ngày		Giữa các ngày	
	Trọng lượng của mẫu (g)	Hàm lượng của rutin (%)	Trọng lượng của mẫu (g)	Hàm lượng của rutin (%)
1	2,005	0,0217	2,0000	0,015
2	2,010	0,0221	2,0000	0,016
3	2,006	0,0221	2,0000	0,015

4	2,003	0,0216	2,0000	0,015
5	2,010	0,0219	2,0000	0,016
6	2,000	0,0222	2,0000	0,016
Số bình quân	2,005	0,0220	2,0000	0,0155
SD		0,0002		0,0003
RSD (%)		1,2090		1,7100

3.3.5 Độ đúng

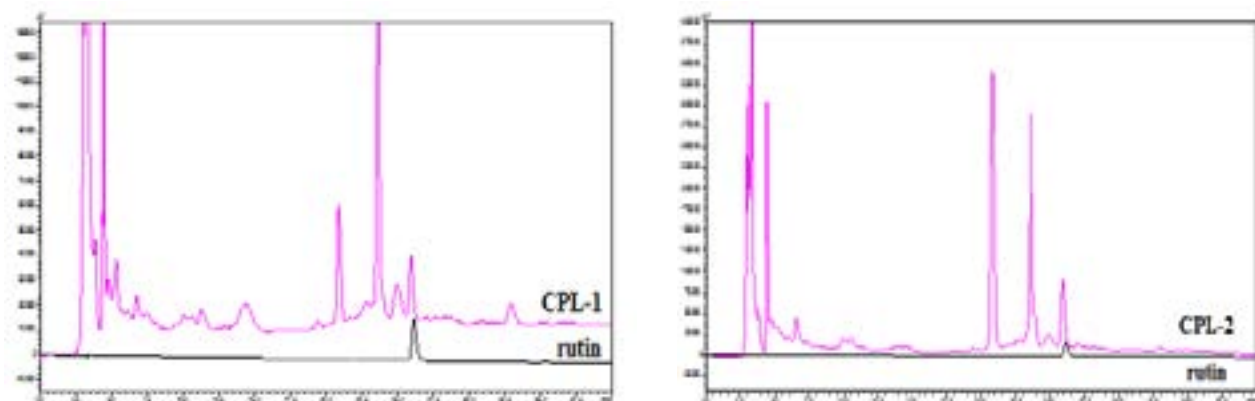
Đề xuất phương pháp khi sử dụng để ước tính rutin sau khi bổ sung 80, 100 và 120% lượng thuốc bổ sung, độ đúng của rutin là 101,9%. Kết quả chỉ ra rằng độ đúng của phương pháp là chấp nhận được

3.4 Ứng dụng đối với các mẫu đã thu thập

Áp dụng phương pháp đề xuất để phân tích định lượng rutin trong các mẫu CPL được thu thập từ các vùng canh tác khác nhau trên khắp Việt Nam, bao gồm các tỉnh Cần Thơ, Cà Mau, Kiên Giang, hiển thị kết quả trong Bảng 6 và hiển thị sắc ký đồ của một số mẫu trên Hình 5.

Bảng 6. Hàm lượng Rutin trong các mẫu CPL (n = 3)

	Mã mẫu	Nguồn gốc	Hàm lượng của rutin (%)
1	CPL-1	Đầm Dơi Cà Mau	0,021
2	CPL-2	Nhơn Nghĩa Cần Thơ	0,065
3	CPL-3	Phú Quốc Kiên Giang	0,087



Hình 5. Sắc ký HPLC của một số mẫu CPL

Đây là nghiên cứu đầu tiên phát triển phương pháp HPLC-UV để xác định định lượng rutin trong lá cây đu đủ. Xác nhận phương pháp này để kiểm tra tính phù hợp của hệ thống, độ chọn lọc, độ tuyến tính và độ nhạy, độ chụm, độ chính xác theo hướng dẫn của ICH. Cho thấy độ nhạy tốt, dải tuyến tính rộng, chính xác. Chứng minh áp dụng các điều kiện tối ưu để phân tích một số mẫu lá cây đu đủ tại Việt Nam là hữu ích và có thể sử dụng phương pháp này để kiểm tra chất lượng lá cây đu đủ.

4. KẾT LUẬN

Xác định phương pháp RP-HPLC-UV để xác định rutin trong lá cây đu đủ thu hái từ Việt Nam. Phương pháp đề xuất là đơn giản, chính xác, cụ thể, hiệu quả và ít tốn thời gian. Phân tích thống kê đã chứng minh rằng phát triển phương pháp HPLC sẽ giúp nhà sản xuất kiểm tra chất lượng và tiêu chuẩn hóa lá cây đu đủ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vietnamese Pharmacopoeia (2009), 4th edition, "Rutin", 555-556
2. Quan VV, Sathira H, Paul DR, Michael CB, Phoebe AP, Christopher JS (2013), Effect of extraction conditions on total phenolic compounds and antioxidant activities of Carica papaya leaf aqueous extracts, J. Herb. Med., 3:104–111.
3. Juarez-Rojop, Isela E. (2014), Phytochemical screening and hypoglycemic activity of Carica papaya leaf in streptozotocin-induced diabetic rats, Rev. bras. farmacogn., 24(3): 341-347.
4. K. Kayalvizhi, Dr. L. Cathrine, K. Sahira Banu (2015), Phytochemical and antibacterial studies on the leaf extracts of female Carica papaya Linn. International Journal of Pharm. Tech. Research, Vol.8, No.7: 166-170.
5. Nugroho A, Heryani H, Choi J, Park H (2017), Identification and quantification of flavonoids in Carica papaya leaf and peroxynitrite-scavenging activity, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 7(3): 208-213.
6. Owoyele BV, Adebukola OM, Funmilayo AA, Soladoye AO (2008), Anti-inflammatory activities of ethanolic extract of Carica papaya leaves, Inflammopharmacology, 16(4):168–173.
7. Gurung S, Skalko-Basnet N. (2009), Wound healing properties of Carica papaya latex: in vivo evaluation in mice burn model, Journal of Ethnopharmacology, 121(2):338–341.
8. Otsuki N, Dang NH, Kumagai E, Kondo A, Iwata S, Morimoto C. (2010), Aqueous extract of Carica papaya leaves exhibits anti-tumor activity and immunomodulatory effects, Journal of Ethnopharmacology, 127(3):760–767....

XÁC ĐỊNH ĐỒNG THỜI TETRACYCLINE, PENICILLIN G VÀ CEPHALEXIN TRONG THUỐC BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHỔ HẤP THỤ PHÂN TỬ KẾT HỢP VỚI HỒI QUI ĐA BIẾN TUYẾN TÍNH

Nguyễn Diệu Linh¹, Nguyễn Thị Ngọc Anh², Doãn Thương Huyền, Tạ Thị Thảo¹

1- Khoa Hóa, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

2- Trường đại học phòng cháy chữa cháy.

3- Trường Cao đẳng Sư phạm Hà Tây

TÓM TẮT

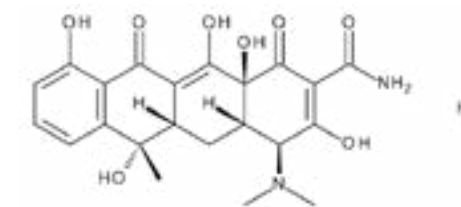
Trong nghiên cứu này, phương pháp UV-Vis kết hợp với hồi qui đa biến đã được phát triển để xác định đồng thời ba chất kháng sinh khác nhau tetracycline, penicillin G và cephalixin ở dạng dược phẩm bào chế mà không tách riêng trước khi phân tích. Phổ UV của các loại thuốc này được đo trong khoảng từ 230 đến 350 nm với khoảng cách $\Delta\lambda = 2$ nm ở 61 bước sóng với dung dịch so sánh là nước cất. Khoảng tuyến tính tuân theo định luật Lambe - Bia trong khoảng nồng độ 12-28 $\mu\text{g/mL}$ đối với tetracycline, 7-20 $\mu\text{g/mL}$ đối với penicillin G và 5-18 $\mu\text{g/mL}$ đối với cephalixin monohydrate. Để định lượng tetracycline, penicillin G và cephalixin, các mô hình toán hồi qui đa biến tuyến tính đã được khảo sát và đã lựa chọn được thuật toán bình phương tối thiểu từng phần (PLS) cho kết quả tốt nhất. Nồng độ ba chất trong các mẫu kiểm tra xác định được với mô hình PLS cho hệ số tương quan với kết quả đúng ban đầu từ 0,990 đến 0,996 và sai số căn bậc hai của trung bình hiệu chuẩn từ 0,257 đến 0,413. Phép phân tích không bị ảnh hưởng bởi các tá dược phổ biến được sử dụng trong công thức thuốc viên. Kết quả đánh giá độ thu hồi rất tốt (gần 100%), cho thấy phương pháp đề xuất có độ chính xác cao và độ tin cậy tốt.

ABSTRACT

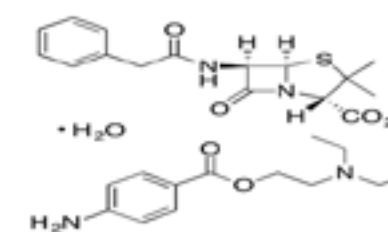
In this study, UV-Vis spectroscopy combined with chemometrics method was developed and validated for the simultaneous determination of three different antibiotics – tetracycline, penicillin G and cephalixin – in pharmaceutical dosage forms without any treatment. The UV spectra of these drugs were recorded between 230 and 350 nm with the intervals $\Delta\lambda = 2$ nm at 61 wavelengths in distilled water. Beer's law was obeyed for them in the concentration ranges of 12-28 $\mu\text{g/mL}$ for tetracycline, 7-20 $\mu\text{g/mL}$ for penicillin G and 5-18 $\mu\text{g/mL}$ for cephalixin monohydrate. To quantify tetracycline, penicillin G and cephalixin, chemometric models were optimized built based on development Partial Least Square (PLS) algorithm. The obtained results showed the better work of PLS in training set, with the coefficient of determination between 0,990 to 0,996 and the root-mean-square error of calibration from 0,257 to 0,413. There was no interference from the common excipient used in tablet formulation due to the good recoveries, which are almost above 100%, indicating the good accuracy and reliability of the proposed method.

1. GIỚI THIỆU

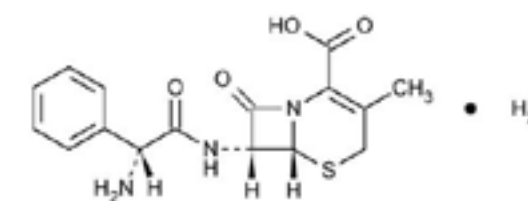
Tetracyclines Hydrochloride (TET), Penicilin G Procaine và Cephalixin Monohydrate (Hình 1) nằm trong nhóm tetracycline, thuộc một trong những nhóm kháng sinh chủ yếu được sử dụng cho mục đích thú y, điều trị bệnh cho con người và mục đích nông nghiệp [1]. Do phổ rộng với hoạt tính cao, chúng chống lại gần như tất cả các vi khuẩn gram dương và gram âm. Có thể ứng dụng penicillin G (PGP) trong thuốc dưới dạng penicilin G procaine, về mặt hóa học (2S, 5R, 6R) -3,3-dimethyl-7-oxo-6- (2-phenylacetyl) amino-4-thia- Axit 1-azabicyclo (3.2.0) heptan-2-cacboxylic, thuộc nhóm kháng sinh β -lactam [2]. Kháng sinh beta-lactam ức chế tổng hợp của màng tế bào vi khuẩn, đồng thời chúng kích hoạt các enzym tự phân hủy màng tế bào [1].



Tetracycline Hydrochloride



Penicilin G Procaine



Cephalixin Monohydrate

Hình 1. Cấu trúc của Tetracycline Hydrochloride, Penicilin G Procaine and Cephalixin Monohydrate

Ngày nay, penicillin chiếm khoảng 50% các chất kháng khuẩn đang được sử dụng (WHO 2018a, 2018b) [2] và chúng là thuốc được lựa chọn hàng đầu trong điều trị các bệnh nhiễm khuẩn bệnh viện. Cephalixin monohydrat (CEX), về mặt hóa học (7R) -7- (Da-Amino-a-phenylacetamido) -3-metyl-3-cephem-4-cacboxylic axit hydrat hoặc (6R, 7R) -7 - {{{(2R) -2-amino-2-phenylacetyl) amino} -3-metyl-8-oxo-5-thia-1-azabicyclo (4.2.0) oct-2-thực-2-carboxylic axit hydrat, là một kháng sinh cephalosporin thế hệ thứ nhất [3]. Nó được sử dụng trong điều trị các bệnh nhiễm trùng đường hô hấp, tiết niệu và da nhạy cảm [4].

Cả ba loại thuốc, tetracycline hydrochloride, penicillin G và cephalexin monohydrate, đều có tên chính thức trong Dược điển Anh và Hoa Kỳ, phương pháp xét nghiệm chính thức của chúng là sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) [5, 6]. Theo các cuộc điều tra y văn, có một số báo cáo phương pháp phân tích khác nhau để xác định các loại kháng sinh độc lập này hoặc kết hợp với các loại thuốc khác. Chúng bao gồm các phương pháp quang phổ UV-Visible [7, 8, 9, 10], hóa phát quang [11], quang phổ hồng ngoại gần [12], đo điện thế [13], phân cực [14], HPLC [15, -17], LC-MS [18]. Tuy nhiên, một số phương pháp trên có vẻ khó thực hiện, tốn kém và mất nhiều thời gian và không có báo cáo phương pháp nào để xác định đồng thời tetracyclin, penicilin G và cephalexin từ dạng bào chế kết hợp của chúng.

Trong những năm gần đây, phép đo hóa học, đặc biệt là đã áp dụng các phương pháp hiệu chuẩn đa biến rộng rãi trong phân tích đa thành phần, đặc biệt là trong y học [19]. Bình phương nhỏ nhất từng phần (PLS), một trong những phương pháp hiệu chuẩn đa biến, kết hợp với dữ liệu phổ, đang được sử dụng ngày càng nhiều cho các phương pháp công cụ không có kỹ thuật tách như HPLC/ UV [20].

Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là sử dụng quang phổ UV-Vis kết hợp với phân tích hóa học để định lượng ba loại thuốc - tetracycline, penicillin G và cephalexin - ở dạng bào chế kết hợp của chúng. Do sử dụng nước làm dung môi nên phương pháp này có thể hữu ích trong trường hợp nguồn lực hạn chế và phương pháp này thân thiện với môi trường.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Thiết bị và Phần mềm

Thực hiện kết nối các phép đo quang phổ trên UV-1601PC (Shimadzu) với máy tính được tải phần mềm UV-Win PC. Lưu lại tất cả các phổ hấp thụ và sau đó xuất kết quả từ phần mềm UV-Win sang chương trình Microsoft Excel để thao tác thống kê. Sử dụng phần mềm phiên bản Matlab 2019a để xác định nồng độ của các thành phần trong bộ hiệu chuẩn và xác nhận.

2.2. Thuốc thử và mẫu

Tetracycline Hydrochloride (TET), Penicillin G (PGP) và Cephalexin Monohydrate (CEX) được lấy tại Viện Kiểm nghiệm thuốc Trung ương (Hà Nội, Việt Nam). Sử dụng nước cất hai lần trong suốt quá trình làm việc. Mua các mẫu của ba loại thuốc kháng sinh từ các hiệu thuốc tại Hà Nội, Việt Nam.

2.3. Chuẩn bị nguyên liệu và dung dịch chuẩn làm việc.

Chuẩn bị dung dịch chuẩn gốc tetracyclin monohydrat, penicilin G procain và cephalexin monohydrat bằng cách hòa tan các lượng thích hợp của từng thuốc thử phân tích trong nước tinh khiết để có nồng độ 200 µg/mL. Các dung dịch được bảo quản và tránh ánh sáng ở 4°C. Chuẩn bị các dung dịch chuẩn làm việc hàng ngày bằng cách pha loãng thích hợp trong môi trường HCl.

Pha loãng phần các dung dịch chuẩn gốc TET, PGP và CEX thích hợp của với nước cất để thu được nồng độ. Cũng chuẩn bị hỗn hợp của ba thành phần ở nồng độ 25 µg/mL. Sau đó quét các dung dịch này trong phạm vi 350nm - 230nm.

2.4. Thành phần tiêu chuẩn

Khoảng nồng độ tuyến tính của TET, PGP và CEX lần lượt là 12-28 µg/mL, 5-18 µg/mL và 7-20 µg/mL. Ghi lại giá trị tối đa độ hấp thụ ở λ max của mỗi loại thuốc (276nm đối với TET, 290nm đối với PGP và 262nm đối với CEX) so với nước cất dưới dạng mẫu trắng.

2.5. Phát triển bộ đào tạo và bộ thử nghiệm.

Để áp dụng PLS trong phân tích, đã *phát triển* một bộ đào tạo gồm 31 mẫu và bộ thử nghiệm gồm 12 mẫu để đánh giá định lượng của phương pháp đề xuất. Hiện thị thành phần của các bộ này trong Bảng 1 và 2. Ghi lại Phổ hấp thụ của tất cả các hỗn hợp trong dải 230-350nm với khoảng cách 2nm.

Bảng 1: Thành phần của bộ đào tạo được sử dụng để phân tích đa kháng sinh (Nồng độ tính bằng µg/mL).

Hỗn hợp no.	TET	PGP	CEX	Hỗn hợp no.	TET	PGP	CEX
1	25	9	6	17	21	17	8
2	17	11	6	18	23	17	8
3	21	11	6	19	25	17	8
4	25	11	6	20	17	9	10
5	19	13	6	21	19	9	10
6	23	13	6	22	23	9	10
7	17	17	6	23	17	15	10
8	19	17	6	24	25	9	12
9	21	17	6	25	21	11	12
10	23	17	6	26	25	11	12
11	25	17	6	27	21	15	14
12	25	9	8	28	25	15	14
13	19	15	8	29	25	13	6
14	21	15	8	30	25	11	8
15	17	17	8	31	17	13	8
16	19	17	8				

Bảng 2: Thành phần của bộ thử nghiệm dùng để phân tích đa kháng sinh (Nồng độ tính bằng µg/mL).

Hỗn hợp no.	TET	PGP	CEX
1	19	15	6
2	25	15	6
3	19	13	8
4	21	13	8
5	25	13	8
6	17	11	10
7	19	11	10
8	25	11	10
9	17	13	6
10	17	11	8
11	21	11	8
12	23	11	12

2.6. Phân tích các công thức thuốc bán trên thị trường.

Cân chính xác năm viên thuốc và tán thành bột mịn. Cân chính xác bột viên nén tương đương với TET (100mg), PGP (150 mg) và CEX (120 mg) và chuyển vào bình định mức 100mL và thêm 50mL nước cất. Lắc kỹ dung dịch và siêu âm trong 15 phút. Sau đó, lọc dung dịch trong bình định mức 100mL qua giấy lọc. Rửa phần cặn ba lần với 10mL nước và hoàn thành thể tích đến 100mL bằng nước. Trộn các phần thích hợp của dung dịch gốc và pha loãng với dung môi để thu được dung dịch mẫu làm việc thích hợp cho phép đo UV ở dải theo quy định.

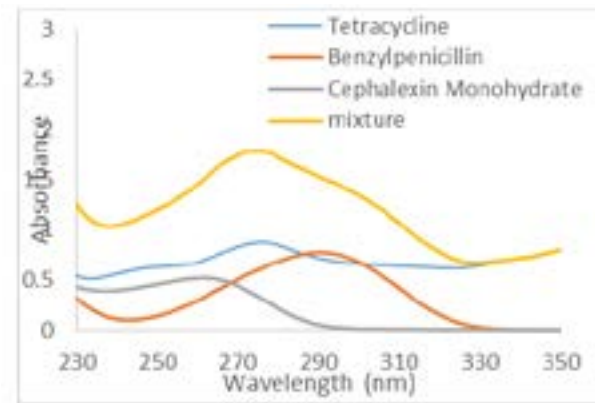
2.7. Nghiên cứu độ chính xác.

Độ chính xác của phương pháp này được đánh giá là độ thu hồi phần trăm bằng phương pháp thêm chuẩn. Xác nhận phương pháp phát triển theo hướng dẫn của Hội nghị Quốc tế về Hải hòa (ICH).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN:

3.1. Phân tích hiệu chuẩn đa biến.

Phổ hấp thụ UV của tetracycline, benzylpenicillin, cephalixin và hỗn hợp của chúng được hiển thị trong Hình 2. Phổ hấp thụ cho thấy sự chồng chéo đáng kể được ghi lại trong khoảng từ 230 đến 350 nm trong khoảng thời gian là $\Delta\lambda = 2\text{nm}$ ở 61 bước sóng. Do đó, yêu cầu cho phép phân tích hiệu chuẩn đa biến (PLS) như vậy do có nhiều.



Hình 2: Phổ hấp thụ UV của tetracycline, benzylpenicillin, cephalixin và hỗn hợp của chúng

Phân tích PLS một số hỗn hợp trong bộ đào tạo và thử nghiệm (Bảng 1 và 2) để chứng minh tính phù hợp của mô hình hiệu chuẩn nhằm xác định tetracyclin, procaine benzylpenicillin và cephalixin monohydrat trong hỗn hợp của các hợp chất chuẩn này. Bằng cách sử dụng ma trận dữ liệu độ hấp thụ và ma trận dữ liệu, thu được hồi quy.

Để chọn số lượng tối ưu của mô hình PLS, đã sử dụng một phương pháp xác nhận chéo cho bộ đào tạo. So sánh các nồng độ dự đoán với nồng độ thực tế trong mỗi mẫu. Tính toán sai số - bình phương - trung bình (RMSE) và cũng thiết lập các giá trị bình phương của hệ số tương quan (R^2). Sau đó so sánh các giá trị này với 12 mẫu trong bộ thử nghiệm. Kết quả được hiển thị trong Bảng 3 dưới đây:

Bảng 3: Kết quả của bộ đào tạo và bộ thử nghiệm

Thành phần	Bộ đào tạo		Bộ thử nghiệm	
	R^2	RMSE	R^2	RMSE
TET	0,993	0,413	0,943	0,846
PGP	0,990	0,507	0,959	0,859
CEX	0,996	0,257	0,969	0,898

Bảng 3 cho thấy xây dựng mô hình hiệu chuẩn bởi bộ đào tạo phù hợp hơn so với mô hình được xây dựng bởi bộ thử nghiệm. Các phát hiện trong bộ đào tạo đạt yêu cầu vì nồng độ của từng loại thuốc mà mô hình dự đoán gần với nồng độ thực tế. Khả năng dự đoán của các mô hình được RMSE và R^2 đánh giá. Để xác thực mô hình, RMSE phải càng thấp càng tốt cho một mô hình [8]. Chỉ ra rằng bộ đào tạo có giá trị R^2 cao hơn và RMSE của nó thấp hơn bộ thử nghiệm. Hệ số tương quan hợp lý thu được đối với từng loại thuốc trong bộ mẫu thử nghiệm bằng mô hình được tối ưu hóa PLS, thể hiện khả năng dự báo tốt của mô hình. Điều này dẫn đến việc dự đoán nồng độ các kháng sinh này trong thuốc chính xác hơn. Do đó, đã chọn bộ đào tạo gồm 31 mẫu để xác nhận mô hình.

3.2. Độ chính xác

Đã kiểm tra xác nhận của phương pháp đề xuất bằng kỹ thuật thêm chuẩn. Thực hiện các nghiên cứu thu hồi ở các mức nồng độ xét nghiệm khác nhau theo hướng dẫn của ICH. Những phát hiện này khẳng định rằng không có sự can thiệp của các tá dược có trong dược phẩm đến việc xác định tetracyclin, benzylpenicillin và cephalixin monohydrat.

Kiểm tra độ chính xác của phương pháp đề xuất bằng cách lặp lại phép thử của bốn dung dịch pha loãng có cùng nồng độ. Nó cho thấy rằng phần trăm độ lệch chuẩn tương đối đều dưới 2%. Kết quả của các nghiên cứu về độ chính xác và độ thu hồi được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4: Ước tính các tham số thống kê trong quá trình xác nhận mô hình PLS đề xuất

Hợp chất	% Thu hồi	SD	% RSD
TET	98 ± 1	0,3	1,4
PGP	101 ± 2	0,2	1,3
CEX	97 ± 2	0,1	1,4

3.3 Phân tích công thức viên nén:

Thực hiện phân tích xác định TET, PGP và CEX trong các công thức dược phẩm bằng phương pháp đề xuất. Thực hiện hỗn hợp ba mẫu thương mại TET, PGP và CEX. Lặp lại quy trình phân tích ba lần. Hiển thị kết quả của các công thức dược phẩm này trong Bảng 5.

Bảng 5: Chuẩn bị kết quả khảo nghiệm hỗn hợp thương mại TET, PGP và CEX trong phòng thử nghiệm bằng phương pháp PLS đã phát triển ($n = 3$)

Dạng bào chế	Phân tích	Mong muốn (mg)	Thực tế (mg ± SD)	% RSD
Viên nén	TET	100	79,9 ± 1.2	1,4
	PGP	150	75,7 ± 0.6	0,8
	CEX	120	105,7 ± 0.6	0,6

4. KẾT LUẬN

Có thể sử dụng các phương pháp đo quang phổ UV được đề xuất kết hợp với PLS để xác định đồng thời ba loại kháng sinh khác nhau, đó là tetracyclin, procaine benzylpenicillin và cephalixin trong hỗn hợp nhị phân được chuẩn bị trong phòng thử nghiệm của các chế phẩm dược phẩm của chúng. Các kỹ thuật được đề xuất không cần bất kỳ xử lý mẫu sơ bộ nào và chúng nhanh chóng, chính xác và kinh tế. Độ thu hồi cho thấy không có ảnh hưởng của tá dược hiện diện trong công thức dược phẩm. Có thể sử dụng phương pháp này để thay thế các phương pháp phức tạp và tốn kém khác trong trường hợp nguồn lực có hạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Daghrir, R. and P. Drogui, (2013), *Tetracycline antibiotics in the environment: a review*. Environmental Chemistry Letters, **11**(3): p. 209-227.
2. Vardanyan, R. and V. Hruby, (2006), *Synthesis of essential drugs*. Elsevier.
3. Sweetman, S.C., (2009), *Martindale: the complete drug reference*. Vol. 3709. Pharmaceutical press London.
4. Becker, M., E. Zittlau, and M. Petz, (2004), *Residue analysis of 15 penicillins and cephalosporins in bovine muscle, kidney and milk by liquid chromatography–tandem mass spectrometry*. Analytica Chimica Acta, **520**(1-2): p. 19-32.
5. Commission, B.P., (2013), *British Pharmacopoeia*.
6. Convention, U.S.P., (2007), *United States Pharmacopeia*.
7. ALOthman, Z.A. and M.A. Abdalla, (2011), *Oxidative coupling for the spectrophotometric determination of certain cephalosporins and acetaminophen in drug formulations*. Arabian Journal of Chemistry, **4**(2): p. 239-242.
8. Alwarthan, A., S.A. Fattah, and N. Zahran, (1992), *Spectrophotometric determination of cephalexin in dosage forms with imidazole reagent*. Talanta, **39**(6): p. 703-707
9. Omar, M. A., Abdelmageed, O. H., & Attia, T. Z. (2009). *Kinetic Spectrophotometric Determination of Certain Cephalosporins in Pharmaceutical Formulations*. International Journal of Analytical Chemistry, 2009, 1–12.10. Prodromas, B., 1988, *Spectrophotometric determination of certain cephalosporines using molybdophosphoric acid*. Analyst, **113**(7): p. 1083-1086.
11. Sun, Y., et al., (2004), *Potassium permanganate–glyoxal chemiluminescence system for flow injection analysis of cephalosporin antibiotics: cefalexin, cefadroxil, and cefazolin sodium in pharmaceutical preparations*. Talanta, **64**(1): p. 156-159.
12. Fei, Q., Li, M., Wang, B., Huan, Y., Feng, G., & Ren, Y. (2009). *Analysis of cefalexin with NIR spectrometry coupled to artificial neural networks with modified genetic algorithm for wavelength selection*. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, **97**(2), 127–131.13. Gaber, A.A.A., et al., 2000, *Potentiometric Studies on Some Cephalosporin Complexes*. Monatshefte für Chemie/Chemical Monthly, **131**(10): p. 1031-1038.
14. Nuñez-Vergara, L.J., J. Squella, and M. Silva, (1982), *Polarography of an acidic degradation product from cephalexin*. Talanta, **29**(2): p. 137-138.
15. Samanidou, V.F., E.N. Evaggelopoulou, and I.N. Papadoyannis, (2006), *Development of a validated HPLC method for the determination of four penicillin antibiotics in pharmaceuticals and human biological fluids*. Journal of separation science, **29**(11): p. 1550-1560.
16. Miyazaki, K., et al., (1983), *Determination of ampicillin, amoxicillin, cephalexin, and cepharadine in plasma by high-performance liquid chromatography using fluorometric detection*. Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications, **276**: p. 478-482.
17. Peres, G.T., S. Rath, and F.G.R. Reyes, (2010), *A HPLC with fluorescence detection method for the determination of tetracyclines residues and evaluation of their stability in honey*. Food Control, **21**(5): p. 620-625.
18. Becker, M., E. Zittlau, and M. Petz, (2004), *Residue analysis of 15 penicillins and cephalosporins in bovine muscle, kidney and milk by liquid chromatography–tandem mass spectrometry*. Analytica Chimica Acta, **520**(1-2): p. 19-32.
19. Tadele Eticha,¹ Getu Kahsay,¹ Fitsum Asefa,¹ Teklebrhan Hailu,¹ Hailekiros Gebretsadik,¹ Tesfamichael Gebretsadik,¹ and Boovizhikannan Thangabalan (2018), *Chemometric-Assisted Spectrophotometric Method for the Simultaneous Determination of Ciprofloxacin and Doxycycline Hyclate in Pharmaceutical Formulations*. Journal of Analytical Methods in Chemistry, Volume **2018**. Article ID 9538435. <https://doi.org/10.1155/2018/9538435>
20. Panda, S.S., et al., (2013), *Determination of cephalexin monohydrate in pharmaceutical dosage form by stability-indicating RP-UFLC and UV spectroscopic methods*. Scientia pharmaceutica, **81**(4): p. 1029-1042.

XÁC THỰC BỘT TAM THẤT BẮC DỰA VÀO ĐA HÌNH CHIỀU DÀI SẢN PHẨM PCR GIỮA HAI GEN LẠP THỂ ATPH VÀ ATPI

Lê Quang Trung ¹, Trần Mỹ Linh ², Nguyễn Chi Mai ²,
Nguyễn Thị Thanh Huyền ³, Nguyễn Tường Vân ⁴

1 - Viện An toàn Thực phẩm 2 - Viện Hóa sinh Biển

3 - Trung tâm Phát triển công nghệ cao 4- Viện Công nghệ Sinh học

TÓM TẮT

Trong củ tam thất (Panax notoginseng) có chứa các hợp chất saponin thuộc nhóm ginsenoside nên được sử dụng để phòng trị nhiều loại bệnh ở người, bao gồm cả những bệnh nan y như ung thư. Hiện nay, bột củ tam thất bắc đang bị trộn lẫn với bột củ của một số loài tam thất khác như tam thất khương (Stahlianthus involucratus) để giảm giá thành và tăng lợi nhuận. Trong nghiên cứu này, 12 mẫu bột tam thất bắc, bao gồm 11 mẫu xác thực, 1 mẫu đối chứng dương được xác thực dựa vào kỹ thuật PCR sử dụng cặp mồi atpHF và atpIR để nhân bản đoạn bảo thủ không mã hóa (CNS) giữa gen lap thể atpH và atpI của 2 loài. Kết quả nhân bản bằng PCR, khẳng định bằng phân tích chủng loại và mức tương đồng về trình tự DNA của sản phẩm PCR cho thấy đoạn CNS dài 1222bp là chỉ thị đặc hiệu cho tam thất bắc và đoạn 1345bp cho tam thất khương. Trên cây chủng loại, đa hình trình tự DNA đoạn 1222bp nhóm trình tự của 11 mẫu bột tam thất bắc xác thực với mẫu đối chứng dương và trình tự tham chiếu của tam thất bắc thành 1 nhánh với khoảng cách di truyền thấp (51-65%), các trình tự này cách xa các trình tự tham chiếu của các loài khác trong chi sâm tới 77%. Trong khi đoạn 1345bp nhóm trình tự của 4 mẫu xác thực và trình tự tham chiếu của tam thất khương thành 1 nhánh khác với khoảng cách di truyền 35-57%. Giữa 2 nhánh có khoảng cách di truyền tới 99%. Mức tương đồng về trình tự DNA đoạn 1222bp giữa 11 mẫu xác thực, mẫu đối chứng dương và mẫu tham chiếu của tam thất bắc cao tới 99,8-100% và mức tương đồng đoạn 1345bp của 4 mẫu xác thực và mẫu tham chiếu tới 99,9 -100%. Như vậy, đa hình chiều dài sản phẩm PCR của đoạn CNS giữa gen atpH và atpI là chỉ thị để xác thực 11 mẫu bột tam thất bắc. Trên agarose gel, 7 mẫu chỉ có 1 sản phẩm PCR dài 1222bp là các mẫu bột tam thất bắc không bị trộn, trong khi 4 mẫu có 2 vạch 1222bp và 1345bp là mẫu bị trộn với bột tam thất khương.

Từ khóa: Xác thực, bột tam thất bắc, bột tam thất khương, PCR, trình tự bảo thủ không mã hóa, gen lap thể atpH và atpI

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tam thất bắc (Panax notoginseng (Burk.) F. H. Chen) thuộc chi sâm (Panax L.) trong họ Ngũ gia bì (Araliaceae). Củ tam thất bắc là dược thảo để phòng trị nhiều loại bệnh ở người, bao gồm cả những bệnh nan y (Đỗ Huy Bích và CS., 2004; Đỗ Tất Lợi, 2004). Trong củ tam thất có chứa các hợp chất saponin thuộc nhóm ginsenoside như Rc, Rd, Re, Rb1 và Rg1... (Dong et al., 2003; Lei et al., 2007). Sau khi thu hoạch củ tam thất bắc chủ yếu được sấy khô, xay thành bột và sử dụng theo một số bài thuốc cổ truyền để phòng trị các bệnh ung thư, đông máu, tiểu đường... (Đỗ Tất Lợi, 2004; Kar-Wah & Alice, 2010; Rosette et al., 2014). Mỗi năm hàng trăm tấn củ và bột tam thất bắc được sản xuất và xuất

khẩu từ các tỉnh phía nam Trung Quốc sang nhiều nước trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Theo một số nhà chế biến và kinh doanh tam thất bắc, do giá trị y học và thương mại cao, bột từ củ tam thất bắc đang bị trộn lẫn với bột của một số loài tam thất khác như tam thất khương thuộc chi *Stahlianthus* để giảm giá thành và thu lợi nhuận cao. Nhiều loài tam thất khương cũng đang được trồng với diện tích lớn để thu hoạch củ, sơ chế thành bột và thương mại ở nhiều tỉnh miền núi phía bắc của Việt Nam, phía nam của Trung Quốc, phía bắc Lào, phía bắc Thái Lan... Củ của nhiều loài tam thất khương cũng là dược thảo nhưng không chứa các hợp chất saponin (Li et al., 2015; Nguyen et al., 2020) nên giá trị thương mại thấp. Bằng mắt thường, người tiêu dùng không thể phân biệt được bột tam thất bắc bị pha trộn với bột tam thất khương. Vì vậy, việc áp dụng các chỉ thị, trong đó có chỉ thị DNA là một trong những giải pháp để xác thực sản phẩm bột tam thất bắc nhằm bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng.

Đến nay đã có nhiều công bố áp dụng các chỉ thị hóa học là hàm lượng hoặc thành phần đặc thù một số chất thuộc nhóm saponin có trong sản phẩm của nhiều loài thuộc chi *Panax*, trong đó có tam thất bắc (Wang et al., 2009; Yang et al., 2016). Tuy nhiên, bên cạnh các yêu cầu về thiết bị và hóa chất đắt tiền, đòi hỏi lượng mẫu lớn cũng là hạn chế để áp dụng chỉ thị trên. Vì vậy chỉ thị DNA có thể là công cụ để khắc phục hạn chế của các chỉ thị hóa học vì cần lượng mẫu ít và có thể áp dụng ở nhiều phòng thử nghiệm có năng lực thử nghiệm trung bình ở nhiều vùng trong cả nước. Trong hệ gen thực vật, một số vùng gen trên hệ gen lạp thể đã và đang được áp dụng hiệu quả như những chỉ thị để xác thực nhiều loại dược thảo. Đa hình chiều dài và đa hình trình tự DNA trên vùng không mã hóa protein (intron) của gen *atpF* là chỉ thị để phân biệt các lát củ hà thủ ô dễ bị trộn với củ nâu sậy khô (Cao et al., 2018; Raman et al., 2019; Nguyễn Tường Vân và CS., 2020a). Ngoài ra, trong hệ gen lạp thể còn chứa các trình tự bảo thủ không mã hóa protein (conserved noncoding sequences, CNSs) nối giữa 2 gen khác nhau (Li et al., 2020). Các trình tự này đã được chứng minh có đa hình chiều dài và trình tự đặc thù cho từng loài (Turco et al., 2013; Hettiarachchi et al., 2014) nên có thể sử dụng như những chỉ thị DNA để định loài thực vật (Li et al., 2020). Gần đây, toàn bộ hệ gen lạp thể của loài tam thất bắc, *P. notoginseng* (Wang et al., 2019) và loài tam thất khương, *Stahlianthus involucratus* (Li et al., 2019) đã được giải trình tự DNA, phân tích và công bố trên Ngân hàng gen, làm cơ sở để xác định các chỉ thị phân biệt sản phẩm của tam thất bắc và tam thất khương. Trong hệ gen lạp thể của 2 loài, giữa vùng gen *atpH* và *atpI* (*atpH-I*) đều có CNSs. Kết quả phân tích cho thấy CNSs giữa 2 vùng gen của loài *S. involucratus* và *P. notoginseng* có đa hình chiều dài tới 123bp (Wang et al., 2019; Li et al., 2019), nên có thể là những chỉ thị sử dụng kỹ thuật PCR để phân biệt bột tam thất bắc nếu bị trộn lẫn với bột của tam thất khương.

Trong nghiên cứu này, các mẫu bột tam thất bắc thành phẩm do khách hàng cung cấp được xác thực dựa vào 1) phân tích đa hình chiều dài sản phẩm PCR của các đoạn CNS giữa 2 vùng gen *atpH-I* của 2 loài; 2) khẳng định sản phẩm PCR là chỉ thị để xác thực các mẫu bột tam thất bắc không bị pha trộn và các mẫu bị pha trộn với tam thất khương dựa vào phân tích chủng loại và mức tương đồng về trình tự DNA của các CNS giữa 2 vùng gen của 2 loài. Nghiên cứu lần đầu tiên được công bố để xác thực bột tam thất bắc thành phẩm đang lưu hành trên thị trường nước ta. Nghiên cứu nhằm đưa ra công cụ để kiểm soát gian lận thương mại trong sản xuất và tiêu thụ dược thảo, trong đó có bột tam thất bắc, sản phẩm “kim bất hoán” có giá trị y học cao ở Việt Nam.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên vật liệu

Mười hai mẫu bột tam thất bắc (khoảng 60 gam/mẫu) do khách hàng cung cấp, bao gồm 11 mẫu yêu cầu xác thực (S1-S11) và 01 mẫu tam thất bắc đối chứng dương (S0). Mỗi mẫu được chia thành 3 phần để thử nghiệm, để khách hàng lưu và để lưu tại phòng thử nghiệm. Cặp mồi nhân *atpHF* và *atpIR* được thiết kế chung cho cả 2 chi *Panax* và *Stahlianthus* trên phần mềm DNAMAN4.15 (Lynnon BioSoft). Mồi *atpHF* (5'-GCCAATCCAG CAGCAATAAC GG-3') và mồi *atpIR* (5'-CGCGGCTTAT ATA-GGTGAAT CC-3') lần lượt được thiết kế trên trình tự DNA ở đầu 3' vùng mã hóa (exon) của gen *atpH* và đầu 5' vùng exon của gen *atpI* để nhân bản đoạn CNS giữa 2 gen. Các mồi nhân được đặt mua và sử dụng theo hướng dẫn của Sigma® PCR Primers Set. Ký hiệu các trình tự theo mẫu, danh sách và mã truy cập các vùng từ đầu 3' của gen *atpH* đến đầu 5' của gen *atpI* tham chiếu trên ngân hàng gen của một số loài thuộc hai chi *Panax* và *Stahlianthus* được thể hiện ở Hình 2.

2.2. Phương pháp

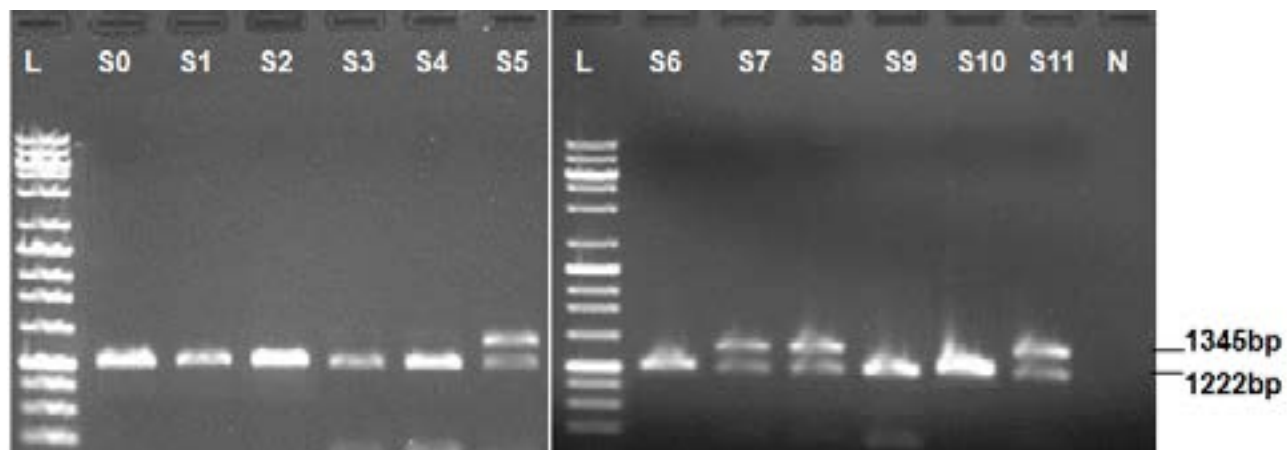
DNA tổng số của các mẫu được tách theo hướng dẫn của Qiagen Dneasy plant extraction Kit. Đoạn CNS giữa gen *atpH* và *atpI* của tam thất bắc dài khoảng 1220bp và tam thất khương khoảng 1350bp, được nhân bản bằng kit PCR của hãng Fermentas (Đức) giữa DNA tổng số của các mẫu và cặp mồi nhân *atpHF*-*atpIR*. Chu trình PCR gồm 1 chu kỳ biến tính ban đầu 96°C trong 2 phút, tiếp tục 30 chu kỳ: 95°C -0,5 phút, 54°C -1 phút, 72°C – 1 phút; chu kỳ cuối 72°C – 10 phút. Sản phẩm PCR được chạy trên agarose gel 1%, nhuộm bằng ethidium Bromide, quan sát bằng tia UV. Chỉ thị xác thực bột tam thất được xác định bằng chiều dài sản phẩm PCR giữa các mẫu xác thực sau khi so sánh với mẫu đối chứng dương và thang DNA chuẩn (GeneRuler™ 1kb DNA Ladder). Trên agarose gel, các mẫu có 1 sản phẩm PCR dài 1220bp là các mẫu tam thất bắc không bị pha trộn và mẫu có cả vạch 1220bp và 1345bp là mẫu bột bị trộn giữa tam thất bắc và tam thất khương.

Để khẳng định các chỉ thị trên đặc trưng cho tam thất bắc và tam thất khương, các sản phẩm PCR chỉ thị được giải trình tự, phân tích chủng loại và so sánh mức tương đồng về trình tự DNA với cùng đoạn tham chiếu của 2 loài. Cụ thể, các sản phẩm PCR của từng mẫu được tinh sạch, gắn vào vector, nhân dòng trong vi khuẩn, tách dòng và gửi sang Công ty Macrogen (Korea) để giải trình tự DNA hai chiều dựa vào cặp mồi M13 có sẵn trong trình tự của vector. Chủng loại của các loài thuộc chi *Panax* và *Stahlianthus* được phân tích theo phương pháp Neighbor Joining trên phần mềm Mega 3.1 với khoảng cách di truyền tin cậy giữa các mẫu dựa vào giá trị bootstrap (≥70%) trên cây chủng loại (Kumar et al., 2004). Mức tương đồng (99,5-100%) về trình tự DNA trên đoạn đích CNS của các mẫu được so sánh với cùng đoạn của mẫu đối chứng dương và các trình tự tham chiếu trên Ngân hàng gen, sử dụng phần mềm DNAMAN4.15 (Lynnon BioSoft).

3. KẾT QUẢ

3.1. Xác định chỉ thị xác thực bột tam thất bắc dựa vào đa hình chiều dài sản phẩm PCR

Kết quả PCR (Hình 1) cho thấy, sản phẩm PCR của 7 mẫu, bao gồm S1-S4, S6 và S9-10 gồm 1 vạch với chiều dài sau khi giải trình tự là 1222bp tương đương với mẫu tam thất bắc đối chứng dương (S0). Trong khi, 4 mẫu S5, S7-S8 và S11 lại có sản phẩm PCR gồm 2 đoạn với chiều dài sau khi giải trình tự lần lượt là 1222bp và 1345bp. Như vậy, 7 mẫu S1-S4, S6 và S9-10 có thể là bột tam thất bắc không bị pha trộn và 4 mẫu S5, S7-S8 và S11 là bột tam thất bắc bị trộn với bột củ tam thất khương.



Hình 1. Sản phẩm PCR giữa DNA tổng số của 12 mẫu bột tam thất với cặp mồi nhân atpHF và atpIR.
 S0: ký hiệu mẫu bột tam thất bắc không bị trộn làm đối chứng dương.
 S1-S11: ký hiệu các mẫu tam thất bắc yêu cầu xác thực; L: thuốc DNA chuẩn; N: đối chứng âm

Trên bản agarose gel có thể xác định được chỉ thị cho các mẫu bột tam thất bắc gồm một vạch với chiều dài sản phẩm PCR là 1222bp, tương tự như mẫu tam thất bắc là đối chứng dương (S0). Trong khi, chỉ thị cho các mẫu bột tam thất bắc bị trộn với bột củ tam thất khương có sản phẩm PCR gồm 2 vạch với chiều dài là 1222bp và 1345bp. Như vậy, đoạn CNS giữa 2 gen atpH và atpI (atpH-I) có chiều dài 1345bp có thể là chỉ thị của loài trong chi tam thất khương.

3.2. Xác định chủng loại các mẫu dựa vào đa hình trình tự DNA của các sản phẩm PCR

Sau khi giải trình tự, so sánh với cùng đoạn DNA tham khảo của các loài thuộc chi sâm (Panax) và thuộc chi tam thất khương (Stahlianthus) trên Ngân hàng gen, đoạn CNS ngắn giữa 2 gen atpH và atpI (atpH-I) của 12 mẫu (S0-S12) và đoạn CNS dài trong 4 mẫu (S5, S7-S8 và S11) có chiều dài lần lượt là 1222bp và 1345bp. Các đoạn atpH-I được ký hiệu theo tên mẫu từ S0_1222bp đến S11_1222bp và S5_1345bp, S7_1345bp, S8_1345bp và S11_1345bp. Đa hình trình tự DNA của đoạn atpH-I đã nhóm các mẫu tam thất bắc xác thực, mẫu đối chứng dương và các trình tự tham chiếu thành hai nhánh 1 và 2 trên cây chủng loại với khoảng cách di truyền tin cậy giữa hai nhánh là 99% (Hình 2).



Hình 2. Cây phát sinh chủng loại được xây dựng bằng phương pháp Neighbor Joining dựa vào đa hình trình tự DNA các đoạn atpH-I có chiều dài 1222bp và 1345bp của 12 mẫu bột tam thất bắc và cùng đoạn tham chiếu trên Ngân hàng gen của một số loài thuộc chi Panax (P) và Stahlianthus (S). S1-S11: các mẫu bột tam thất bắc xác thực. S0: mẫu bột tam thất bắc là đối chứng dương. MK408955-MK262725: mã truy cập trên Ngân hàng gen.

Ở nhánh 1, Các đoạn atpH-I có chiều dài 1222bp của các mẫu xác thực S1-S11 (S1_1222bp đến S11_1222bp) cùng nhánh với mẫu tam thất bắc đối chứng dương S0 (S0_1222bp), 01 trình tự tham chiếu của tam thất bắc P. notoginseng (có mã truy cập là MK408955) và của 5 loài khác cùng chi sâm (Panax) với khoảng cách di truyền 51-73%. Trong khi, ở nhánh 2, các đoạn atpH-I có chiều dài 1345bp của các mẫu S5, S7, S8 và S11 (S5_1345bp, S7_1345bp, S8_1345bp và S11_1345bp) lại cùng nhánh với loài tam thất khương S. involucratus (có mã truy cập là MK262725) với khoảng cách di truyền 35-57%. Trong nhánh 1, đa hình trình tự DNA của các đoạn atpH-I_1222bp của 11 mẫu bột tam thất bắc xác thực (S1-S11), mẫu tam thất bắc đối chứng dương (S0) và mẫu tham chiếu của loài tam thất bắc trong cùng nhánh phụ 1.1 có khoảng cách di truyền tin cậy tới 73% với các mẫu tham chiếu trong nhánh phụ 1.2 của các loài khác trong chi atpH-I, cho thấy 11 mẫu (S1-S11) đều có bột tam thất bắc. Tương tự, đa hình trình tự DNA của đoạn atpH-I_1345bp của 4 mẫu xác thực (S5, S7, S8 và S11) và mẫu tham chiếu của loài tam thất khương trong cùng nhánh 2 với khoảng cách di truyền thấp (35-57%) cho thấy 4 mẫu S5, S7, S8 và S11 có cả bột tam thất bắc và tam thất khương. Như vậy, kết quả phân tích chủng loại phù hợp với kết quả PCR (Hình 1). Các đoạn atpH-I_1222bp có thể là chỉ thị để xác thực bột tam thất bắc P. notoginseng và đoạn atpH-I_1345bp đặc trưng cho bột tam thất khương thuộc chi Stahlianthus. Trong 11 mẫu xác thực, 7 mẫu S1-S4, S6, S9-S10 là bột tam thất bắc không bị trộn và 4 mẫu bột tam thất bắc S5, S7, S8 và S11 bị trộn với bột tam thất khương.

3.3. Phân tích mức tương đồng và sai khác di truyền dựa vào đa hình trình tự DNA của các sản phẩm PCR chỉ thị

Kết quả phân tích mức tương đồng trình tự DNA và khoảng cách di truyền giữa các đoạn 1222bp và 1345bp trên vùng gen atpH-I của các mẫu tam thất bắc xác thực, mẫu tam thất bắc đối chứng dương, với cùng đoạn của mẫu tam thất bắc và tam thất khương tham chiếu được thể hiện ở Bảng 1. Trình tự DNA sản phẩm PCR có chiều dài 1222bp (S1_1222-S11_1222bp) của 11 mẫu tam thất bắc được xác thực (S1-S11) so sánh với cùng đoạn của mẫu tam thất bắc đối chứng dương (S0) và của trình tự tham chiếu của Panax notoginseng trên ngân hàng gen cho mức tương đồng cao từ 99,8-100% và sai khác di truyền thấp từ 0,000-0,002. Như vậy cả 11 mẫu đều có bột tam thất bắc. Trong khi, sai khác di truyền thấp (0,000-0,001) và mức tương đồng cao (99,9-100%) khi so sánh trình tự sản phẩm PCR có chiều dài 1345bp (S5_1345bp, S7_1345 bp, S8_1345 bp, S11_1345 bp) của 4 mẫu xác thực (S5, S7, S8 và S11) với cùng đoạn tham chiếu của tam thất khương cho thấy 4 mẫu này có chứa bột của tam thất khương S. involucratus. Giữa các đoạn CNS dài 1222bp là chỉ thị cho tam thất bắc và 1345bp cho tam thất khương có mức tương đồng thấp (51,2-51,3%) và khoảng cách di truyền cao (0,487-0,488). Như vậy, kết quả phân tích mức tương đồng (Bảng 1) dựa vào đa hình trình tự DNA đoạn CNS giữa 2 gen atpH và atpI lại thể phù hợp với kết quả phân tích dựa vào đa hình chiều dài sản phẩm PCR (Hình 1) và phân tích chủng loại (Hình 2). Sản phẩm PCR trên CNS có chiều dài 1222bp và 1345bp lần lượt là những chỉ thị đặc thù cho tam thất bắc và tam thất khương. Trong 11 mẫu xác thực, 7 mẫu chỉ có bột tam thất bắc (S1-S4, S6, S9-S10) với chỉ thị là sản phẩm PCR với 1 vạch có chiều dài 1222bp trên bản gel và 4 mẫu (S5, S7, S8 và S11) có lẫn cả bột tam thất bắc và tam thất khương với 2 vạch 1222bp và 1345bp trên bản gel (Hình 1).

Bảng 1. Mức tương đồng trình tự DNA và khoảng cách di truyền giữa các đoạn 1222bp và 1345bp trên vùng gen atpH-I của các mẫu bột tam thất bắc xác thực với cùng đoạn của mẫu tam thất bắc đối chứng dương, tam thất bắc và tam thất khương tham chiếu.

#	Mẫu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Homo																		
1	Pn_MK408955		0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
2	S5_1222bp	100.0		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
3	S0_1222bp	99.9	99.9		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.489
4	S1_1222bp	99.9	99.9	99.8		0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
5	S2_1222bp	99.9	99.9	99.8	100.0		0.000	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
6	S3_1222bp	99.9	99.9	99.8	100.0	100.0		0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
7	S4_1222bp	99.9	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8		0.000	0.000	0.002	0.002	0.002	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
8	S6_1222bp	99.9	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8	100.0		0.000	0.002	0.002	0.002	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
9	S10_1222bp	99.9	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8	100.0	100.0		0.002	0.002	0.002	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
10	S7_1222bp	99.9	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8		0.000	0.000	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
11	S8_1222bp	99.9	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	100.0	100.0		0.000	0.001	0.488	0.488	0.488	0.488	0.488
12	S9_1222bp	99.9	99.9	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	100.0	100.0	0.001		0.001	0.487	0.487	0.487	0.487	0.487
13	S11_1222bp	100.0	100.0	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	0.487		0.487	0.487	0.487	0.487
14	S5_1345bp	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.3	51.3	51.3	51.3		0.000	0.001	0.001	0.001
15	Si_MK262725	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.3	51.3	51.3	51.3	100.0		0.001	0.001	0.001
16	S7_1345bp	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.3	51.3	51.3	51.3	99.9	99.9		0.000	0.001
17	S11_1345bp	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.3	51.3	51.3	51.3	99.9	99.9	100.0		0.001
18	S8_1345bp	51.2	51.2	51.1	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	51.2	99.9	99.9	99.9	99.9	
	Genetic distance																		

Chú thích: S0_1222bp, S1_1222bp – S11_1222bp: trình tự DNA các đoạn CNSs dài 1222bp trong mẫu tam thất bắc đối chứng dương và mẫu xác thực; S5_1345bp, S7_1345bp, S8_1345bp, S11_1345bp: trình tự DNA các đoạn CNSs dài 1345bp trong 04 mẫu xác thực; Pn: tam thất bắc, *Panax notoginseng*; Si: tam thất khương, *Stahlianthus involucratus*; MK408955, MK262725 mã truy cập trình tự DNA đoạn CNSs của Pn và Si trên Ngân hàng gen

4. THẢO LUẬN

4.1. Đa hình chiều dài của CNS giữa gen atpH và atpI là các chỉ thị để xác thực bột tam thất bắc

Các trình tự bảo thủ không mã hóa (conserved noncoding sequences, CNS) giữa các gen trong hệ gen của thực vật đã được chứng minh có đa hình chiều dài và đa hình trình tự DNA đặc thù cho từng loài (Turco et al., 2013). Hettiarachchi et al., 2014) đã xác định được các CNS đặc thù làm cơ sở để định loại và phân tích chủng loại của trên 6000 loài thực vật. Gần đây, CNS còn được áp dụng hiệu quả như những chỉ thị đặc hiệu để phân biệt các loài thực vật có quan hệ gần nhau về di truyền (Li et al., 2020). Mức đa hình và tính bảo thủ cao của các CNS cũng được sử dụng để truy xuất nguồn gốc tổ tiên và mức độ tiến hóa làm cơ sở để chọn tạo giống của nhiều loài cây lương thực như lúa, kê, cao lương, ngô... (Turco et al., 2013). Đồng thời, CNS trong hệ gen lặp thể đã được áp dụng để xác thực một số loài và sản phẩm dược thảo có giá trị kinh tế cao và đang bị gian lận thương mại trên thị

trường. Nguyễn Tường Vân và CS. (2020b) đã dựa vào đa hình trình tự DNA của CNS giữa các vùng gen trnC-rps16 và trnE-trnM để xác thực củ sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*) khi bị trà trộn với củ của một số loài khác trong chi sâm. Tính đặc hiệu của chỉ thị CNS trong hệ gen lặp thể một lần nữa được khẳng định trong nghiên cứu này khi áp dụng để xác thực bột tam thất bắc bị pha trộn với bột tam thất khương. Với trên 120bp khác biệt về chiều dài sản phẩm PCR, đoạn CNS 1222bp và 1345bp giữa gen atpH và atpI lặp thể của tam thất bắc và tam thất khương lần lượt là các chỉ thị để nhận biết bột tam thất bắc không bị trộn hoặc bị trộn với tam thất khương (Hình 1). Đồng thời, các chỉ thị này đã được khẳng định bằng kết quả phân tích chủng loại (Hình 2) và mức tương đồng (Bảng 1) dựa vào đa hình trình tự DNA đoạn CNS giữa gen atpH và atpI của chúng.

4.2. Những ưu điểm và hạn chế của các chỉ thị CNS để xác thực bột tam thất bắc

Áp dụng chỉ thị phân tử DNA để định danh loài có độ chính xác cao, tốn ít thời gian, chi phí thấp, lượng mẫu nhỏ và từ hầu hết các bộ phận của nền mẫu (Teama, 2018). Trong đó, lượng mẫu nhỏ là đặc biệt quan trọng đối với những nền mẫu có giá trị thương mại cao như sâm Ngọc Linh (Nguyễn Tường Vân et al., 2020b). Xác nhận nền mẫu có thể dựa vào đa hình trình tự DNA hoặc đa hình chiều dài sản phẩm PCR, trong đó xác nhận nền mẫu dựa vào đa hình chiều dài sản phẩm PCR có ưu điểm cao hơn. Các phòng thử nghiệm đủ năng lực chỉ cần áp dụng các bước ở phần Phương pháp trong nghiên cứu này để nhân bản DNA tổng số của các mẫu với cặp mồi atpHF và atpIR là có thể xác nhận được sản phẩm của mình có bị pha trộn hay không. Sau khi chạy sản phẩm PCR trên bản gel, các mẫu chỉ có 1 vạch 1222 bp là các mẫu bột tam thất bắc không bị trộn, trong khi các mẫu có 2 vạch 1222bp và 1345bp là các mẫu bột tam thất bắc bị trộn với bột tam thất khương.

Bên cạnh những ưu điểm, các chỉ thị DNA nói chung, trong đó có chỉ thị CNS, cũng có một số hạn chế. Yêu cầu về trình tự DNA của các vùng gen tham chiếu cho các nền mẫu trên ngân hàng gen là hạn chế lớn nhất khi áp dụng loại chỉ thị này. Đoạn DNA liên quan tham chiếu sẵn có trên Ngân hàng gen là cơ sở để thiết kế các cặp mồi nhân, để xác định chủng loại cũng như để so sánh mức tương đồng của các sản phẩm PCR chỉ thị. Trong nghiên cứu này, trình tự DNA đoạn CNS giữa atpH và atpI để tham chiếu cho các loài thuộc chi tam thất khương chỉ tìm thấy 1 trình tự đoạn CNS của loài *S. involucratus* với mã đăng nhập là MK262725 trên ngân hàng gen nên khó có thể kết luận chính xác bột tam thất khương của loài nào trong chi *Stahlianthus*. Ngoài ra, chỉ có vai trò định tính để xác thực bột tam thất bắc có bị pha trộn hay không cũng là một hạn chế của loại chỉ thị này. Thực tế, trên thị trường củ tam thất bắc còn bị tách chiết hầu hết các hợp chất saponin sau đó sấy khô và nghiền cùng với củ tam thất bắc không bị tách chiết. Cho mỗi mẫu trong nghiên cứu này, các chỉ thị CNS không thể xác định được chính xác tỷ lệ bột tam thất bắc đã bị tách chiết các hợp chất saponin và tỷ lệ pha trộn từ bột của tam thất khương. Để xác thực về định lượng, người tiêu dùng có thể gửi mẫu đến các phòng thử nghiệm đủ năng lực sử dụng các chỉ thị hóa học với các công nghệ phân tích hiện đại (Wang et al., 2009; Shin et al., 2010; Yao et al., 2011). Trong bột tam thất bắc có chứa nhiều hợp chất saponin thuộc nhóm ginsenoside như Rc, Rd, Re, Rb1 và Rg1 (Dong et al., 2003; Lei et al., 2007). Phân tích hàm lượng 1 hoặc một số chất trong các chất trên sử dụng các phương pháp hiện đại như HPLC, LC-MS/MS, UHPE... là những giải pháp hiệu quả để xác định tỷ lệ bột tam thất không bị pha trộn (Yang et al., 2021).

5. KẾT LUẬN

Các trình tự DNA bảo thủ không mã hóa (CNS) dài 1222bp và 1345bp giữa hai gen lạp thể atpH và atpI được xác định bằng phương pháp PCR là các chỉ thị để xác thực bột tam thất bắc. Trên bản gel, các mẫu chỉ có 1 sản phẩm PCR dài 1222bp là mẫu tam thất bắc không bị trộn, trong khi mẫu có cả 2 sản phẩm PCR dài 1222bp và 1345bp là mẫu bột bị trộn giữa tam thất bắc và tam thất hương. Các sản phẩm PCR được khẳng định bằng phân tích chủng loại và phân tích mức tương đồng về trình tự DNA của đoạn chỉ thị cho thấy trong 11 mẫu bột tam thất bắc của khách hàng yêu cầu xác thực có 7 mẫu không bị pha trộn và 4 mẫu bị pha trộn giữa bột tam thất bắc và tam thất hương. Kết quả nghiên cứu là bằng chứng ở mức phân tử DNA để xác thực bột tam thất bắc có giá trị y học cao đang bị gian lận thương mại trên thị trường. Phương pháp nghiên cứu có thể áp dụng để xác thực các sản phẩm khác của tam thất bắc như củ và nụ hoa của tam thất bắc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Cao J., Jiang D., Zhao Z., Yuan S., Zhang Y., Zhang T., Zhong W., Yuan Q. and Huang L. 2018. Development of Chloroplast Genomic Resources in Chinese Yam (*Dioscorea polystachya*). *Biomed. Res. Int.* doi: 10.1155/2018/6293847

Dong, T.T.X., Cui, X.M., Song, Z.H., Zhao, K.J., Ji, Z.N., Lo, C.K., Tsim, K.W.K 2003. Chemical assessment of roots of *Panax notoginseng* in China: Regional and seasonal variations in its active constituents. *J. Agricul. Food Chem.* 51. 4617-4623.

Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn, Đoàn Thị Thu, Nguyễn Tập, Trần Toàn 2004. *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. Tập II*, NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội.

Đỗ Tất Lợi 2004. *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. NXB Y học, Hà Nội.

Hettiarachchi N, Kryukov K, Sumiyama K, Saitou N 2014. Lineage-Specific Conserved Noncoding Sequences of Plant Genomes: Their Possible Role in Nucleosome Positioning. *Genome Biol. Evol.* 6 (9): 2527–42.

Kar-Wah L, Alice W 2010. Pharmacology of ginsenosides: a literature review. *Chinese Medicine.* 5: 458-469.

Kumar S., Tamura K. and Nei M 2004. MEGA3: Integrated software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and sequence alignment. *Brief. Bioinform.*, 5: 150–163

Lei J, Li X, Gong XJ, Zheng YN 2007. Isolation, synthesis and structures of cytotoxic ginsenoside derivatives. *Molecules*, 12: 140-150.

Li C, Zheng Y, Huang P 2020. Molecular markers from the chloroplast genome of rose provide a complementary tool for variety discrimination and profiling. *Nature. Sci. report.* 10:12188

Li DM, Xu YC, Zhu GF 2019. Complete chloroplast genome of the plant *Stahlianthus involucreatus* (Zingiberaceae). *Mitochondrial Part B.* 4 (2): 2702–2703

Li QM, Luo JG, Zhang YM, Li ZR, Wang XB, Yang MH, Luo J, Sun HB, Chen YJ, Kong LY 2015. Involucrastones A–C: Unprecedented Sesquiterpene Dimers Containing Multiple Contiguous Quaternary Carbons from *Stahlianthus involucreatus*. *J. Chem. A Euro.* 21 (38): 13206-13209

Nguyen NL, Vo TH, Lin YC, Liaw CC, Lin ZH, Chen MC, Kuo YH 2020. Bioassay-Guided isolation and HPLC quantification of antiproliferative metabolites from *Stahlianthus thorelii*. *Molecules.* 551 (25) doi:10.3390/molecules25030551.

Nguyễn Tường Vân, Nguyễn Chi Mai, Lê Quang Trung 2020a. Xác thực hà thủ ô đỏ dựa vào đa hình chiều dài sản phẩm PCR vùng Intron của Gen lạp thể atpF. *Tạp chí Thử nghiệm ngày nay.* 27: 6-12

Nguyễn Tường Vân, Trần Mỹ Linh, Nguyễn Chi Mai, Lê Quang Trung 2020b. Xác thực sâm ngọc linh dựa vào chỉ thị DNA trên hệ gen lạp thể. *Tạp chí Thử nghiệm ngày nay.* 25: 27-36.

Raman G., Park K.T., Nam G.H., Kwak M. and Park S. 2019. Characterization of the complete chloroplast genome sequence of the giant knotweed, *Fallopia sachalinensis* from the volcanic island Dokdo, Republic of Korea. *Mito. DNA B Resour.* 4 (2): 2972-2973

Rosette U, Peter AA, Yi W 2014. Anti-diabetic potential of *Panax notoginseng* saponins: a review. *Phytotherapy research.* 28: 5-10.

Shin JS, Ahn SC, Choi SW, Lee DU, Kim BY, Baik MY 2010. Ultra high pressure extraction (UHPE) of ginsenosides from Korean *Panax ginseng* powder. *Food Sci Biotechnol.* 19: 743e8.

Teama S. 2018. DNA Polymorphisms: DNA-Based Molecular Markers and Their Application in Medicine, Genetic Diversity and Disease Susceptibility. *Yamin. Liu. Intech. Open.* DOI: 10.5772/intechopen.79517.

Turco G, Schnable JC, Pedersen B, Freeling M 2013. Automated conserved non-coding sequence (CNS) discovery reveals differences in gene content and promoter evolution among grasses. *Plant Genetics and Genomics.* 4 (170): 1-15

Wang CZ, Ni M, Sun S, Li XL, Hi H, Mehendale SR, Yuan CS 2009. Detection of Adulteration of *Notoginseng* Root Extract with Other *Panax* Species by Quantitative HPLC Coupled with PCA. *J Agric Food Chem.* 57 (6): 2363–2367

Wang K, Sun,H, Huang C, Lia S, Wang Y. 2019. Phylogenetic relationship and characterization of the complete chloroplast genome of *Panax notoginseng*, the endemic medicinal herbs to China. *Mitochondrial Part B.* 4 (2): 2111–2113

Yang W, Qiao X, Li K, Fan J, Bo T, Guo D-a, Ye M 2016. Identification and differentiation of *Panax ginseng*, *Panax quinquefolium*, and *Panax notoginseng* by monitoring multiple diagnostic chemical markers. *Acta Pharmaceutica Sinica B.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsb.2016.05.005>

Yang Y, Ju Z, Yang Y, Zhang Y, Yang L, Wang Z 2021. Phytochemical analysis of *Panax* species: A review. *J Ginseng Res.* 45:1-21

Yao H, Shi P, Shao Q, Fan X 2011. Chemical fingerprinting and quantitative analysis of a *Panax notoginseng* preparation using HPLC-UV and HPLC-MS. *Chin Med.* 6 (9). <https://doi.org/10.1186/1749-8546-6-9>

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN DẦU THỰC VẬT TRÊN THỊ TRƯỜNG HÀ NỘI

Hoàng Quốc Tuấn, Nguyễn Thị Minh Tú

TỔNG QUAN

1. Tổng quan về dầu thực vật

Dầu mỡ được tìm thấy từ nền văn hóa cổ đại như: Trung quốc, Ai cập, Hy Lạp – La Mã cổ, có lẽ được biết đến đầu tiên từ đế chế Ai Cập (năm 1400 trước CN). Ngoài phục vụ cho ăn uống, sản xuất xà phòng từ dầu thực vật cũng đã được ứng dụng. Ánh sáng ban đêm của người cổ đại cũng được tạo ra từ mỡ động vật. Vì vậy dầu mỡ giữ vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực: đời sống, sản xuất và một số dầu mỡ được sử dụng trong y học.

Dầu mỡ (chất béo) là một trong ba nhóm thực phẩm chủ yếu cung cấp chất dinh dưỡng và năng lượng cho cơ thể con người. Dầu mỡ có năng lượng lớn gấp hai lần so với glucit, nó có thể sử dụng ở dạng nguyên chất hay chế biến. Ngoài ra, dầu mỡ cung cấp một số nguyên tố vi lượng khác cho cơ thể, giúp hòa tan các vitamin như: A, D, E, K. Dầu mỡ tham gia vào quá trình hình thành bức tường của tất cả các tế bào, tổng hợp các hormone điều chỉnh các chức năng khác nhau như: các phản ứng miễn dịch, phản ứng viêm, đông máu, đặc biệt là duy trì nhiệt độ cho cơ thể.

Trong sản xuất dầu mỡ là nguồn nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp chế biến sơn, vecni, keo, mực in, nến, chất tạo nhũ, chất thấm ướt, chất tẩy rửa. Bã dầu thải ra trong công nghiệp sản xuất dầu thực vật có thể sử dụng để làm nước chấm, thức ăn gia súc, phân bón... Một số dầu thực vật còn được dùng trong y dược như: bơ ca cao, dầu mù u, dầu thầu dầu...

Hiện nay, nguồn nguyên liệu cho sản xuất dầu mỡ trong nước chủ yếu là từ các cây có dầu và một ít từ mỡ động vật. Do đặc điểm khí hậu thuận lợi nên nước ta có nhiều loại cây có khả năng cho dầu với trữ lượng khá lớn. Tuy nhiên diện tích trồng cây lấy dầu vẫn chưa được mở rộng, quy mô trồng nhỏ lẻ, nên nguồn nguyên liệu cho sản xuất dầu thực vật trong nước không đáp ứng được nhu cầu. Sau đây là bảng tóm tắt một số cây có dầu phổ biến ở nước ta.

Bảng 1. Một số nguồn nguyên liệu chứa dầu ở Việt Nam

Stt	Nguyên liệu	Vùng nguyên liệu	Đặc điểm chính
1	Cọ	Được trồng ở Phú Thọ, Tuyên Quang	Quả cọ nặng: 5,5 - 10,2g, kích thước nhân: 18 x 8 x 15(mm), hàm lượng dầu của nhân: 47-53 %
2	Dừa	Được trồng nhiều ở miền nam: Bến Tre, Tiền Giang...	Quả dừa có: đường kính 300 mm, nặng 1,5-2kg, hàm lượng dầu: 62-74% chất khô.
3	Đậu nành	Được trồng nhiều ở vùng đồng bằng sông Cửu Long, Cao Bằng, Bắc Cạn...	Là loại cây vừa có đạm, vừa có dầu, khối lượng riêng: 600-780kg/m ³ , hàm lượng dầu trong hạt khoảng 20%, hàm lượng protein khoảng 40%.

4	Hướng dương	Được trồng ở Sapa	Kích thước trung bình: 10x6x3mm, khối lượng riêng: 340-440kg/m ³ , hàm lượng dầu của hạt: 64-66% chất khô.
5	Gạo tẻ	Được trồng rải rác, tập trung ở đồng bằng sông Hồng, sông Cửu Long	Hàm lượng dầu trong hạt gạo rất thấp nhưng trong phôi có thể lên đến 20-28%
6	Lạc	Được trồng nhiều ở Nghệ An, Hà Bắc, Củ Chi, Tây Ninh	Kích thước hạt: 15x10x10 mm, hàm lượng dầu có trong hạt khoảng 40-60 % chất khô.
7	Ngô	Được trồng rải rác	Hàm lượng dầu trong hạt ngô rất thấp khoảng 10-12% nhưng của phôi ngô rất cao khoảng 30-40%.
8.	Gạo	Công ty Cái Lân	Dầu có trong cám gạo chiếm từ 15-32%

2. Thành phần hóa học của dầu thực vật

2.2.1 Thành phần chính

2.2.1.1 Triglyceride

Triglyceride là thành phần chính của chất béo, được tạo thành do phản ứng của một phân tử glycerol với 3 phân tử acid béo. Tùy thuộc vào các acid béo gắn vào các vị trí trên mạch cacbon của glycerol sẽ xác định tính chất của triglyceride.

Triglyceride đơn giản được tạo thành từ 3 acid béo giống nhau. Triglyceride phức tạp do các acid béo khác nhau tạo thành. Chất béo thường là sản phẩm của triglyceride phức tạp.

2.2.1.2 Các acid béo

Chất béo chứa các acid hữu cơ có số nguyên tử cacbon lớn hơn 4 gọi là các acid béo. Tùy thuộc vào chiều dài mạch cacbon, các acid béo chia thành 3 dạng chính: acid béo mạch ngắn (4C đến 6C), acid béo mạch trung (8C đến 14C), acid béo mạch dài (> 16C) hoặc phân loại: acid béo bão hòa và acid béo chưa bão hòa.

Acid béo bão hòa (acid béo no): là acid béo mà các nguyên tử cacbon trong mạch liên kết với nhau bằng liên kết đơn (công thức chung: C_nH_{2n}O₂). Ví dụ: Acid Lauric (C₁₂H₂₄O₂), Acid Palmitic (C₁₆H₃₂O₂).

Acid béo chưa bão hòa (acid béo chưa no): là acid béo có chứa các liên kết đôi trong mạch cacbon. Trong công thức mạch cacbon của chúng có chứa một hay nhiều nối đôi. Tùy thuộc vào số lượng nối đôi mà chúng có công thức như sau:

C_nH_{2n-2}O₂ một nối đôi, ví dụ: Acid Oleic (C₁₈H₃₄O₂)

C_nH_{2n-4}O₂ hai nối đôi, ví dụ: Acid Linolic (C₁₈H₃₂O₂)

C_nH_{2n-6}O₂ ba nối đôi, ví dụ: Acid Linoleic (C₁₈H₃₀O₂)

2.2.1.3 Glycerol

Là rượu ba chức, ở trạng thái nguyên chất glycerol là chất lỏng quánh, không màu, không mùi, có vị ngọt và tính hút nước cao. Trong dầu mỡ, glycerol tồn tại ở dạng kết hợp trong các glyceride. Glycerol có thể thu hồi từ thủy phân dầu mỡ hoặc từ nước thải xà phòng nấu từ nguyên liệu dầu mỡ. Hàm lượng khoảng 8-12% so với trọng lượng dầu mỡ ban đầu.

2.2.2. Các thành phần phụ

2.2.2.1 Các axit béo tự do, monoglyceride, diglyceride

Trong chất béo ngoài thành phần chính là triglyceride còn có một lượng acid béo tự do, monoglyceride, diglyceride. Chúng là sản phẩm cuối cùng trong quá trình phân giải lipid. Riêng monoglyceride, diglyceride vẫn còn sự hiện diện của nhóm OH là dấu hiệu nhằm xác định sự tổng hợp không hoàn toàn của triglyceride sinh học, giữ vai trò là chất chỉ thị chất lượng và nhũ hóa trong rất nhiều thực phẩm.

2.2.2.1 Phospholipit

Trong hầu hết các hạt dầu đều có mặt của phospholipit, là một trong những thành phần lipit phức tạp bao gồm khung glycerolphosphat kết hợp với 2 chuỗi acid béo dài đã được ester hóa ở vị trí C1, C2 và 1 ancol bazơ gắn vào nhóm phosphate.

Phospholipid là những hợp chất chứa dinh dưỡng dự trữ, cung cấp năng lượng cho các phản ứng trao đổi chất và tăng cường hô hấp của hạt. Trong cây có dầu phospholipid nằm ở dạng liên kết phức tạp với glucid, protid và chỉ có khoảng 30% ở dạng tự do. Do đặc tính tan trong chất béo nên khi khai thác dầu thực vật, phospholipid có mặt trong dầu.

2.2.2.3 Các hợp chất không có tính xà phòng hóa

a. Sterol

Sterol là hợp chất hòa tan trong dầu mỡ với cấu trúc căn bản từ steran. Sterol được chia thành hai loại chính: sterol động vật (cholesterol) và sterol thực vật (phytosterol: β-sitosterol).

b. Tocopherol

Tocopherol là chất chống oxy hóa tự nhiên rất quan trọng thuộc họ phenolic. Tocopherol cũng có đặc tính tan trong dầu, thường tồn tại ở dạng tự do. Tùy thuộc vào cấu tạo khác nhau của tocopherol mà đặc tính tương ứng cũng thay đổi, phụ thuộc mạch C chính bão hòa hay chứa 3 liên kết đôi và phụ thuộc vào số nhóm cũng như vị trí nhóm methyl gắn kết trên mạch nhánh chia thành 4 loại tocopherol: α-tocopherol (5,7,8-trimethyl), β-tocopherol(5,7-dimethyl), γ-tocopherol(7,8-dimethyl) và δ-tocopherol(8-methyl).

c. Các hợp chất màu

Sự khác nhau về màu của các dầu mỡ là phụ thuộc vào lượng hợp chất màu hòa tan trong nó. Những hợp chất màu quan trọng nhất của dầu mỡ là carotene, chlorophyll và gossypol.

Carotene là nguồn cung cấp vitamine A, chất có hoạt tính chống oxy hóa và chống ung thư. Carotene hiện diện chủ yếu trong dầu cọ, là lý do chủ yếu làm cho dầu có màu vàng, cam hay đỏ.

Chlorophyll là nguyên nhân tạo cho dầu có màu xanh tối không mong muốn. Sự hiện diện của chlorophyll làm cho dầu rất nhạy cảm với ánh sáng quang hợp, gây nên biến đổi chất lượng.

Gossypol tạo màu đỏ nâu trong dầu hạt bông vải. Gossypol có cấu tạo là hợp chất phenol phức tạp, có mùi vị khó chịu, có tính độc. Do đó, cần tách loại hoàn toàn hợp chất này ra khỏi dầu.

d. Hợp chất sáp

Hợp chất sáp là ester của acid béo có dây mạch cacbon dài thường khoảng từ 24-26 cacbon và rượu đơn chức hay đa chức. Sáp có mặt trong hầu hết các loại quả có dầu, sáp phủ thành lớp mỏng trên các biểu bì của quả và hạt. Trong hạt quả có dầu, sáp có tác dụng bảo vệ nguyên liệu chống thấm,

chống lại tác động có hại của enzyme. Sáp cũng như các ester khác bị phân hủy nhưng chậm. Sáp tro về mặt hóa học, không có giá trị về mặt dinh dưỡng. Trong quá trình chế biến, sự tồn tại của hợp chất sáp trong dầu là nguyên nhân chủ yếu gây đục dầu. Ngay ở điều kiện nhiệt độ bình thường, chúng ở các dạng tinh thể nhỏ li ti, trong một thời gian dài vẫn không lắng thành cặn, làm giảm giá trị cảm quan dầu.

e. Hợp chất mùi gốc hydrocarbon: bao gồm các ankan, anken và các hydrocarbon đa vòng có mùi.

f. Vitamin hòa tan

Vitamin A hiện diện nhiều trong dầu oliu. Một số các vitamin khác cũng được tìm thấy trong dầu thực vật nhưng với lượng ít hơn như: vitamin D, vitamin E và vitamin K.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng

Các loại dầu trên thị trường bao gồm bao gồm dầu cám gạo 1 mẫu, dầu mè 2 mẫu, dầu đậu nành 9 mẫu, dầu hướng dương 5 mẫu, dầu cải 5 mẫu, dầu cọ 2 mẫu, dầu đậu phộng 2 mẫu, dầu ngô mẫu và olein cọ 1 mẫu.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1 Phương pháp phân tích thành phần acid béo

Thành phần các axit béo: Metyl hóa/ chuyển hóa metyl tổng thể trong điều kiện kiềm và tiếp theo là axit (theo TCVN 9675-2:2013 (ISO 12966-2:2011)), Phân tích các este metyl của các axit béo bằng sắc ký khí (theo TCVN 9675-4 (ISO 12966-4:2015))

2.2 Phương pháp phân tích thành phần vitamin E (TIÊU CHUẨN QUỐC GIA TCVN 6761:2008

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thành phần acid béo

Kết quả phân tích thành phần acid béo trong một số mẫu dầu trên thị trường và một số mẫu dầu từ kết quả nghiên cứu trước đây được thể hiện ở Bảng 2. Trong đó, kết quả phân tích dầu hướng dương cho thấy, acid béo C18:2 được tìm thấy cao nhất ở trong mẫu dầu hướng dương thông thường với hàm lượng từ 48.3-74.0%, tiếp theo là C18:1 chiếm từ 14.0-39.4%, sau đó là C16:0 chiếm từ 5.0-7.6%. Còn các acid béo còn lại chiếm tỉ lệ thấp <1%. Trong khi đó, mẫu dầu có hàm lượng Oleic và trung bình có C18:1chiếm tỉ lệ cao tỉ lệ, 75.0-90.7% trong mẫu hàm lượng oleic cao và 43.1-71.8% trong mẫu dầu oleic trung bình. Phân tích mẫu dầu hạt đậu nành cho thấy, hàm lượng linoleic chiếm từ 51 ÷ 57%, tiếp theo đến là acid oleic chiếm từ 23 ÷ 29% và linolenic từ 3 ÷ 6%, acid stearic từ 4,5% đến 7%. Dầu ăn từ lạc (Arachis hypogea) có acid oleic chiếm chủ yếu (50÷63%), tiếp theo là linoleic (13÷33%), palmitic (6÷11%) và Arachic và bazenic (4 ÷ 7%). Dầu hạt mè chiếm chủ yếu là linoleic (36,6÷47,9%) và oleic chiếm từ 34,4÷45,5%.

Dầu cám gạo chứa các acid béo chưa no (acid oleic, acid linolenic, acid linoleic), acid béo no (acid palmitic, acid stearic), các chất không xà phòng hóa (γ-oryzanol, vitamin E, squalen, tocopherol). Lượng chất béo trong cám gạo rất cao, thường dùng để chiết xuất dầu cám. Kết quả phân tích thành phần acid béo cho thấy, tỉ lệ của các acid béo như sau: myristic acid 1,0 %, palmitic acid 12,0 - 22,0 %, palmitoleic acid 0,5 %, stearic acid 0,9 - 4,0 %, oleic acid 38,0 - 48,0 %, llinoleic acid 22,0 - 42,0 %,

linolenic acid 0,1-2,9 %, arachidic acid 1,2 %, gadoleic acid 1,0 %, behenic acid 0,5 % (bảng 2).

So sánh tỉ lệ thành phần acid béo này so với một số loại dầu thực vật khác đã được nghiên cứu và phân tích thành phần cho thấy (bảng 14), tổ hợp acid béo của dầu cám gạo tạo ra giá trị dinh dưỡng cao và đáp ứng được nhu cầu sử dụng chế biến. Cụ thể, tỷ lệ giữa 3 thành phần acid béo no - acid béo không no đơn - acid béo không no đa trong dầu cám gạo là 10:15:10. Đây là tỷ lệ được Hiệp hội Tim mạch Hoa Kỳ khuyến nên dùng cho bệnh nhân có vấn đề liên quan đến các bệnh tim mạch để phòng ngừa xơ vữa động mạch, tăng huyết áp, cholesterol máu cao.

Bảng 2. Thành phần axit béo của dầu thực vật được xác định bằng sắc ký khí- (biểu thị bằng phần trăm axit béo tổng số)

Axit béo	Dầu lạc	Dầu babassu	Dầu dừa	Dầu hạt bông	Dầu hạt nho	Dầu ngô	Dầu hạt mù tạt	Dầu cọ	Dầu nhân cọ
C6:0	ND ^{a)}	ND	ND ÷ 0,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND ÷ 0,8
C8:0	ND	2,6 ÷ 7,3	4,6 ÷ 10,0	ND	ND	ND	ND	ND	2,4 ÷ 6,2
C10:0	ND	1,2 ÷ 7,6	5,0 ÷ 8,0	ND	ND	ND	ND	ND	2,6 ÷ 5,0
C12:0	ND ÷ 0,1	40,0 ÷ 55,0	45,1 ÷ 53,2	ND ÷ 0,2	ND	ND ÷ 0,3	ND	ND ÷ 0,5	45,0 ÷ 55,0
C14:0	ND ÷ 0,1	11,0 ÷ 27,0	16,8 ÷ 21,0	0,6 ÷ 1,0	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,3	ND ÷ 1,0	0,5 ÷ 2,0	14,0 ÷ 18,0
C16:0	8,0 ÷ 14,0	5,2 ÷ 11,0	7,5 ÷ 10,2	21,4 ÷ 26,4	5,5 ÷ 11,0	8,6 ÷ 16,5	0,5 ÷ 4,5	39,3 ÷ 47,5	6,5 ÷ 10,0
C16:1	ND ÷ 0,2	ND	ND	ND ÷ 1,2	ND ÷ 1,2	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,6	ND ÷ 0,2
C17:0	ND ÷ 0,1	ND	ND	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND	ND ÷ 0,2	ND
C17:1	ND ÷ 0,1	ND	ND	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND	ND	ND
C18:0	1,0 ÷ 4,5	1,8 ÷ 7,4	2,0 ÷ 4,0	2,1 ÷ 3,3	3,0 ÷ 6,5	ND ÷ 3,3	0,5 ÷ 2,0	3,5 ÷ 6,0	1,0 ÷ 3,0
C18:1	35,0 ÷ 69	9,0 ÷ 20,0	5,0 ÷ 10,0	14,7 ÷ 21,7	12,0 ÷ 28,0	20,0 ÷ 42,2	8,0 ÷ 23,0	36,0 ÷ 44,0	12,0 ÷ 19,0
C18:2	12,0 ÷ 43,0	1,4 ÷ 6,6	1,0 ÷ 2,5	46,7 ÷ 58,2	58,0 ÷ 78,0	34,0 ÷ 65,6	10,0 ÷ 24,0	9,0 ÷ 12,0	1,0 ÷ 3,5
C18:3	ND ÷ 0,3	ND	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,4	ND ÷ 1,0	ND ÷ 2,0	6,0 ÷ 18,0	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,2
C20:0	1,0 ÷ 2,0	ND	ND ÷ 0,2	0,2 ÷ 0,5	ND ÷ 1,0	0,3 ÷ 1,0	ND ÷ 1,5	ND ÷ 1,0	ND ÷ 0,2
C20:1	0,7 ÷ 1,7	ND	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,3	0,2 ÷ 0,6	5,0 ÷ 13,0	ND ÷ 0,4	ND ÷ 0,2
C20:2	ND	ND	ND	ND ÷ 0,1	ND	ND ÷ 0,1	ND ÷ 1,0	ND	ND
C22:0	1,5 ÷ 4,5	ND	ND	ND ÷ 0,6	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,5	0,2 ÷ 2,5	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2
C22:1	ND ÷ 0,3	ND	ND	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,3	22,0 ÷ 50,0	ND	ND
C22:2	ND	ND	ND	ND ÷ 0,1	ND	ND	ND ÷ 1,0	ND	ND
C24:0	0,5 ÷ 2,5	ND	ND	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,4	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,5	ND	ND
C24:1	ND ÷ 0,3	ND	ND	ND	ND	ND	0,5 ÷ 2,5	ND	ND

a) ND (không phát hiện), nghĩa là ≤ 0,05 %.
b) Số liệu được lấy từ kết quả phân tích và từ một số nguồn tài liệu tham khảo

Bảng 2. (tiếp theo)

Axit béo	Olein dầu cọ ^{b)}	Olein dầu nhân cọ ^{b)}	Stearin dầu nhân cọ ^{b)}	Stearin dầu cọ ^{b)}	Superolein dầu cọ ^{b)}	Dầu hạt cải dầu	Dầu hạt cải dầu (axit erucic thấp)	Dầu cám gạo
C6:0	ND	ND ÷ 0,7	ND ÷ 0,2	ND	ND	ND	ND	ND
C8:0	ND	2,9 ÷ 6,3	1,3 ÷ 3,0	ND	ND	ND	ND	ND
C10:0	ND	2,7 ÷ 4,5	2,4 ÷ 3,3	ND	ND	ND	ND	ND
C12:0	0,1 ÷ 0,5	39,7 ÷ 47,0	52,0 ÷ 59,7	0,1 ÷ 0,5	0,1 ÷ 0,5	ND	ND	ND ÷ 0,2
C14:0	0,5 ÷ 1,5	11,5 ÷ 15,5	20,0 ÷ 25,0	1,0 ÷ 2,0	0,5 ÷ 1,5	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2	0,1 ÷ 0,7
C16:0	38,0 ÷ 43,5	6,2 ÷ 10,6	6,7 ÷ 10,0	48,0 ÷ 74,0	30,0 ÷ 39,0	1,5 ÷ 6,0	2,5 ÷ 7,0	14 ÷ 23
C16:1	ND ÷ 0,6	ND ÷ 0,1	ND	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,5	ND ÷ 3,0	ND ÷ 0,6	ND ÷ 0,5
C17:0	ND ÷ 0,2	ND	ND	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,3	ND
C17:1	ND ÷ 0,1	ND	ND	ND ÷ 0,1	ND	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,3	ND
C18:0	3,5 ÷ 5,0	1,7 ÷ 3,0	1,0 ÷ 3,0	3,9 ÷ 6,0	2,8 ÷ 4,5	0,5 ÷ 3,1	0,8 ÷ 3,0	0,9 ÷ 4,0
C18:1	39,8 ÷ 46,0	14,4 ÷ 24,6	4,1 ÷ 8,0	15,5 ÷ 36,0	43,0 ÷ 49,5	8,0 ÷ 60,0	51,0 ÷ 70,0	38 ÷ 48
C18:2	10,0 ÷ 13,5	2,4 ÷ 4,3	0,5 ÷ 1,5	3,0 ÷ 10,0	10,5 ÷ 15,0	11,0 ÷ 23,0	15,0 ÷ 30,0	21 ÷ 42
C18:3	ND ÷ 0,6	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,5	0,2 ÷ 1,0	5,0 ÷ 13,0	5,0 ÷ 14,0	0,1 ÷ 2,9
C20:0	ND ÷ 0,6	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,5	ND ÷ 1,0	ND ÷ 0,4	ND ÷ 3,0	0,2 ÷ 1,2	ND ÷ 0,9
C20:1	ND ÷ 0,4	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,4	ND ÷ 0,2	3,0 ÷ 15,0	0,1 ÷ 4,3	ND ÷ 0,8
C20:2	ND	ND	ND	ND	ND	ND ÷ 1,0	ND ÷ 0,1	ND
C22:0	ND ÷ 0,2	ND	ND	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2	ND ÷ 2,0	ND ÷ 0,6	ND ÷ 1,0
C22:1	ND	ND	ND	ND	ND	> 2,0 ÷ 60,0	ND ÷ 2,0	ND
C22:2	ND	ND	ND	ND	ND	ND ÷ 2,0	ND ÷ 0,1	ND
C24:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND ÷ 2,0	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,9
C24:1	ND	ND	ND	ND	ND	ND ÷ 3,0	ND ÷ 0,4	ND

^{b)} Sản phẩm được tách phân đoạn từ dầu cọ.

Bảng 2 (kết thúc)

Axit béo	Dầu hạt rum	Dầu hạt rum (axit oleic cao)	Dầu vừng	Dầu đậu tương	Dầu hạt hướng dương	Dầu hạt hướng dương (axit oleic cao)	Dầu hạt hướng dương (axit oleic trung bình)
C6:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C12:0	ND	ND ÷ 0,2	ND	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND	ND
C14:0	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND ÷ 1
C16:0	5,3 ÷ 8,0	3,6 ÷ 6,0	7,9 ÷ 12,0	8,0 ÷ 13,5	5,0 ÷ 7,6	2,6 ÷ 5,0	4,0 ÷ 5,5
C16:1	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,05
C17:0	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,05

C17:1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,1	ND ÷ 0,06
C18:0	1,9 ÷ 2,9	1,5 ÷ 2,4	4,5 ÷ 6,7	2,0 ÷ 5,4	2,7 ÷ 6,5	2,9 ÷ 6,2	2,1 ÷ 5,0
C18:1	8,4 ÷ 21,3	70,0 ÷ 83,7	34,4 ÷ 45,5	17 ÷ 30	14,0 ÷ 39,4	75 ÷ 90,7	43,1 ÷ 71,8
C18:2	67,8 ÷ 83,2	9,0 ÷ 19,9	36,9 ÷ 47,9	48,0 ÷ 59,0	48,3 ÷ 74,0	2,1 ÷ 17	18,7 ÷ 45,3
C18:3	ND ÷ 0,1	ND ÷ 1,2	0,2 ÷ 1,0	4,5 ÷ 11,0	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,5
C20:0	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	0,1 ÷ 0,6	0,1 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,4
C20:1	0,1 ÷ 0,3	0,1 ÷ 0,5	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,3	0,1 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,3
C20:2	ND	ND	ND	ND ÷ 0,1	ND	ND	ND
C22:0	ND ÷ 1,0	ND ÷ 0,4	NN ÷ 1,1	ND ÷ 0,7	0,3 ÷ 1,5	0,5 ÷ 1,6	0,6 ÷ 1,1
C22:1	ND ÷ 1,8	ND ÷ 0,3	ND	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,3	ND
C22:2	ND	ND	ND	ND	ND ÷ 0,3	ND	ND ÷ 0,09
C24:0	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,3	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,5	ND ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,4
C24:1	ND ÷ 0,2	ND ÷ 0,3	ND	ND	ND	ND	ND

2. Thành phần nhóm vitamin E

Hàm lượng phytosterols tổng số trong dầu hạt ngô (tổng lượng phytosterol tự do và phytosteryl acyl este béo) trong dầu hạt ngô trung bình < 1%, cao hơn cao hơn mức tìm thấy trong hầu hết các loại dầu thực vật thông thường khác. Một số các phytosterol này được loại bỏ trong quá trình tinh chế, nhưng ngay cả sau khi tinh chế, hàm lượng phytosterol trong dầu bắp thương mại khoảng 1%. Hàm lượng tocotrienols ở ngô dầu hạt nhân cao hơn nhiều so với dầu mầm ngô chiết xuất (Moreau và Hicks 2006). Màu vàng của dầu ngô chủ yếu là lutein và zeaxanthin. Hàm lượng lutein và zeaxanthin (các loại carotenoid oxy hóa gọi là xanthophylls) cao gấp 200 lần trong dầu ngô hạt nhân hơn so với dầu ngô bắp (Moreau và cộng sự, 2007). Ngoài ra, dầu hạt ngô chứa được tìm thấy có chứa khoảng 1% hợp chất polyamine (diferuloylputrescine và p-coumaroyl feruloylputrescine), không thể phát hiện được trong dầu mầm ngô (Moreau và cộng sự 2001a). Trong dầu hạt Ngô, hàm lượng gama-tocopherol chiếm cao nhất, từ 268-2468 mg/kg dầu, tiếp theo là alpha-tocopherol chiếm tỷ lệ cao, từ 48-425 mg/kg tùy thuộc loại nguyên liệu được sử dụng để thu nhận dầu. Các thành phần còn lại cũng được phát hiện có trong mẫu dầu, tuy nhiên chiếm tỉ lệ thấp hơn. Dầu ngô được xem là loại dầu có gần như đầy đủ 2 nhóm tocopherol và tocotrienol.

Bảng 3- Mức tocopherol và tocotrienol trong dầu thực vật thô mẫu từ mẫu thực (mg/kg)

	Olein dầu cọ ^{c)}	Dầu nhân cọ	Olein dầu nhân cọ ^{c)}	Stearin dầu nhân cọ ^{c)}	Stearin dầu cọ ^{c)}	Superolein dầu cọ ^{c)}	Dầu hạt cải dầu (axit erucic thấp)	Dầu cám gạo
Alpha-tocopherol	30 ÷ 280	ND ÷ 44	ND ÷ 11	ND ÷ 10	ND ÷ 100	130 ÷ 240	100 ÷ 386	49 ÷ 583
Beta-tocopherol	ND ÷ 250	ND ÷ 248	ND ÷ 6	ND ÷ 2	ND ÷ 50	ND ÷ 40	ND ÷ 140	ND ÷ 47
Gamma-tocopherol	ND ÷ 100	ND ÷ 257	ND ÷ 3	ND ÷ 1	ND ÷ 50	ND ÷ 40	189 ÷ 753	ND ÷ 212
Delta-tocopherol	ND ÷ 100	ND	ND ÷ 4	ND	ND ÷ 50	ND ÷ 30	ND ÷ 22	ND ÷ 31
Alpha-tocotrienol	50 ÷ 500	ND	ND ÷ 70	ND ÷ 73	20 ÷ 150	170 ÷ 300	ND	ND ÷ 627
Gamma-tocotrienol	20 ÷ 700	ND ÷ 60	1 ÷ 10	ND ÷ 8	10 ÷ 500	230 ÷ 420	ND	142 ÷ 790
Delta-tocotrienol	40 ÷ 120	ND	ND ÷ 2	ND ÷ 1	5 ÷ 150	60 ÷ 120	ND	ND ÷ 59
Tổng số, mg/kg	300 ÷ 1800	ND ÷ 260	ND ÷ 90	ND ÷ 89	100 ÷ 700	400 ÷ 1400	430 ÷ 2680	191 ÷ 2349

^{b)} Sản phẩm được tách phân đoạn từ dầu cọ.

Bảng 3 (tiếp theo)

	Dầu lạc	Dầu babasu	Dầu dừa	Dầu hạt bông	Dầu hạt nho	Dầu ngô ^{b)}	Dầu cọ
Alpha-tocopherol	49 ÷ 373	ND	ND ÷ 17	136 ÷ 674	16 ÷ 38	23 ÷ 573	4 ÷ 193
Beta-tocopherol	ND ^{a)} ÷ 41	ND	ND ÷ 11	ND ÷ 29	ND ÷ 89	ND ÷ 356	ND ÷ 234
Gamma-tocopherol	88 ÷ 389	ND	ND ÷ 14	138 ÷ 746	ND ÷ 73	268 ÷ 2468	ND ÷ 526
Delta-tocopherol	ND ÷ 22	ND	ND	ND ÷ 21	ND ÷ 4	23 ÷ 75	ND ÷ 123
Alpha-tocotrienol	ND	25 ÷ 46	ND ÷ 44	ND	18 ÷ 107	ND ÷ 239	4 ÷ 336
Gamma-tocotrienol	ND	32 ÷ 80	ND ÷ 1	ND	115 ÷ 205	ND ÷ 450	14 ÷ 710
Delta-tocotrienol	ND	9 ÷ 10	ND	ND	ND ÷ 3,2	ND ÷ 20	ND ÷ 377
Tổng số, mg/kg	170 ÷ 1300	60 ÷ 130	ND ÷ 50	380 ÷ 1200	240 ÷ 410	330 ÷ 3720	150 ÷ 1500

^{a)} ND: không phát hiện.
^{b)} Dầu ngô chứa 52 mg/kg beta tocotrienol là không phát hiện.

Bảng 3 (kết thúc)

	Dầu hạt rum	Dầu hạt rum (axit oleic cao)	Dầu vừng	Dầu đậu nành	Dầu hạt hướng dương	Dầu hạt hướng dương (axit oleic cao)	Dầu hạt hướng dương (axit oleic trung bình)
Alpha-tocopherol	234 ÷ 660	234 ÷ 660	ND ÷ 3,3	9 ÷ 352	403 ÷ 935	400 ÷ 1090	488 ÷ 668
Beta-tocopherol	ND ÷ 17	ND ÷ 13	ND	ND ÷ 36	ND ÷ 45	10 ÷ 35	19 ÷ 52
Gamma-tocopherol	ND ÷ 12	ND ÷ 44	521 ÷ 983	89 ÷ 2307	ND ÷ 34	3 ÷ 30	2,3 ÷ 19,0
Delta-tocopherol	ND	ND ÷ 6	4 ÷ 21	154 ÷ 932	ND ÷ 7,0	ND ÷ 17	ND ÷ 1,6
Alpha-tocotrienol	ND	ND	ND	ND ÷ 69	ND	ND	ND
Gamma-tocotrienol	ND ÷ 12	ND ÷ 10	ND ÷ 20	ND ÷ 103	ND	ND	ND
Delta-tocotrienol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Tổng số, mg/kg	240 ÷ 670	250 ÷ 700	330 ÷ 1010	600 ÷ 3370	440 ÷ 1520	450 ÷ 1120	509 ÷ 741

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi so sánh giá trị thành phần dinh dưỡng gồm acid béo, vitamin E và một số tính chất hóa lý của dầu cám gạo so với một số mẫu dầu thực vật khác trên thị trường cho thấy dầu cám gạo có những ưu điểm phù hợp cho người tiêu dùng sử dụng trong quá trình chế biến thực phẩm. Cụ thể, tỉ lệ acid béo trong dầu cám gạo rất phù hợp theo khuyến cáo của các hiệp hội dinh dưỡng. Đặc biệt, dầu cám gạo là loại dầu duy nhất có chứa hoạt chất γ-oryzanol. Đây là chất có hoạt tính sinh học cao với các tác dụng nổi bật như giúp cải thiện các triệu chứng của phụ nữ tiền mãn kinh, cải thiện trí nhớ người già, rối loạn thần kinh vận động, ức chế quá trình superoxy hóa bảo vệ tế bào gan, ngăn ngừa tổn thương tế bào gan do rượu. γ-oryzanol làm giảm hấp thu cholesterol ở đường tiêu hóa, tăng đào thải cholesterol qua đường tiêu hóa bằng cách tăng tạo thành muối mật.

PHÁT TRIỂN THỰC PHẨM CHỨC NĂNG NGUỒN ĐỘNG VẬT GIÀU AXIT BÉO OMEGA-3

Vũ Duy Giảng

Học viện Nông nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Axit béo omega-3 không no nhiều nối đôi (n-3 PUFA), đặc biệt axit eicosapentaenoic (EPA) và axit docosahexaenoic (DHA) có tác dụng ngăn ngừa nguy cơ của các bệnh mãn tính như tim mạch, tiểu đường, thừa cân, béo phì, ung thư... Để bổ sung n-3 PUFA người ta có thể sử dụng các nguồn thực phẩm có nguồn gốc từ sinh vật biển như dầu cá biển, cá biển, tảo biển hoặc các hạt giàu axit béo n-3 như hạt lanh (flax), cải dầu, đỗ tương... Ngoài ra người ta cũng có thể sử dụng các nguồn thực phẩm có nguồn gốc từ gia súc, gia cầm như thịt, trứng, sữa được làm giàu với axit béo n-3. Trứng gà omega-3 thường chỉ giàu axit linolenic (LNA), nhưng nghèo EPA và DHA nếu nuôi gà bằng hạt lanh (còn gọi hạt flax). Thay thế hạt lanh bằng vi tảo biển *Schizochytrium mangrovei* có thể làm tăng DHA trong trứng lên tới 4,28% tính theo tổng axit béo (cao hơn 6-7 lần của trứng không bổ sung vi tảo và cao hơn 1,56 lần so với DHA của trứng gà nuôi bằng hạt lanh).

Key word: Axit béo omega-3 không no nhiều nối đôi (n-3 PUFA), axit eicosapentaenoic (EPA), axit docosahexaenoic (DHA), trứng gà làm giàu axit béo n-3 với hạt lanh và marine microalgae *Schizochytrium mangrovei* PQ6

SUMMARY

Omega-3 polyunsaturated fatty acid (n-3 PUFA), especially eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA) are effective in preventing the risk of chronic diseases such as cardiovascular disease, diabetes, overweight, obesity, cancer ... To supplement with n-3 PUFA, people can use food sources derived from marine organisms such as sea fish oil, sea fish, seaweed or seeds rich in n-3 fatty acids such as flaxseed, canola, soybeans... In addition, people can also use food sources from cattle and poultry such as meat, eggs, milk enriched with n-3 fatty acid. Omega-3 eggs are usually only high in linolenic acid (LNA), but poor in EPA and DHA if raised hens by flax seed. Replacing flax seed with the marine microalgae *Schizochytrium mangrovei* can increase DHA content in eggs by up to 4.28% in total fatty acids (6-7 times higher than eggs without microalgae and 1.56 times higher than the DHA content of eggs hens fed flaxseed).

Key word: Omega-3 polyunsaturated fatty acid (n-3 PUFA), EPA, DHA, eggs enriched with n-3 fatty acids by flaxseed and marine microalgae *Schizochytrium mangrovei* PQ6

MỞ ĐẦU

Ngày nay do lối sống công nghiệp, các bệnh mãn tính ngày càng phát triển. Trung tâm kiểm soát và ngăn ngừa bệnh (CDC) của Hoa Kỳ ước tính rằng các bệnh mãn tính như bệnh tim mạch, đột quỵ, ung thư, tiểu đường, béo phì và thấp khớp ở Hoa Kỳ là những bệnh mãn tính phổ biến nhất gây ra do thói quen ăn uống công nghiệp thiên về "fast food", giàu n-6 và nghèo n-3 (tỷ lệ n-6/n-3 lên tới trên 20, trong khi tỷ

lệ "khỏe" của thức ăn truyền thống thường là 1/1-4/1). Cũng theo CDC Hoa Kỳ, chi phí cho việc chữa trị những bệnh mãn tính này lên tới 2700 tỷ USD, chiếm 86% tổng chi phí chăm sóc sức khỏe hàng năm. Chi phí này còn lớn hơn cả chi phí thực phẩm mà con người ăn vào (Catherine Clark & Bill Lands, 2015).

Để ngăn ngừa những bệnh mãn tính nói trên, y học ngày nay không chạy theo việc sử dụng thuốc để điều trị bệnh mà nhắm vào một chương trình dinh dưỡng phòng bệnh. Trong chương trình này, dinh dưỡng axit béo omega-3 PUFA được coi trọng. Trong ngành chăn nuôi gia súc và gia cầm, người ta cũng đang chú ý phát triển những thực phẩm chức năng được làm giàu với axit béo omega-3.

Axit béo omega-3 là những axit béo có nối đôi đầu tiên sau đơn vị carbon số 3 tính từ đầu nhóm methyl của phân tử axit béo (viết tắt là ω -3 hay n-3). Ví dụ: Axit linolenic (ALA) có 18 đơn vị carbon và 3 nối đôi trong phân tử, nối đôi đầu tiên ở vị trí carbon số 3, tiếp đến là những nối đôi ở vị trí carbon số 6 và số 9; ký hiệu hóa học cho axit béo này là C18:3 n-3,6,9 hoặc viết ngắn gọn hơn là C18:3n-3. Từ ALA, động vật hay thực vật có thể tạo ra những axit béo omega-3 có chuỗi carbon dài hơn và nhiều nối đôi hơn, đó là những omega-3 PUFA (Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acid) như EPA (Eicosapentaenoic acid, C20:5 n-3) hoặc DHA (Docosahexaenoic acid, C22: 6 n-3) hoặc DPA (Docosapentaenoic acid, C22: 5 n-3).

Omega-3 PUFA, bao gồm EPA và DHA có nhiều trong các bộ phận khác nhau của cơ thể, đặc biệt là màng tế bào. Ở màng tế bào nó giữ vai trò trong quá trình kháng viêm và duy trì độ lỏng (fluidity) của màng tế bào, đảm bảo sự chuyển hóa bình thường qua màng ngay khi nhiệt độ môi trường hạ thấp.

VAI TRÒ THỰC PHẨM CHỨC NĂNG CỦA OMEGA-3 PUFA

Khoa học dinh dưỡng ngày nay đã phát hiện ra rất nhiều lợi ích của omega-3 PUFA đối với sức khỏe của con người, bao gồm kháng viêm, ngăn ngừa các bệnh mãn tính như tim mạch, ung thư, đau khớp,... Nó cũng có quan hệ đến sự phát triển của bào thai, ngăn ngừa bệnh suy giảm trí nhớ của người cao tuổi, tăng cường sức khỏe và thành tích của các vận động viên...

- Omega-3 PUFA và bệnh tim mạch:

EPA và DHA có vai trò ngăn ngừa xơ vữa mạch là do tác động giảm hàm lượng các cytokine trợ viêm như IL-1 β , IL-6, và tumor necrosis factor- α (TNF α). Ngoài ra, hàm lượng mRNA của các yếu tố gây xơ vữa động mạch như yếu tố sinh trưởng A và B của tiểu cầu và protein-1 trong tế bào đơn nhân cũng giảm sau khi khẩu phần được bổ sung EPA và DHA.

Khi khẩu phần được bổ sung EPA và DHA trong thí nghiệm in vitro, hàm lượng phân tử kết dính hòa tan, phân tử kết dính mao mạch và E-selectin bị giảm (*E-selectin là một glycoprotein, nó chỉ biểu thị trên tế bào nội mô sau khi được hoạt hóa bởi các cytokine trợ viêm như IL-1, TNF α hoặc lipopolysaccharides của vi khuẩn*). Giảm sự hoạt hóa nội mô (endothelial activation) đã dẫn đến giảm nhẹ sự lan truyền tổn thương trong xơ vữa động mạch gây ra bởi các cytokine trợ viêm.

Trong các nghiên cứu lâm sàng, các nguồn cá và dầu cá giàu n-3 PUFA đã thấy có vai trò bảo vệ tim mạch, thông qua nhiều con đường khác nhau, bao gồm giảm rối loạn nhịp tim, ngăn ngừa huyết khối và viêm... Bằng phép phân tích số liệu lớn, Mozaffarian et al., 2005 (dẫn theo National Cardiovascular Health Advisory Committee (NCVHAC) and the National Board of the National Heart Foundation of Australia 2008), thấy rằng nếu mỗi tuần ăn 1-2 bữa cá với khoảng 170g cá giàu EPA và DHA (250mg EPA+DHA/ngày) thì giảm tới 36% nguy cơ tử vong do bệnh tim mạch.

- Omega-3 PUFA và sự phát triển của bào thai

Một số nghiên cứu xác nhận lợi ích của bổ sung omega-3 trong trong thời kỳ mang thai đối với sự phát triển của não và võng mạc mắt. Trong số hai n-3 PUFA là EPA và DHA thì DHA có vai trò quan trọng hơn đối với chức năng màng tế bào cũng như đối với sự phát triển của não và võng mạc mắt. Ở 3 tháng cuối kỳ mang thai, một số lớn DHA tích lũy ở mô thai, trong đó não và võng mạc mắt là hai bộ phận của thai tích lũy nhiều DHA nhất. Một nghiên cứu của Judge et al., 2007 (dẫn theo Danielle Swanson et al., 2012) đã thấy rằng những đứa trẻ sinh ra từ mẹ được bổ sung DHA trong thời kỳ mang thai (n=29) có kỹ năng giải toán tốt hơn một cách rõ rệt (P=0.017) ở 9 tháng tuổi so với những đứa trẻ sinh ra từ mẹ không bổ sung DHA trong thời kỳ mang thai (n=15).

Các bằng chứng khoa học cũng cho thấy rằng, bổ sung EPA và DHA cho các bà mẹ mang thai đã ngăn ngừa được tình trạng sinh non. Sinh non là nguyên nhân làm trẻ dễ mắc các bệnh khác nhau, thậm chí có thể dẫn đến tử vong. Theo Harper et al., (2010) thì ở Hoa kỳ năm 2005 có tới 12,7% trẻ sinh non tính trên tổng số trẻ sinh ra và là nguyên nhân của 85% số trẻ bị chết khi sinh. Cơ chế giảm tỷ lệ sinh non của EPA và DHA là do các n-3 PUFA này đã làm giảm sự sản sinh prostaglandin E2 và prostaglandin F2a, từ đó dẫn đến giảm viêm trong tử cung.

Trong một nghiên cứu bổ sung DHA cho mẹ mang thai từ 21 tuần tới khi sinh đã thấy tỷ lệ sinh non (<34 tuần mang thai) thấp hơn so với đối chứng (1,09% so với 2,25% với sai khác thống kê có ý nghĩa ở P=0.03); mặt khác cân nặng sơ sinh trung bình của trẻ cao hơn 68 g và tỷ lệ trẻ có cân nặng sơ sinh thấp cũng ít hơn ở nhóm mẹ mang thai có bổ sung DHA so với nhóm đối chứng (3,41% so với 5,27% với sai khác thống kê có ý nghĩa ở P=0.03).

- Omega-3 PUFA và bệnh Alzheimer (AD: Alzheimer's Disease)

AD là một bệnh không thể chữa được. Dấu hiệu chỉ định sớm của bệnh là sự mất trí nhớ, dần dần người bệnh mất khả năng tự chăm sóc được mình, thậm chí bị chết. Gillette et al., (2009) cho biết, hiện tại số người bị AD ước tính đạt 26,6 triệu; Con số này có thể tăng lên đến 106,2 triệu vào năm 2050.

DHA được thấy có một số lượng lớn trong phospholipid màng tế bào thần kinh, giữ nhiều chức năng quan trọng của hệ thống thần kinh và được cho là có vai trò trong ngăn ngừa AD. Tổng hợp một số kết quả nghiên cứu đánh giá mối quan hệ giữa n-3 PUFA với nguy cơ AD, Danielle Swanson et al., (2012) cho biết:

+ Ở nhóm những người có rối loạn nhận thức nhẹ (n=32; MMSE score>27) được bổ sung EPA+DHA đã thấy giảm thang điểm MMSE rất rõ rệt sau 6 tháng bổ sung so với nhóm placebo (giả dược). Tuy nhiên ở nhóm rối loạn nhận thức trung bình thì không thấy có sự khác nhau giữa nhóm bổ sung và nhóm placebo. (MMSE:Mini-Mental State Examination:test đánh giá trạng thái nhận thức bao gồm định hướng, sự tập trung, trí nhớ, ngôn ngữ và kỹ năng định hướng không gian).

Trong một nghiên cứu khác thực hiện trên 47 người có tuổi trên 65 có suy giảm nhận thức trung bình. Số người trên được chia ngẫu nhiên làm 3 nhóm, nhóm thứ nhất nhận bổ sung giàu EPA (1,65g EPA+0,16g DHA; n=17); nhóm thứ hai nhận bổ sung giàu DHA (1,55g DHA+0,40g EPA; n=15) và nhóm thứ ba nhận bổ sung giàu ALA (2,2g; n=15). Kết quả nghiên cứu sau 6 tháng cho thấy chỉ có nhóm nhận bổ sung giàu DHA (nhóm 2) mới thấy giảm hội chứng trầm cảm và giảm nguy cơ phát triển sa sút trí tuệ (N. Sinn, C.M. Milte, S.J. Street, et al., 2012; dẫn theo F. Echeverría et al., 2017).

+ Bổ sung EPA+DHA đã gắn liền với sự giảm mức IL-1b, IL-6 và yếu tố kích thích các bạch cầu hạt (granulocyte) từ tế bào đơn nhân của máu ngoại biên (yếu tố kích thích này là một glycoprotein có khả năng kích thích tủy xương sản sinh các bạch cầu hạt và tế bào gốc rời khỏi vào dòng máu).

+ Tuy nhiên cũng có nghiên cứu cho thấy bổ sung DHA không có một tác động có lợi nào trong việc ngăn ngừa hay giảm nhẹ nguy cơ AD ở người cao tuổi, mặc dù thời gian thí nghiệm bổ sung DHA kéo dài tới 18 tháng.

- Omega-3 PUFA và sức khỏe vận động viên

Trong quá trình luyện tập và thi đấu, toàn bộ sự chuyển hóa của cơ thể vận động viên tăng lên, tiêu thụ oxy cho các phản ứng chuyển hóa năng lượng cũng tăng lên nhiều lần. Điều này dẫn đến tình trạng stress oxy hóa, các gốc tự do (free radical) tăng lên, các antioxidant giảm đi, rối loạn cân bằng oxy hóa khử trong tế bào và làm tổn hại tế bào (Gammone et al.,2019).

Các gốc tự do sơ đẳng sản sinh trong tế bào là superoxide (O2⁻) và nitric oxide (NO). Superoxide được sản sinh hoặc do sự khử không hoàn toàn oxy trong hệ thống vận chuyển điện tử hoặc như một sản phẩm đặc trưng sản sinh từ hệ thống enzyme; còn NO được sản sinh bởi một loạt các enzyme đặc trưng (nitric oxide synthase). Cả superoxide và NO đều rất hoạt động và có thể phản ứng với chất khác để hình thành các phân tử oxy phản ứng (ROS: Reactive Oxygen Species) và các phân tử nitơ phản ứng (RNS: Reactive Nitrogen Species). Các gốc tự do này gây tổn hại các thành phần của tế bào, bao gồm cả protein, lipid và DNA. Theo dõi những vận động viên ở cuối thời kỳ thi đấu đã thấy mức ROS tăng lên (gốc superoxide tăng cao hơn 3,5 lần; hydrogen peroxide cao hơn 2,5 lần; các sản phẩm phân giải của purine nucleotide tăng cao hơn 2 lần và anion nitrate cao hơn 2,5 lần so với thời kỳ không thi đấu) (Bogdanovskaya et al., 2016; dẫn theo Gammone et al., 2019).

Khi stress oxy hóa xuất hiện, viêm phát triển như một rối loạn thứ cấp và nâng cao thêm tốc độ stress oxy hóa. Ngược lại, viêm cũng có thể làm cho stress oxy hóa trở thành rối loạn thứ cấp và làm tăng độ trầm trọng của tình trạng viêm. Ở vị trí viêm, các tế bào viêm hoạt hóa thải ra nhiều enzyme (như neutral proteases, elastase, collagenase, acid hydrolases, phosphatases và lipases), các phân tử phản ứng (superoxide, hydrogen peroxide, hydroxyl radical, and hypochlorous acid), các chemical mediators (eicosanoids, bổ thể, cytokines, chemokines, nitric oxide) mà từ đó gây tổn hại mô và làm tăng tốc độ stress oxy hóa.

Trong quá trình luyện tập, ROS sản sinh nhiều hơn năng lực chống oxy hóa của cơ. Khi ROS tích lũy lại trong cơ đang co, sự oxy hóa protein và lipid có thể ức chế sức mạnh của cơ và gây ra sự mệt mỏi cấp tính. Ngoài ra, sự biến đổi DNA do oxy hóa có thể ức chế cả sự vận động cũng như hoạt tính diệt khuẩn của neutrophils, giảm sự phân triển của lympho T và B, ức chế tế bào NK (natural killer cell) và gây tổn hại màng tế bào cũng như các thành phần khác của tế bào (Niess, A.M and Simon, P, 2007).

Tác động tiêu cực của gốc tự do đối với sự tổn hại của lipid, protein và DNA đã dẫn đến việc bổ sung các chất antioxidant như vitamin, vi khoáng cho các vận động viên. Các n-3 PUFA sau này cũng được dùng như các antioxidant với vai trò giảm bớt tốc độ stress oxy hóa, từ đó cải thiện năng lực của cơ và chức năng miễn dịch.

Một số kết quả thí nghiệm bổ sung n-3 PUFA đã được Gammone et al., (2019) báo cáo như sau:

+ Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng bổ sung n-3 PUFA có thể cải thiện chức năng miễn dịch của

vận động viên sau khi tập luyện, ngăn ngừa tỷ lệ bệnh truyền nhiễm đường hô hấp trên. Ví dụ, bổ sung n-3 PUFA trong 6 tuần (1,8g/ngày) trước thi đấu đã thấy hàm lượng prostaglandin E2 (PGE2) giảm và interferon-gamma (IFN-γ) tăng.

+ Với cả nghiên cứu in vivo và in vitro đã thấy rằng, sinh tổng hợp protein cơ đã tăng lên ở cả người trẻ và người cao tuổi sau 8 tuần bổ sung n-3 PUFA (4g/ngày). Tương tự, sau 6 tháng bổ sung n-3 PUFA (3,36g/ngày) đã thấy khối cơ tăng 3,6% và sức mạnh của cơ tăng 4% ở người cao tuổi. Một nghiên cứu khác liên quan đến sự phục hồi cơ và đau cơ sau bài tập cuốn tạ (eccentric biceps curls) đã thấy tổn hại cơ và đau cơ giảm khi vận động viên được bổ sung n-3 PUFA trong 7 ngày (3g/ngày).

+ Các bằng chứng lâm sàng đã cho thấy rằng EPA và DHA có thể giúp giảm các yếu tố nguy cơ tim mạch như cholesterol cao, huyết áp cao. Dầu cá đã có tác dụng hạ thấp triglyceride, giảm tử vong do các bệnh về tim, đặc biệt là ngăn ngừa nguy cơ đột tử do rối loạn nhịp thất trong nhồi máu cơ tim. Cơ chế n-3 PUFA trong dầu cá có khả năng ngăn ngừa nguy cơ đột tử là do các axit béo này điều biến kênh ion Na, K và Ca type-L và ức chế sản sinh thromboxane.

KHUYẾN CÁO VỀ MỨC SỬ DỤNG OMEGA-3 PUFA

Do vai trò quan trọng của axit béo n-3 PUFA trong ngăn ngừa các bệnh mãn tính, nhiều nghiên cứu đã nhắm vào việc xác định mức sử dụng hàng ngày của các axit béo này.

Mức tối thiểu đối với n-3 PUFA được nhiều tổ chức quốc tế khuyến cáo là 250mg/ngày, mức này tương đương 2 bữa cá/tuần đối với mọi người nói chung. Tuy nhiên để duy trì sức khỏe tim mạch thì 50 tổ chức quốc tế trên thế giới đều khuyến cáo mức EPA+DHA cao tới 500mg/người/ngày (Tocher et al., 2019; dẫn theo Roxanne Barrion 2020). Còn đối với từng n-3 PUFA thì theo Omri et al., 2019 (dẫn theo Roxanne Barrion 2020) mức thích hợp là 300mg EPA và 500mg DHA. Cần chú ý rằng, ngoài việc đảm bảo thu nhận đủ lượng EPA và DHA thì cũng cần phải đảm bảo tỷ lệ của các axit béo n-6/n-3 ở mức 1/1 đến dưới 4/1.

Đối với thực phẩm được coi là cung cấp hay giàu axit béo n-3 thì EU quy định như sau cho mỗi 100g thực phẩm: Thực phẩm cung cấp n-3: 40mg EPA+DHA và thực phẩm giàu n-3: 80mg EPA+DHA (Moran et al., 2018; dẫn theo Roxanne Barrion 2020).

PHÁT TRIỂN THỰC PHẨM CHỨC NĂNG NGUỒN ĐỘNG VẬT GIÀU AXIT BÉO OMEGA-3

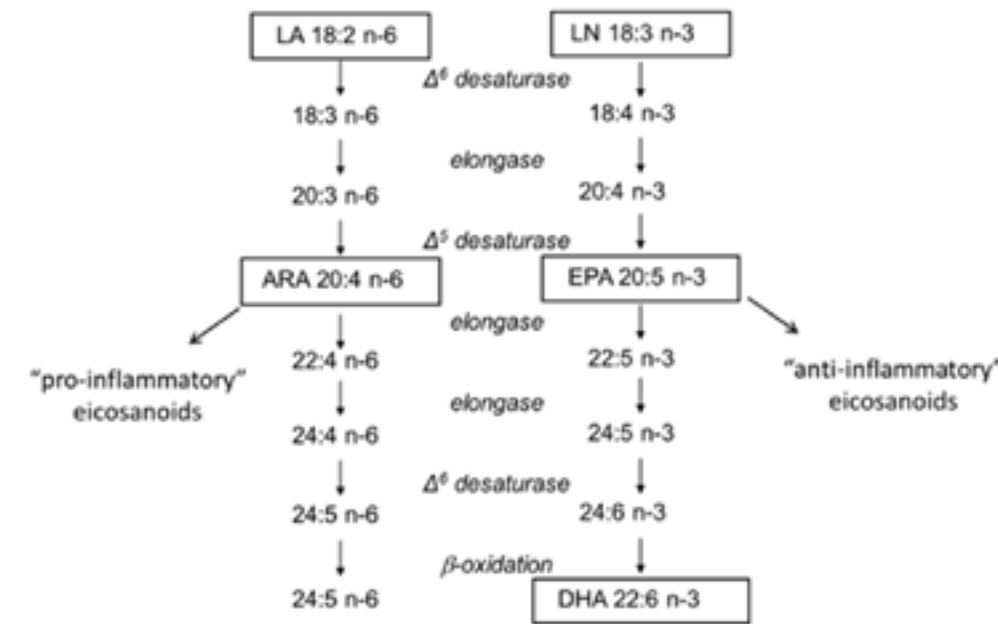
- Tóm tắt về sự chuyển hóa axit béo omega-3 và omega-6

Sự tổng hợp của axit béo omega-3 hay omega-6 nhiều nối đôi trong cơ thể động vật bắt đầu từ axit linolenic (ALA 18:3n-3) hay linoleic (LA 18:2n-6) nhờ các enzyme desaturase (enzyme khử no) và elongase (enzyme kéo dài chuỗi carbon). Sự tổng hợp các axit béo ω-6 và ω-3 chỉ ra ở sơ đồ 1.

Từ sơ đồ 1 cho thấy: Ở động vật, axit linoleic (LA 18: 2n-6) nhờ các enzyme desaturase và elongase chỉ có thể tạo thành các axit béo omega-6 có chuỗi carbon dài hơn và có nhiều nối đôi hơn như axit arachidonic (ARA 20:4n-6) hay docosapentaenoic (22:5n-6). Axit linolenic (ALA 18:3n-3) chỉ có thể tạo thành các axit béo omega-3 có chuỗi carbon dài hơn và có nhiều nối đôi hơn như axit eicosapentaenoic (EPA 20:5n-3) hay axit docosahexaenoic (DHA 22:6n-3). Có thể coi axit linoleic (LA 18:2n-6) là đầu họ của nhóm axit béo omega-6 và axit linolenic (ALA 18:3n-3) là đầu họ của nhóm axit béo omega-3, vì từ axit béo đầu họ nó chỉ chuyển thành những axit béo trong họ đó mà không thể cho ra những axit béo họ khác.

Cần lưu ý rằng, ở thực vật, con đường sinh tổng hợp các axit béo khác với ở động vật. Từ axit béo no, thực vật có thể chuyển thành axit béo không no và từ axit béo họ này có thể chuyển thành axit béo họ khác. Ví dụ: Từ axit béo no (18:0) có thể chuyển thành axit oleic (họ omega-9: 18:1n-9) nhờ enzyme Δ9-desaturase, từ axit oleic có thể chuyển thành axit linoleic (họ omega-6: 18:2n-6) nhờ enzyme Δ12-desaturase và từ axit linoleic có thể chuyển thành axit linolenic (họ omega-3: 18:3n-3) nhờ enzyme Δ15-desaturase. Những enzyme Δ12-desaturase và Δ15-desaturase chỉ có ở thực vật mà không có ở người hay động vật bậc cao (sơ đồ 2).

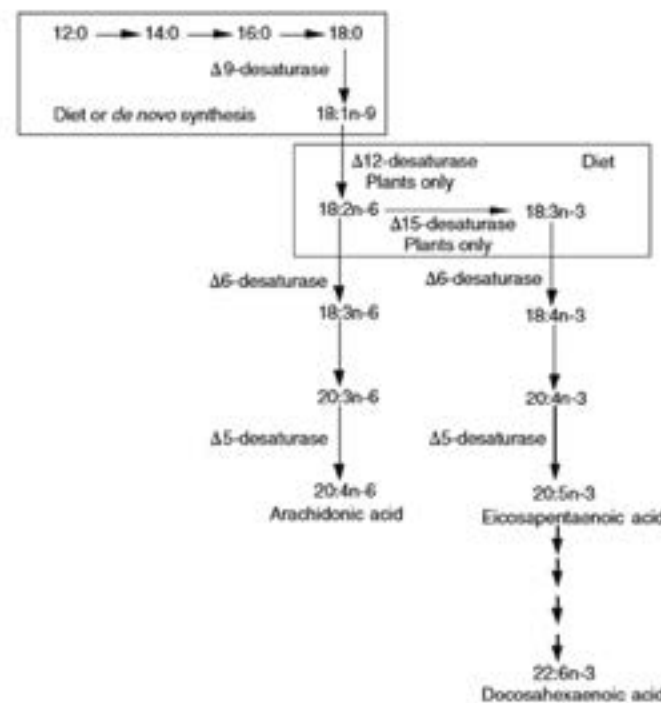
Ở sơ đồ 1 cũng cho thấy: Từ axit arachidonic (ARA 20:4n6) và axit eicosapentaenoic (EPA 20:5n3) có thể tạo ra những eicosanoids, đó là những chất môi giới viêm (inflammatory mediators). Axit arachidonic (ARA) và axit eicosapentaenoic (EPA) cạnh tranh nhau cùng một enzyme cyclooxygenase (COX) hay lipoxygenase (LOX) để sản xuất prostanoids và leukotrienes. Từ ARA sẽ sản sinh prostanoids serie 2 và leukotrienes serie 4, còn từ EPA sẽ sản sinh prostanoids serie 3 và leukotrienes serie 5. Các prostanoids serie 3 và leukotrienes serie 5 là các eicosanoids có tính kháng viêm, còn các prostanoids serie 2 và leukotrienes serie 4 là các eicosanoids có tính gây viêm (sơ đồ 3)



(Nguồn: NRC 2012)

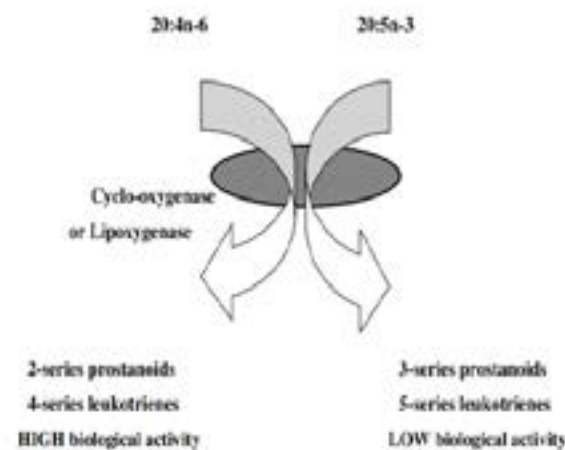
Sơ đồ 1: Con đường sinh tổng hợp các n-6 PUFA và n-3 PUFA từ axit linoleic (LA 18:2n-6) và alpha linolenic (ALA 18:3n-3) ở động vật

Ngày nay có nhiều bằng chứng chứng minh tỷ lệ cao của bệnh tim mạch, ung thư và các trạng thái viêm phát triển trong xã hội thường gắn với các khẩu phần ăn có hàm lượng n-3 PUFA (như EPA và DHA) thấp và hàm lượng n-6 PUFA cao. Ăn vào nhiều n-3 PUFA sẽ làm tăng các chất chuyển hóa của axit béo n-3 (kháng viêm) và làm giảm các chất chuyển hóa của axit béo n-6 (gây viêm) do ái lực Δ6-desaturase đối với axit béo n-3 lớn hơn đối với axit béo n-6 (Goyens et al., 2006; dẫn theo Palmquist, 2009) (Δ6-desaturase là enzyme khử no tác động ở vị trí C số 6 tính từ đầu carboxyl của axit béo).



(Nguồn: P. C. Calder & C.J. Field 2002)

Sơ đồ 2: Tóm tắt con đường sinh tổng hợp axit béo ở thực vật



(Nguồn: Sargent John R. et al., in Fish Nutrition 3th Ed., 2002)

Sơ đồ 3: Tóm tắt con đường sản sinh các eicosanoids từ axit arachidonic (20:4n6) và axit eicosapentaenoic (20:5n3)

- Phát triển thực phẩm chức năng nguồn động vật giàu axit béo omega-3

Các thực phẩm giàu n-3 PUFA (EPA và DHA) có nhiều trong cá biển, dầu cá biển và các sinh vật biển khác như krill, tảo, vi tảo, giáp xác. Đặc biệt dầu krill không chỉ giàu EPA và DHA mà còn giàu antioxidant như astaxanthin, fucoxanthin, vitamin A, E. Axit linolenic ((LA 18:3n3) có nhiều trong dầu của các hạt như hạt flax (hạt lanh), canola (cải dầu), đỗ tương, hạt bí, hạt óc chó...cũng là một

nguồn bổ sung n-3 PUFA vì từ ALA có thể tổng hợp thành EPA và DHA (xem lại sơ đồ 1). Bảng 2 dưới đây giới thiệu hàm lượng một số axit béo n-6 và n-3 trong một số nguyên liệu thức ăn.

Bảng 2: Hàm lượng axit béo omega-6 và omega-3 của một số nguyên liệu thức ăn (tính theo g/kg tổng chất béo của nguyên liệu) (Nguồn: Palmquist, 2009)

Nguồn chất béo	Chất béo (g/kg CK)	18:2n6	18:3n3	18:4n3	20:5n3	22:5n3	22:6n3
Canola (cải dầu)	400	180	90	-	-	-	-
Canola biến đổi gen	-	80	320	230	-	-	-
Đỗ tương	180	530	80	-	-	-	-
Đỗ tương biến đổi gene	-	310	110	170	-	-	-
Hạt lanh (hạt Flax)	350	160	530	-	-	-	-
Dầu cá mè dầu	900	-	15	25	120	24	105
Cá ngừ	-	15	4	-	57	-	224
Tảo biển	480	-	27	-	8	120	250

Ghi chú: Linoleic acid (18:2n6), linolenic acid (18:3n3), stearidonic acid-SDA (18:4n3) eicosapentaenoic acid-EPA (20:5n3), docosapentaenoic acid-DPA (22:5n3), docosahexaeinoic acid-DHA (22:6n3).

Để bổ sung n-3 PUFA người ta có thể sử dụng các nguồn thực phẩm có nguồn gốc từ sinh vật biển. Ngoài ra người ta cũng có thể sử dụng các nguồn thực phẩm có nguồn gốc từ gia súc, gia cầm như thịt, trứng, sữa được làm giàu với axit béo n-3.

+ Về trứng gà và thịt gà omega-3

Trứng gà omega-3 trên thị trường hiện nay thường được sản xuất từ gà mái cho ăn thức ăn bổ sung hạt lanh (còn gọi là hạt flax). Nuôi gà bằng hạt flax chứa 17,2% ALA, trứng sản xuất ra có 0,5% EPA và 2,73% DHA (Barrion 2019). Sử dụng hạt flax để làm giàu axit béo n-3 không làm thay đổi mùi vị của trứng, trong khi sử dụng dầu cá chỉ với 3% khối lượng khẩu phần tuy có thể làm tăng hàm lượng EPA và DHA của trứng, nhưng làm trứng có mùi tanh.

Hàm lượng ALA trong trứng liên quan tuyến tính với mức hạt flax bổ sung vào khẩu phần theo biểu thức (González-Esquerra & Leeson, 2001; dẫn theo Palmquist, 2009):

$$ALA, \text{ mg/trứng } 50g = 20,8 + 19,75X; \quad r = 0,96$$

(X = % hạt flax nghiền hoặc không nghiền trong khẩu phần). Biểu thức này áp dụng với mức tối đa là 30% hạt flax tính theo chất khô khẩu phần.

Như vậy muốn trứng chứa ≥ 300 mg ALA thì mức hạt flax trong khẩu phần phải chiếm từ 15% trở lên. Với mức 8-10% hạt flax thì trứng không đạt được 300 mg axit béo n-3/quả và không đạt tiêu chuẩn là trứng giàu n-3 theo xếp loại ở Ontario (Canada) (Bean and Leeson 2001, dẫn theo Balance, 2015).

Ngoài hạt flax, các loại hạt khác như hạt chia, hạt sachi (tên khoa học *Plukenetia volubilis*), hạt cải dầu... có thể được sử dụng để làm giàu trứng với axit béo omega-3. Tuy nhiên, các loại hạt này chỉ giàu ALA, rất nghèo EPA và DHA (ví dụ hạt flax, hạt chia và hạt cải dầu, lần lượt chứa 19,32%; 18,58% và 3,88% ALA, và rất nghèo hoặc hầu như không chứa EPA hay/và DHA). Mặc dù ALA có thể chuyển hóa thành EPA hay DHA, nhưng hiệu suất chuyển hóa này rất thấp. Kết quả nghiên cứu trên gà cho thấy chỉ có 1-4% ALA của thức ăn có thể chuyển thành DHA của trứng. Nuôi gà bằng hạt flax chứa 17,2% ALA, trứng sản xuất ra chỉ có 0,5% EPA và 2,73% DHA (Barrion 2019). Trên người, Goyens et al., (2005) cho biết chỉ có 7% ALA chuyển thành EPA và 0,013% ALA chuyển thành DHA, còn Hussein et al., (2005) chỉ thấy có 0,3% ALA chuyển thành EPA và <0,01% ALA chuyển thành DHA (dẫn theo D. Swanson et al., 2012).

Để khắc phục nhược điểm này, ngày nay người ta dùng vi tảo biển để làm giàu trứng với axit béo n-3. Vi tảo biển là nguồn thức ăn rất giàu DHA. Kết quả nghiên cứu của Đặng Diễm Hồng et al., (2011) cho thấy, hàm lượng DHA và EPA của vi tảo biển dị dưỡng *Schizochytrium mangrovei* PQ6 khai thác ở vùng biển Phú Quốc lần lượt là 43,58% và 0,75% tính theo tổng axit béo. Thí nghiệm nuôi dưỡng gà bằng khẩu phần chứa 5% vi tảo biển *Schizochytrium mangrovei* PQ6 trong 6 và 9 tuần đã làm tăng hàm lượng DHA trong trứng và đạt lần lượt là 3,25% (tương đương 171mg DHA/trứng) và 4,28% (tương đương 234mg DHA/trứng), cao hơn 6-7 lần của trứng không bổ sung vi tảo (Hoàng Thị Lan et al., 2016) và cao hơn 1,56 lần so với DHA của trứng gà nuôi bằng hạt lanh. Cần lưu ý rằng với mức 220mg DHA/trứng thì đã tương đương với 100g cá nạc.

Nuôi dưỡng gà broiler với khẩu phần bổ sung DHA từ nguồn vi tảo đã thấy hàm lượng DHA trong thịt tăng (Moran et al., 2018; dẫn theo Barrion 2020). Hàm lượng DHA tăng không chỉ có lợi cho người tiêu thụ mà còn có lợi cho chính sức khỏe gà. Một số nghiên cứu trên gà ăn khẩu phần bổ sung vi tảo hay nguyên liệu giàu DHA đã thấy rằng, tỷ lệ thịt ngực và thịt đùi của gà bị sọc trắng (white striping) giảm, tỷ lệ gà mái gãy xương đùi cũng giảm. Ngăn ngừa hội chứng thịt trắng của DHA là do DHA có liên quan tới sự tăng hàm lượng glutathione peroxidase, một antioxidant có trong thịt (Lee et al., 2019; Moran et al., 2018; dẫn theo Barrion 2020).

+ Về sữa omega-3

Sữa bò hay sữa dê cừu rất nghèo axit béo chưa no, đặc biệt n-3 PUFA (hàm lượng axit linoleic (LA) và linolenic (ALA) chỉ đạt lần lượt <3% và <1%, tính theo tổng axit béo; EPA và DHA hầu như không có. Nguyên nhân là do một phần lớn axit béo chưa no của thức ăn (>80%) khi vào dạ cỏ đã bị các enzyme của vi khuẩn dạ cỏ chuyển thành axit béo no trong phản ứng no hóa (BH: biohydrogenation), chủ yếu là axit stearic (18:0). Do bị BH trong dạ cỏ, các n-3 PUFA như EPA và DHA của thức ăn chuyển vào sữa cũng rất thấp (hiệu suất chuyển là 3% đối với EPA và 2% đối với DHA).

Để tăng hàm lượng axit béo n-3 trong sữa, một số giải pháp kỹ thuật sau đã được áp dụng:

- *Sử dụng cỏ tươi*: Cỏ tươi tuy có hàm lượng chất béo thấp, nhưng ALA chiếm tới >50% tổng axit béo của cỏ. Với khẩu phần có tỷ lệ thức ăn xanh cao thì hàm lượng ALA cũng cao. Sử dụng cỏ dự trữ như cỏ khô, cỏ ủ xanh không làm tăng ALA trong sữa tăng vì ngoài việc bị BH trong dạ cỏ, các axit béo chưa no trong cỏ còn bị mất do oxi hóa trong quá trình thu hoạch và dự trữ. Sử dụng cỏ bộ đậu cũng làm tăng ALA của sữa. Theo Dewhurst et al. 2006 (dẫn theo Palmquist, 2009), nuôi bò sữa bằng cỏ ba lá trắng hay đỏ (*Trifolium repens*) ủ xanh so với cỏ hòa thảo ủ xanh làm tăng ALA trong sữa từ 4,5 lên 15mg/g

axit béo của sữa. Chăn thả bò sữa trên đồng cỏ cũng làm ALA trong sữa tăng gấp đôi so với nuôi bò sữa bằng cỏ ủ xanh (10mg so với 5,4mg/g axit béo của sữa). Bổ sung 500-800g/ngày dầu cải dầu vào khẩu phần chứa 40% thức ăn thô xanh làm tăng ALA trong sữa từ 6,1 lên 7,3mg/g axit béo của sữa; bổ sung dầu hạt lanh vào khẩu phần loại này còn làm tăng ALA nhiều hơn (9,2 so với 6,5mg/g axit béo của sữa).

- *Xử lý hạt bằng formaldehyde*: Hạt flax được trộn với formalin (300g/kg hạt nguyên) ủ trong 5 ngày trước khi cho ăn. Hạt flax đã xử lý được cho ăn cùng với cây ngô ủ xanh (tỷ lệ 17:83) trong hỗn hợp TMR nuôi bò sữa từ 9-19 tuần. Khẩu phần đối chứng là cây ngô ủ xanh trộn với bột hạt flax không xử lý formaldehyde và Megalac. So với đối chứng, hạt flax xử lý (cung cấp cho bò khoảng 570g ALA/ngày) đã làm ALA mỡ sữa tăng từ 8,9mg/g lên 12,2mg/g. Trong thí nghiệm này đã thấy hiệu suất chuyển hóa ALA thức ăn vào sữa là <2% với năng suất sữa là 20kg/ngày. Một thí nghiệm tương tự với hạt flax được xử lý formaldehyde với liều thấp hơn (55g formalin/kg hạt nguyên) và cho ăn ở mức 10-12% khối lượng khẩu phần, cung cấp khoảng 550g ALA/ngày. Kết quả thí nghiệm đã thấy, hàm lượng ALA trong mỡ sữa từ 9,3mg/g (hạt không xử lý) đã tăng lên 10,8mg/g (Petit et al., 2001; dẫn theo Palmquist, 2009). Xử lý hạt flax bằng formaldehy trong các thí nghiệm trên là cách đơn giản nhất trong bảo vệ các axit béo tránh khỏi bị BH bởi vi khuẩn dạ cỏ. Tuy nhiên, kỹ thuật này đã làm giảm thu nhận thức ăn của con vật (do hình thành các dẫn xuất amid của axit béo), từ đó dẫn đến giảm sản lượng sữa. Điều này khó được chấp nhận trong sản xuất.

Cũng có một số kỹ thuật khác trong việc bảo vệ các n-3 PUFA khỏi bị BH ở dạ cỏ như xử lý đồ tương bằng phản ứng màu nâu không enzyme (đun nóng đồ tương với với đường xylose của dịch sulfit trong chế biến gỗ) hay xà phòng hóa axit béo của dầu cá, của hạt canola hay đồ tương bằng muối canxi v.v. Tuy nhiên các phương pháp này hầu như không đi vào thực tiễn sản xuất.

KẾT LUẬN

Phát triển các thực phẩm giàu n-3 PUFA có nguồn gốc động vật như thịt, trứng, sữa tạo cơ hội cho người tiêu dùng có thêm lựa chọn các thực phẩm chức năng phù hợp với thói quen ăn uống của mình. Sử dụng cá biển có thể đáp ứng nhu cầu EPA và DHA trong việc ngăn ngừa nguy cơ mắc các bệnh mãn tính. Tuy nhiên sử dụng trứng gà (hoặc thịt gà, thịt lợn, sữa bò) làm giàu với n-3 PUFA cũng có thể thỏa mãn nhu cầu các axit béo này. Việc sử dụng trứng gà có nhiều thuận lợi hơn trong chế biến so với cá và cũng có thể phù hợp hơn đối với những người không có thói quen ăn cá.

Trên thị trường trứng gà làm giàu với n-3 PUFA đang lưu hành phổ biến và là một nguồn thực phẩm chức năng quen thuộc. Điều cần chú ý đối với người tiêu dùng là phải lựa chọn nguồn trứng (hay các sản phẩm chăn nuôi khác) đạt tiêu chuẩn về hàm lượng axit béo n-3. Cơ quan quản lý thực phẩm chức năng cần ban bố những tiêu chuẩn về trứng (hay các sản phẩm khác) giàu axit béo n-3, cũng như có những chế tài kiểm soát và quản lý việc tuân thủ những tiêu chuẩn này của nhà sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anbudhasan P., A. Surendraraj, S. Karkuzhali and D. Ramasamy (2014). Development of omega-3 fatty acid enriched stable functional foods: Challenges and options. International Journal of Innovative Research and Review ISSN: 2347 – 4424 (Online). An Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jirr.htm> 2014 Vol. 2 (1) January-March, pp.1-13/Anbudhasan et al.

Balance Desmond (2015). Producing Omega-3 Enriched Eggs. (<https://flaxcouncil.ca/wp-content/uploads/2015/02/eggsbalance.pdf>)

Barrion Roxanne (2020). Enriching eggs with DHA and its effects in human. CJ Bio Monthly Bulletin, Vol 28, Sept 2020.

Bogdanovskaya, N.V.; Kotsuruba, A.V.; Golubenko, A.V. Induction of oxidative and nitrosative stress in boys in adapting to physical stress during training and competitive periods. Fiziol. Zh. 2016, 62, 47–56.

Calder P.C. & C.J. Field (2002). Fatty Acid, Inflammation and Immunity in Nutrition and Immune Function Edited by Philip C. Calder, Catherine. J. Field and Harsharnjit S. Gill. CABI Publishing in association The Nutrition Society. ISBN 0 85199 583 7.

Clark, C. và Bill Lands, B. (2015). Creating Benefits from Omega-3 Functional Foods and Nutraceuticals. Food and Nutrition Sciences, 6, 1613-1623 (<http://dx.doi.org/10.4236/fns.2015.617166>).

Danielle Swanson, Robert Block, and Shaker A. Mousa (2012). Omega-3 Fatty Acids EPA and DHA: Health Benefits Throughout Life. Adv. Nutr. 3: 1–7, 2012.

Dang Diem Hong, Hoang Thi Lan Anh, Ngo Thi Hoai Thu (2011).

Schizochytrium mangrovei PQ6 isolated from Phu quoc island, Kiên Giang, Vietnam. J. Phyco 2011 Aug;47(4):944-54.doi: 10.1111/j.1529-8817.2011

Echeverría Francisca, Rodrigo Valenzuela, María Catalina Hernandez-Rodasa, Alfonso Valenzuela (2017). Docosahexaenoic acid (DHA), a fundamental fatty acid for the brain: New dietary sources. Elsevier - Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids 124 (2017) 1–10

Gillette-Guyonnet S, Andrieu S, Dantoine T, Dartigues JF, Touchon J, Vellas B. Commentary on “A roadmap for the prevention of dementia II. Leon Thal Symposium 2008.” The Multidomain Alzheimer Preventive Trial (MAPT): a new approach to the prevention of Alzheimer’s disease. Alzheimers Dement. 2009;5:114–21.

Harper M, Thom E, Klebanoff MA, Thorp J, Jr., Sorokin Y, Varner MW, Wapner RJ, Caritis SN, Iams JD, Carpenter MW, et al. Omega-3 fatty acid supplementation to prevent recurrent preterm birth: a randomized controlled trial. Obstet Gynecol. 2010;115:234–42.

Hoàng Thị Lan Anh, Hoàng Thị Hương Quỳnh, Trần Quốc Việt, Nguyễn Thị Hồng, Ninh Thị Huyền, Đặng Diễm Hồng (2016). Sử dụng sinh khối vi tảo biển dị dương *Schizochytrium mangrovei* PQ6 để nâng cao hàm lượng docosahexaenoic acid (DHA 22: 6n3) trong trứng gà. Tạp chí Công nghệ Sinh học 14(2): 337-346, 2016

Maria Alessandra Gammone, Graziano Riccioni, Gaspare Parrinello and Nicolantonio D’Orazio (2018). Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Benefits and Endpoints in Sport. Nutrients 2019, 11, 46; doi: 10.3390/nu11010046 (www.mdpi.com/journal/nutrients).

National Cardiovascular Health Advisory Committee (NCVHAC) and the National Board of the National Heart Foundation of Australia (2008). Fish, fish oils, n-3 polyunsaturated fatty acids & cardiovascular health (Summary of Evidence –

Update 2008). Heart Foundation.

National Research Council (U.S.). Committee on Nutrient Requirements of Swine (2012). Nutrient Requirements of Swine. National Academies Press Washington D.C

Niess, A.M.; Simon, P. Response and adaptation of skeletal muscle to exercise: The role of reactive oxygen species. Front. Biosci. 2007, 12, 4826–4838.

Palmquist D.L. (2009). Omega-3 Fatty Acids in Metabolism, Health, and Nutrition and for Modified Animal Product Foods. The Professional Animal Scientist, June 2009, 207–249.

Sargent John R., Douglas R. Tocher, and J. Gordon Bell (2002). Lipid in Fish Nutrition 3th edition by John E. Halver & Ronald W. Hardy, Academic Press. International Standard Book Number: 0-12-319652-3.

Ô NHIỄM ĐẤT CANH TÁC, NGUỒN NƯỚC TƯỚI VÀ TỒN DƯ THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT TRONG NÔNG SẢN

Có nhiều nguyên nhân dẫn đến ô nhiễm đất canh tác và nguồn nước tưới trong sản xuất nông nghiệp. Có thể kể ra đây các tác nhân chính gây ô nhiễm, đó là việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) không đúng hướng dẫn, lạm dụng phân bón hóa học, chất thải công nghiệp và chất thải làng nghề, chất thải từ các cơ sở chăn nuôi chưa qua xử lý đổ thẳng ra môi trường.. v...v... Trong bài viết này chúng tôi chỉ đề cập đến tác nhân gây ô nhiễm do sử dụng thuốc BVTV không đúng hướng dẫn, lạm dụng thuốc BVTV.

Như ta đã biết thuốc BVTV có vai trò rất quan trọng trong việc nâng cao năng suất, cây trồng, đảm bảo an ninh lương thực. Tuy nhiên, việc sử dụng không đúng cách, lạm dụng thuốc BVTV đã dẫn đến hậu quả để lại mức tồn dư thuốc BVTV vượt quá mức cho phép trong nông sản làm ảnh hưởng đến chất lượng nông sản tiêu dùng trong nước và xuất khẩu, ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng, làm ô nhiễm môi trường sống.

Trong quá trình bảo quản và nhất là khi sử dụng thuốc BVTV, sự xâm nhập và phát tán thuốc BVTV vào môi trường theo nhiều cách khác nhau như: Ngấm vào đất, phát tán theo gió, thẩm thấu vào mạch nước ngầm...v...v... Do vậy, hạn chế đến mức thấp nhất ô nhiễm đất canh tác và nước tưới trong sản xuất nông nghiệp là biện pháp hữu hiệu làm giảm thiểu tồn dư hóa chất và thuốc BVTV trong nông sản.

1. Một vài khái niệm về dư lượng thuốc BVTV.

1.1. Dư lượng thuốc BVTV (pesticide residue).

Dư lượng thuốc BVTV là những chất tồn lưu (hoạt chất, các thành phần chuyển hóa của chúng) trong sản phẩm nông nghiệp do việc sử dụng thuốc BVTV gây nên. Dư lượng thuốc BVTV được tính bằng miligam (mg) hợp chất độc có trong 1kg nông sản.

Một điều đáng chú ý là độc tính dư lượng của thuốc BVTV không chỉ quyết định bởi độc tính của các hoạt chất có trong thành phần vì trong quá trình phân giải thuốc BVTV tạo ra các sản phẩm chuyển hóa trung gian rất độc. Ví dụ quá trình phân giải Dimethoat tạo ra sản phẩm trung gian là PO-dimethoat độc hơn Dimethoat 10 - 11 lần, quá trình phân giải Methyl parathion tạo ra Paraoxon-methyl độc hơn Methyl parathion gấp 5 lần.

1.2. Mức dư lượng tối đa cho phép (maximum residue limit - MRL).

Là lượng chất độc cao nhất được phép tồn lưu trong nông sản mà không mà không gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và vật nuôi khi sử dụng nông sản đó làm thức ăn.

Ví dụ: Nhóm độc 1 (rất độc): Lân hữu cơ không vượt quá 0,004 mg/kg.

Nhóm độc 2 (độc trung bình): Dipterex, Methamidophos, DDVP, Eldosulfan không vượt quá 0,02mg/kg.

Nhóm độc 3 (ít độc): Pyrethrin không vượt quá 0,1mg/kg.

Tại Việt Nam, Bộ Y Tế đã ban hành Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT, ngày 19/12/2007 về “Quy

định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm".

1.3. Lượng hợp chất độc không gây hại cho cơ thể được chấp nhận trong một ngày (acceptable daily intake - ADI).

Là lượng hợp chất độc không gây hại cho cơ thể được chấp nhận từ kết quả thử nghiệm trên động vật máu nóng tính bằng mg/kg trọng lượng cơ thể trong một ngày .

1.4. Thời gian cách ly (Pre harvest interval - PHI).

Là khoảng thời gian tính từ ngày cây trồng hoặc sản phẩm cây trồng được xử lý thuốc BVTV lần cuối cho đến ngày nông sản được thu hoạch làm thức ăn cho người và vật nuôi mà không tổn hại đến sức khỏe.

Dư lượng thuốc BVTV có liên quan trực tiếp đến thời gian cách ly. Sử dụng nông sản trước thời gian cách ly làm thức ăn cho người và vật nuôi có nguy cơ rất cao bị ngộ độc thuốc BVTV.

Trong khoảng thời gian cách ly, thuốc BVTV được chuyển hóa và phân giải đến sản phẩm cuối cùng không độc và được bài tiết hoàn toàn ra khỏi cây trồng hoặc chỉ tồn tại trong nông sản ở mức dư lượng tối đa cho phép được quy định cho từng loại thuốc BVTV trên từng loại cây trồng và nông sản. Thời gian cách ly được quy định rất khác nhau đối với từng loại thuốc BVTV trên mỗi loại cây trồng, nông sản.

1.5. Động thái dư lượng thuốc BVTV trong cây trồng.

Sau khi phun cho cây trồng, thuốc BVTV được cây hấp thụ, vận chuyển và tích lũy chủ yếu ở các bộ phận sinh trưởng và dự trữ chất dinh dưỡng của cây. Rễ cây có khả năng hấp thụ thuốc BVTV từ đất canh tác và nước tưới, sau đó vận chuyển và tích tụ lại trong lá, trong quả.

Trong cây, thuốc BVTV chịu hàng loạt các

phản ứng hấp thụ, phân giải, chuyển hóa dưới tác động của ánh sáng, nhiệt độ và không khí và hoạt động của các men có trong cây. Phần lớn các hợp chất trung gian trong quá trình chuyển hóa là sản phẩm của quá trình ôxy hóa. Quá trình này được tiến triển nhanh ở thời kỳ sinh trưởng mạnh của cây trồng. Tốc độ chuyển hóa và phân giải thuốc BVTV còn phụ thuộc vào độ bền vững của hoạt chất thuốc, sự hoạt động của men cây và điều kiện thời tiết. Các sản phẩm chuyển hóa được bài tiết ra ngoài qua hệ thống khí khổng ở lá.

1.6. Chu kỳ bán rã.

Sự phân hủy thuốc BVTV được đặc trưng bởi chu kỳ bán rã DT50.

Chu kỳ bán rã DT50 là thời gian cần thiết để 50% hợp chất thuốc BVTV biến mất khỏi đất hoặc nước bằng các cách phân hủy khác nhau. Các quá trình phân hủy quan trọng này là phân hủy sinh học, thủy phân, quang phân.

2. Quá trình xâm nhập thuốc BVTV vào đất canh tác.

Theo kết quả của một nghiên cứu thì khi phun thuốc BVTV cho cây trồng có tới trên 50% lượng thuốc phun ra bị rơi xuống đất trồng (mặc dù trong thành phần của thuốc BVTV thường có chất bám dính). Đó là chưa kể phương pháp bón thuốc BVTV trực tiếp vào đất canh tác. Trong đất, một phần thuốc BVTV được cây hấp thụ qua bộ rễ của cây trồng rồi sau đó đến các bộ phận của cây như thân, hoa, lá, quả. Phần còn lại sẽ ngấm vào đất và hòa tan trong môi trường ẩm của đất. Ô nhiễm thuốc BVTV đối với đất canh tác cũng có thể do tác động rửa trôi do nước mưa từ các cánh đồng, trang trại đã phun thuốc BVTV hoặc các nền kho lưu giữ thuốc BVTV. Cách phát tán quan trọng nhất của thuốc BVTV vào môi trường là thẩm thấu vào đất, ngấm theo mạch nước ngầm hoặc phát

tán theo gió.

Các hợp chất thuốc BVTV trong đất trải qua nhiều sự biến đổi khác nhau. Hầu hết chúng bị phân hủy theo thời gian do kết quả của một số phản ứng hóa học và sinh học trong đất. Một số khác bị phân hủy bởi ánh sáng mặt trời. Kết quả của các quá trình này dẫn đến sự phân hủy cuối cùng các hợp chất thuốc BVTV thành các chất như CO₂, H₂O, HCl, SO₂...

Mỗi loại thuốc BVTV có thời gian phân hủy trong môi trường đất, nước, không khí khác nhau. Những hợp chất thuốc BVTV có thời gian phân hủy cực kỳ dài được coi là bền vững vì chúng không trải qua bất kỳ sự thay đổi nào về mặt cấu trúc hóa học.

- Phân hủy sinh học là sự biến đổi hợp chất thuốc BVTV do tác động của các vi sinh vật có trong đất. Trong điều kiện môi trường, sự phân hủy sinh học có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như sự góp mặt của oxy (điều kiện hiếu khí/ kỵ khí) và chất dinh dưỡng, kích thước quần thể của vi sinh vật cần thiết và sự thích nghi của chúng.

- Thủy phân là quá trình hợp chất thuốc BVTV được tách ra khỏi cấu trúc của nó khi tiếp xúc với nước bằng các phản ứng hóa học trong đó một phần phân tử của thuốc BVTV tham gia phản ứng được thay thế bằng một nhóm OH. Quá trình này bị ảnh hưởng nhiều vào độ pH của môi trường.

- Quang phân là sự phá vỡ cấu trúc hợp chất thuốc BVTV do kết quả trực tiếp của ánh sáng và quá trình chiếu xạ.

Sự phân hủy thuốc BVTV phụ thuộc vào khả năng khếch tán (di chuyển) của chúng. Khả năng khếch tán của thuốc BVTV trong nước là khả năng hòa tan và sự hấp thụ của chúng trong nước. Khi thuốc BVTV xâm nhập vào đất, một số thuốc BVTV bị đất giữ lại bởi chất keo có trong đất (đặc

biệt là các thuốc BVTV có nguồn gốc hữu cơ). Thông qua quá trình hấp thụ, một số khác hòa tan và trộn với nước có trong đất.

Sự xâm nhập của thuốc BVTV vào đất có thể ở dạng lỏng hoặc dạng rắn. Thuốc BVTV dạng lỏng sẽ ngấm vào đất và hòa tan trong môi trường ẩm của đất. Với dạng rắn sau khi được bón vào đất thuốc BVTV sẽ ngấm vào đất khi được hòa tan trong nước mưa. Cho dù bằng cách nào, thuốc BVTV sẽ luôn bị pha loãng với độ ẩm của đất. Do đó, nồng độ thuốc BVTV trong đất phụ thuộc vào độ hòa tan của thuốc BVTV trong nước có trong đất.

- Đối với những thuốc BVTV có tính phát tán nhanh, lớp đất dưới mặt đất bị ô nhiễm đến mực nước ngầm hoặc đến một lớp đất có độ xốp thấp.

- Đối với các loại thuốc BVTV có tính phát tán chậm hơn, chỉ lớp đất mặt (0,5 mét phía trên) bị ô nhiễm.

- Nếu một lượng đáng kể thuốc BVTV dạng lỏng (> 0,1 m³) bị rơi vào đất, tính khếch tán của thuốc BVTV cao và độ xốp của đất cao thì ô nhiễm có thể lan xuống sâu dưới bề mặt đất.

- Nếu một lượng đáng kể thuốc BVTV dạng lỏng (> 0,1 m³) bị rơi vào đất, tính khếch tán của thuốc BVTV cao và độ xốp của đất ở mức trung bình hoặc cao, thì ô nhiễm có thể kéo dài đến độ sâu vài mét dưới bề mặt đất.

- Trong tất cả các trường hợp khác lớp đất mặt (0–0,5 mét) có nguy bị ô nhiễm.

Tóm lại: Khi rơi vào đất, thuốc BVTV luôn bị pha loãng với độ ẩm của đất. Do đó, nồng độ của thuốc BVTV trong đất là nồng độ của thuốc BVTV có trong độ ẩm của đất. Nồng độ thuốc BVTV tối đa trong đất phụ thuộc vào độ hòa tan của thuốc BVTV trong nước. Đất canh tác ở miền núi có địa hình dốc, thoát nước tốt và nên thuốc BVTV

phân tán vào nguồn nước nhanh hơn. Đất canh tác càng lâu năm thì tồn dư thuốc BVTV càng lớn.

Thuốc BVTV thấm thấu vào đất nhiều hơn khi đất có nhiều chất hữu cơ. Vì vậy, quá trình rửa trôi thuốc BVTV ở đất có nhiều chất hữu cơ chậm hơn ở những loại đất khác.

Các thông số được sử dụng để đánh giá tác động của thuốc BVTV đến các quá trình trong đất là: Tính chất bền vững, khả năng phân hủy, thời gian bán hủy DT50, phân hủy sinh học, thủy phân, phân hủy bởi ánh sáng, tính di động, khả năng hòa tan trong nước.

3. Sự phân bố thuốc BVTV trong nước ngầm.

Nói chung, lượng thuốc BVTV đã ngấm vào đất cuối cùng sẽ đến mạch nước ngầm trừ các thuốc BVTV rất khó hòa tan trong nước. Các yếu tố có thể ảnh hưởng đến việc rửa trôi thuốc BVTV vào nước ngầm bao gồm lượng mưa, độ thoát nước của đất, độ sâu của mạch nước ngầm, tính phát tán của thuốc BVTV và tốc độ phân hủy của nó.

Các hợp chất thuốc BVTV có nguồn gốc hữu cơ hòa tan trong nước ngầm di chuyển chậm hơn vì bị hấp phụ vào các phần tử đất. Độ hòa tan của thuốc BVTV và sự hấp thụ của nó trong đất có quan hệ tỷ lệ nghịch với nhau (độ hòa tan tăng lên dẫn đến sự hấp thụ ít hơn).

Khả năng hòa tan của thuốc BVTV trong nước là một yếu tố quan trọng trong việc lấy mẫu để phân tích dư lượng. Độ hòa tan có thể cho biết lượng thuốc BVTV tối đa trong bất kỳ nguồn nước nào bị ô nhiễm. Độ hòa tan của một hợp chất thuốc BVTV trong nước được tính bằng mg/L ở nhiệt độ 20°C. Các hợp chất thuốc BVTV có khả năng hòa tan cao sẽ ngấm nhanh chóng vào nước ngầm.

Sự phân bố của thuốc BVTV trong tầng nước ngầm tạo ra một khu vực nước ngầm bị ô nhiễm.

Nếu nước ngầm này thấm thấu vào các giếng khoan hoặc chảy vào sông, hồ và sau đó sử dụng cho việc tưới tiêu cho sản xuất nông nghiệp thì việc để lại tồn dư thuốc BVTV trong nông sản là không tránh khỏi. Điều quan trọng là phải xác định được nồng độ của các thuốc BVTV gây ô nhiễm trong nước bằng các phương pháp phân tích dư lượng. Hiện tại ở nước ta có rất nhiều phòng thử nghiệm với các máy móc và trang thiết bị hiện đại có độ nhạy rất cao có thể phân tích được dư lượng thuốc BVTV trong đất, nước và các loại nông sản. Các phòng thử nghiệm của VinaCert ở Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh và Cần Thơ là những ví dụ.

Việc sử dụng thuốc BVTV không đúng hướng dẫn, lạm dụng thuốc BVTV, không tuân thủ thời gian cách ly sau khi phun thuốc, tình trạng vứt bao bì thuốc BVTV bừa bãi sau sử dụng, thói quen rửa bình bơm và dụng cụ pha chế thuốc BVTV không đúng nơi quy định gây ô nhiễm đất canh tác, nước mặt, nước ngầm là nguyên nhân của sự tồn dư thuốc BVTV. Sự xâm nhập và tích lũy thuốc BVTV trong đất và nước còn làm suy thoái chất lượng môi trường, giảm đa dạng sinh học, gây ra tồn dư thuốc BVTV trong nông sản làm ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng, ảnh hưởng đến chất lượng nông sản xuất khẩu.

Do vậy, việc kiểm soát dư lượng thuốc BVTV trong nông sản trước khi sử dụng rất quan trọng để bảo đảm vệ sinh an toàn thực phẩm trong tiêu dùng trong nước và xuất khẩu nhất là đối với những nông sản xuất khẩu sang những nước có quy định rất khắc khe về tồn dư thuốc BVTV.

D.S BÙI HỮU ĐIỀN

TỒN DƯ THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT MỘT THÁCH THỨC ĐỐI VỚI NÔNG SẢN XUẤT KHẨU VIỆT NAM

Việt Nam đã và đang tham gia đàm phán và ký kết 17 Hiệp định thương mại tự do trên toàn cầu. Các hiệp định này đã tạo cơ hội cho chúng ta tháo gỡ các rào cản về thương mại, mở ra thị trường xuất khẩu nông sản rộng lớn trên toàn thế giới. Kim ngạch xuất khẩu rau, quả tươi, rau gia vị gần đây đã tăng gấp 4-5 lần so với những năm trước đây. Đặc biệt, Hiệp định thương mại Việt Nam với Liên minh Châu Âu (EVFTA) đã tạo cho nền kinh tế Việt Nam không gian về mặt thị trường rộng lớn hơn, chất lượng cao hơn. Hiệp định này cũng tạo điều kiện thuận lợi cho nông sản Việt Nam xuất khẩu vào thị trường thị trường EU một thị trường lớn nhất thế giới với dân số khoảng 513 triệu người. Với hiệp định này, Việt Nam đã xuất khẩu thành công nhãn, vải, mít, soài tươi vào EU. Đây cũng là thị trường xuất khẩu lớn thứ 4 của rau quả Việt Nam. Giá trị xuất khẩu nông sản Việt Nam vào EU ngày càng tăng (gạo tăng hơn 90%, rau quả tăng hơn 25%).

Tuy nhiên, do nguồn hàng chưa ổn định, khả năng truy xuất nguồn gốc còn hạn chế và chưa đáp ứng được các yêu cầu cao về chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm đặc biệt là dư lượng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) nên nông sản xuất khẩu của Việt Nam hiện đang đối mặt với những thách thức về các quy định mới của EU. Đó là việc kiểm tra thường xuyên về chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm đặc biệt là tồn dư thuốc BVTV với tần suất rất cao (50% lô hàng).

1. Tầm quan trọng của Vệ sinh an toàn thực phẩm đối với nông sản xuất khẩu.

Chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm là yêu cầu quan trọng không chỉ đối với nông sản xuất khẩu mà cả với nông sản tiêu dùng trong nước. Các doanh nghiệp và cơ sở sản xuất nông sản muốn có chất lượng ổn định đã không ngừng nâng cao chất lượng nông sản, chấp hành đầy đủ các quy định về sản xuất sạch để bảo vệ sức khỏe và quyền lợi của người tiêu dùng và đáp ứng xu thế tiêu dùng xanh trong thời kỳ bình thường mới.

Nhìn chung chuỗi sản xuất, cung ứng nông sản xuất khẩu của Việt Nam đều tuân thủ các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm. Tuy vậy, một số doanh nghiệp và cơ sở sản xuất nông sản do không thường xuyên cập nhật các yêu cầu về vệ sinh an toàn thực phẩm của các nước nhập khẩu nên có lúc, có nơi chưa đáp ứng đầy đủ các quy định nghiêm ngặt ở mức độ cao về kiểm dịch động, thực vật đặc biệt là tồn dư thuốc BVTV trong nông sản, thực phẩm xuất khẩu. Hậu quả là một số lô hàng nông sản xuất khẩu phải thu hồi, trả về gây tổn thất về kinh tế và làm giảm sút uy tín về chất lượng của nông sản xuất khẩu Việt. Gần đây các nước EU liên tục đưa ra các cảnh báo về vi phạm vệ sinh an toàn thực phẩm đối với nông sản xuất khẩu của Việt Nam. Ví dụ khoảng giữa tháng 10 năm 2021 Vinamex Group đã phải ra thông báo thu hồi lô gạo thơm SP.25 hiệu Nữ hoàng tại Bỉ vì vượt quá mức dư lượng thuốc BVTV cho phép, yêu cầu không tiêu thụ, chuyển về kho để được bồi thường. Cũng trong tháng 10 năm 2021 cơ quan y tế của Hà Lan, Italy, Tây Ban Nha, Na Uy, Pháp cảnh báo về tồn dư hóa chất

vượt quá mức cho phép trong mướp đắng và bưởi nhập khẩu từ Việt Nam.

Mới đây, Ủy ban Châu Âu vừa ban hành quy định về kiểm tra chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm với tần suất rất cao đối với nông sản, thực phẩm nhập khẩu từ các nước. Quy định này có hiệu lực thi hành từ ngày 23 tháng 11 năm 2021. Trong đó, tần suất kiểm tra thường xuyên về dư lượng thuốc BVTV trong rau gia vị như mùi ta, mùi tây, húng quế, bạc hà, đậu bắp, hạt tiêu tươi nhập khẩu từ Việt Nam là 50% (cứ 2 lô hàng phải kiểm tra 1 lô). Đối với Thanh long tần xuất kiểm tra thường xuyên là 10%. Tuy tần suất kiểm tra cao như vậy nhưng cứ 6 tháng một lần EU sẽ xem xét, đánh giá lại. Nếu chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm được cải thiện, tần suất kiểm tra thường xuyên sẽ được giảm xuống ở những lô hàng tiếp theo.

Đây không phải là lần đầu rau quả xuất khẩu của Việt Nam phải kiểm tra với tần suất cao như vậy. So với 2 năm trước đây việc bị kiểm tra thường xuyên với tần suất cao của nông sản xuất khẩu Việt Nam vẫn chưa được cải thiện nhiều. Điều đáng lưu ý là hầu hết những nông sản xuất khẩu chịu sự kiểm tra với tần suất cao đều là các mặt hàng tươi sống, khó bảo quản, dễ suy giảm chất lượng dẫn đến chi phí lưu kho, lưu bãi cao gây thiệt hại về kinh tế. Rau quả xuất khẩu Việt Nam nếu không được EU gỡ bỏ khỏi danh sách đen (phải kiểm tra với tần suất cao) thì nguy cơ mất thị trường là không thể tránh khỏi vì hiện tại rất nhiều nước có tiềm năng mạnh trong xuất khẩu nông sản.

Bên cạnh tồn dư thuốc BVTV, ô nhiễm vi sinh vật cũng là một tiêu chí rất quan trọng để bảo đảm chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm đối với nông sản xuất khẩu. Đây là vấn đề cấp bách đòi hỏi chuỗi sản xuất, cung ứng, xuất khẩu nông sản phải áp dụng sản xuất sạch và thường xuyên cập nhật các quy định mới về vệ sinh an toàn thực

phẩm của EU để đáp ứng xu thế tiêu dùng xanh hiện nay của thế giới.

2. Một số giải pháp bảo đảm chất lượng Vệ sinh an toàn thực phẩm đối với nông sản xuất khẩu.

Để bảo đảm chất lượng Vệ sinh an toàn thực phẩm đối với nông sản xuất khẩu các chuỗi cung ứng, các doanh nghiệp và cơ sở sản xuất cần thực hiện:

- Tăng diện tích trồng trọt với quy mô lớn hơn để thực hiện có hiệu quả sản xuất sạch, sản xuất hữu cơ.

- Bảo đảm ổn định nguồn cung cấp và nâng cao chất lượng nông sản.

- Thành lập cơ quan độc lập hỗ trợ các doanh nghiệp, chuỗi cung ứng xuất khẩu nông sản để tăng cường hiệu quả của EVFTA.

- Tăng cường tần suất kiểm soát dư lượng thuốc BVTV trong nông sản trước khi xuất khẩu. Quản lý chặt chẽ việc nhập khẩu, sản xuất, gia công, buôn bán và sử dụng thuốc BVTV và phân bón hóa học.

- Tăng cường khả năng truy xuất nguồn gốc nông sản.

- Thường xuyên tìm hiểu, cập nhật một cách bài bản quy định về các chất cấm của các nước nhập khẩu. Tăng cường chất lượng nông sản xuất khẩu theo yêu cầu cao của EVFTA thay vì cạnh tranh về giá.

- Giám sát chặt chẽ các cơ sở sản xuất rau quả. Liên hệ với Cục Bảo vệ thực vật - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn để được cấp mã số cơ sở đáp ứng yêu cầu của EU về kiểm dịch thực vật.

NGUYỄN HỮU *tổng hợp*

KIỂM SOÁT CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ AN TOÀN THỰC PHẨM THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP

Từ năm 2019 đến nay, dịch bệnh SARS-CoV-2 đã gây ra những ảnh hưởng tiêu cực đến phát triển kinh tế - xã hội của tất cả các quốc gia trên thế giới. Để vượt qua được những khó khăn thách thức trong bối cảnh hiện nay. Tăng cường và nâng cao năng lực phân tích, thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng môi trường và đảm bảo an toàn thực phẩm là một yêu cầu cấp thiết nhằm tạo ra những sản phẩm an toàn cho tiêu dùng trong nước, xuất khẩu.



TS. Nguyễn Hoàng Linh chia sẻ những nhận định và đánh giá trong Hội thảo

Chia sẻ tại một hội thảo “Kiểm soát chất lượng môi trường và an toàn thực phẩm – thách thức và giải pháp” do Hội các Phòng thử nghiệm Việt Nam (VINALAB) phối hợp với Hiệp hội các Nhà sản xuất các thiết bị thử nghiệm Nhật Bản (JAIMA) tổ chức, các nhà khoa học, các diễn

giả của VinaLAB, Đại học Tokyo (Nhật Bản) và Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG Hà Nội; đại diện một số công ty sản xuất thiết bị phân tích thử nghiệm của Nhật Bản đã cùng trao đổi, thảo luận sâu hơn và cập nhật những kiến thức mới nhất trong lĩnh vực khoa học phân tích và thử

nghiệm thuộc lĩnh vực này.

Theo nhận định của TS. Nguyễn Hoàng Linh, Phó Tổng cục trưởng Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, Chủ tịch VinaLAB, năm 2021 vừa qua và những năm tới, dịch bệnh SARS-CoV-2 đã và tiếp tục gây ra những thách thức, khó khăn, ảnh hưởng tiêu cực đến phát triển kinh tế - xã hội trên phạm vi toàn thế giới, trong đó có Việt Nam.

Theo TS. Nguyễn Hoàng Linh, cùng với các Hiệp định kinh tế mới được ký kết, hoạt động thử nghiệm đã trở thành công cụ hữu hiệu giúp các sản phẩm, dịch vụ của Việt Nam vượt qua các rào cản kỹ thuật trong thương mại và thúc đẩy hoạt động xuất khẩu. Hoạt động này càng trở nên quan trọng hơn bao giờ hết trong giai đoạn 2021-2025 và các năm tiếp theo. Đây là cơ sở kỹ thuật để tự kiểm soát chất lượng sản phẩm của doanh nghiệp, giúp cơ quan quản lý tăng cường các hoạt động quản lý xuất nhập khẩu và lưu thông sản phẩm hàng hóa.

Trên thực tế, Việt Nam đã có nhiều sản phẩm hàng hóa đáp ứng được yêu cầu khắt khe của các nước nhập khẩu. Và để đáp ứng yêu cầu phát triển, Việt Nam cũng đã có những chính sách nhằm xã hội hóa hoạt động thử nghiệm; Khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư phát triển các phòng thử nghiệm; Tăng cường xúc tiến các hoạt động công nhận kết quả đánh giá sự phù hợp, bao gồm cả thử nghiệm.

Theo đó, Việt Nam đã có hệ thống phòng phân tích, thử nghiệm đa dạng, những năm qua có sự tăng trưởng khá tốt. Bên cạnh đó là hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn quốc gia tương đối đầy đủ, hài hòa với hệ thống tiêu chuẩn quốc tế.

Chia sẻ về hạ tầng thử nghiệm của Việt Nam, TS. Nguyễn Hoàng Linh cho biết, tính đến cuối năm 2021, cả nước có 2.192 tổ chức đánh giá sự phù hợp được công nhận; 1289 phòng thử nghiệm được công nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC

17025; có 154 phòng xét nghiệm y tế được công nhận ISO 15189,...

Cả nước cũng đã có 665 phòng thử nghiệm an toàn thực phẩm và môi trường được công nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025; số phòng thử nghiệm an toàn thực phẩm và môi trường đã đăng ký hoạt động là 370; đã có 125 tổ chức chứng nhận môi trường và an toàn thực phẩm đăng ký hoạt động; Hơn 260 phòng thử nghiệm được chỉ định thực hiện chức năng kiểm tra phục vụ quản lý chuyên ngành nhà nước.

Trong số đó, Hội viên VinaLAB cùng các đơn vị khác như: QUATEST 1, 2, 3; Viện kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm quốc (NIFC); Công ty Cổ phần Chứng nhận và Giám định VinaCert; Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm TP.HCM (CASE); Công ty TNHH Khoa Học TSL; Công ty cổ phần Giám định & Khử trùng FCC; Intertek; SGS; TUV SUD VN; Eurofins Sắc ký Hải Đăng; Nafiqad 1, 2, 3, 4, 5, 6; Viện công nghiệp thực phẩm (FIRI); Công ty Cổ phần Chứng nhận và Giám định IQC, Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ phân tích môi trường Biển Đức,... đã có năng lực cung cấp đa dạng các dịch vụ phân tích các chỉ tiêu hóa lý (*thành phần axit amin, vitamin, chất béo, cholesterol, kim loại, độc tố nấm mốc, phụ gia thực phẩm, kháng sinh, thuốc thú y, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật,...*), chỉ tiêu vi sinh (*thức ăn, nước uống, thức ăn chăn nuôi, thức ăn thủy sản, GMO ...*), và phân tích các chỉ tiêu môi trường (*nước mặt, nước thải, nước dưới đất; đất; bùn thải; các chỉ tiêu quan trắc môi trường,...*).

Về hạ tầng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật của Việt Nam, đến nay đã có 13.000 tiêu chuẩn, và đã có hơn 60% các tiêu chuẩn hài hòa với tiêu chuẩn quốc tế, bao gồm 953 tiêu chuẩn an toàn thực phẩm, 732 tiêu chuẩn môi trường;...

Tuy nhiên trong xu thế hội nhập và phát triển hiện nay, Việt Nam có nhu cầu rất lớn về thiết bị, phương pháp thử trong lĩnh vực phân tích các

chất cấm sử dụng trong sản xuất kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe (*Aildenafil, Benproperine, Benzyl sibutramine Betamethasone, Cortisone ...*), hay các phương pháp để phân tích các kim loại như chì (Pb) trong mẫu dầu ăn... hay phương pháp phân tích chỉ tiêu Dioxin, Furan trong mẫu môi trường theo EPA 1613B, EPA TO-9A, EPA 23; Các hợp chất hữu cơ trong không khí theo tiêu chuẩn US EPA, NIOSH...

Bên cạnh đó là nhu cầu về phương pháp, thiết bị phân tích một số chất độc hại trong không khí, POPs (chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy) trong nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, sản phẩm,...

“Điểm hạn chế lớn nhất là trong nước chưa có tổ chức nào cung cấp các chương trình thử nghiệm thành thạo liên quan đến các phép thử này”, TS. Nguyễn Hoàng Linh nêu vấn đề và nhấn mạnh rằng, cùng với yêu cầu của hội nhập kinh tế quốc tế và yêu cầu phát triển kinh tế xã hội của đất nước, lĩnh vực phân tích và thử nghiệm Việt Nam cần phải phấn đấu để vượt qua nhiều thách thức, tiếp tục hoàn thiện và tự nâng cao năng lực để góp phần xây dựng hạ tầng chất lượng quốc gia một cách vững chắc, tạo điều kiện thuận lợi để phát triển sản phẩm hàng hóa của Việt Nam, phục vụ nhu cầu thử nghiệm trong nước và ngoài nước, góp phần thúc đẩy xuất khẩu hàng hóa của Việt Nam.

Trao đổi về thách thức và cơ hội của ngành phân tích, thử nghiệm giai đoạn 2021 – 2025, tầm nhìn đến năm 2030, TS. Nguyễn Hoàng Linh cho biết, trong bối cảnh đại dịch Covid-19 tác động đến với hầu hết các lĩnh vực kinh tế, xã hội, nhưng ngành phân tích, thử nghiệm vẫn có sự tăng trưởng và duy trì hoạt động tốt, đặc biệt với các phòng thử nghiệm phục vụ lĩnh vực xuất khẩu trang, thiết bị y tế,...

Dịch Covid-19 cũng đã thúc đẩy xu hướng chuyển từ thương mại truyền thống sang thương mại hiện đại và đã xuất hiện ngày càng nhiều các

loại hình mua sắm như trực tuyến, siêu thị mini, cửa hàng tiện lợi.

Mặt khác, Việt Nam đã ký kết các hiệp định FTA thế hệ mới như CPTPP, EVFTA, RCEP,... đây là cơ hội rất lớn cho các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực liên quan đến thực phẩm, đồng thời làm tăng cơ hội xuất khẩu hàng hóa của Việt Nam. Để tận dụng được cơ hội, mạng lưới phòng thử nghiệm đạt công nhận tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia và quốc tế là cơ sở giúp doanh nghiệp thực hiện tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật và hỗ trợ doanh nghiệp xuất khẩu hàng hóa.

Thời gian qua, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ cũng đã ban hành nhiều chính sách mới trong việc thúc đẩy phát triển các lĩnh vực: đẩy mạnh xuất khẩu, quảng bá các sản phẩm chủ lực; chiến lược phát triển các ngành công nghiệp, nông nghiệp, logistics và thành phố thông minh giai đoạn 2021-2030.

Đây là cơ hội để phát triển nhiều lĩnh vực thử nghiệm mới, tuy nhiên cũng là thách thức không nhỏ do phải đối diện với rất nhiều yêu cầu mới, điển hình như phân tích các chất mới, các thay đổi dư lượng theo quy định của thế giới (thuốc trừ sâu), việc tuân thủ các quy trình của nước ngoài, các chương trình đánh giá sự phù hợp mới, yêu cầu năng lực để triển khai các phương pháp thử nghiệm mới,...

Bên cạnh đó còn là những áp lực do phải đối diện với nhiều cuộc kiểm tra chồng chéo của cơ quan quản lý nhà nước, tổ chức đánh giá sự phù hợp và của khách hàng. Đây cũng là cuộc cạnh tranh giữa các phòng thử nghiệm trong cuộc chạy đua năng lực nhằm giảm chi phí, tìm kiếm kỹ thuật viên phân tích giỏi,...

ĐĂNG QUANG

PHƯƠNG PHÁP TÍNH SAI SỐ CHO PHƯƠNG TIỆN ĐO KỸ THUẬT SỐ DMM

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và kỹ thuật, PTĐ kỹ thuật số DMM với những đặc trưng ưu việt về tính chính xác và độ tin cậy so với PTĐ kiểu tương tự (analog) nên hiện tại nó đang được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực: đo lường, hiệu chuẩn hay thử nghiệm. Khi sử dụng DMM để đo lường thì sai số hay Độ KĐBĐ nói chung, được biểu thị bằng phần trăm hay phần triệu (ppm) của số đo đầu vào hay số đọc kết quả đo. Thông thường thì nó được biểu thị bằng độ chính xác hơn là độ không đảm bảo đo. Sai số hay KĐBĐ của DMM được tính theo sai số tương đối. Các nhà sản xuất DMM có một số cách ghi sai số khác nhau:

- a-Phần trăm hay phần triệu của số đo + n số chữ số (% or ppm reading + digits)
- b-Phần trăm hay phần triệu của số đo + n% thang đo (% or ppm reading + % range)
- c- Phần trăm hay phần triệu của số đo + n số đơn vị đo (% or ppm reading + value of range).

Những ví dụ tiếp sau đây giúp ta có nhận thức đúng về cách ghi và phương pháp tính toán sai số cho phép nhằm loại trừ những sai sót khi tính toán.

Khi biểu thị như một hàm của phạm vi. Thì phạm vi đo của DMM được sử dụng làm giá trị danh nghĩa mà xung quanh đó độ không đảm bảo đo được tính. Còn khi được biểu thị dưới dạng hàm của toàn thang đo. Thì số đọc toàn thang đo của DMM được sử dụng làm giá trị danh nghĩa để tính độ không đảm bảo đo.

Cần lưu ý rằng đôi khi chúng cũng được ghi nhận với sự kết hợp như là: \pm (% của phạm vi + % của toàn thang đo). \pm (% of range + % of full scale)

Để minh họa cho sự phân chia tính vi của hai phương pháp này, ta hãy xem xét ví dụ sau đây: DMM có phạm vi đo là 10V, nó cho phép đọc được đầy đủ số đo là 19,999999V (đôi khi được gọi là 100% toàn dải). nếu DMM này được sử dụng trong $\pm 0,01\%$ của phạm vi đo ($\pm 0,01\%$ of range), nó sẽ có độ không đảm bảo đo cho phép là 0,001000V (hay 100 phần triệu-ppm). Nếu cũng DMM này được sử dụng trong khoảng $\pm 0,01\%$ của toàn thang đo ($\pm 0,01\%$ of full scale), nó sẽ có độ không đảm bảo đo cho phép là $\pm 0,001999$

V (hay 199,9 phần triệu-ppm).

Ví dụ 2 : DMM 5(1/2 digits) với sai số: $\delta = \pm (0,01\% \text{ reading} + 3 \text{ digit})$

Nếu ta sử dụng thang đo 100mV. số hiển thị toàn thang sẽ là 199,999 thì con số nhỏ nhất là 0,001mV. Và sai số sẽ là:

$$\delta = \pm (0,01 \text{ mV} + 0,003 \text{ mV}) = \pm 0,013 \text{ mV}.$$

Ví dụ 3 : Dùng DMM với thang đo 300V: có sai số: $\delta = \pm (0,06\% \text{ reading} + 0,04\% \text{ range})$

Khi đo điện áp 220V, sai số cho phép tại điểm đo 220V sẽ là:

$$\delta = \pm (0,06.220 \text{ V}/100 + 0,04.300 \text{ V}/100 = 0,132\text{V} + 0,12\text{V} = \pm 0,252\text{V}$$

Trong một số trường hợp cá biệt, sai số được nhà chế tạo ghi nhận là:

$$\pm (xx \mu\text{V}/\text{V} + yy \mu\text{V}) \text{ hay } \pm (xx \text{ mV}/\text{V} + yy \text{ mV})$$

Đây thực chất cũng là 1 quy định cách tính sai số cho 1 phạm vi đo do nhà chế tạo thiết bị thiết lập ra. Cách tính sai số này đã được áp dụng từ lâu.

Ý nghĩa của nó cũng giống như ở các công thức tính sai số hiện hành là có 2 thành phần sai số: Trong công thức tính trên sẽ có 1 thành phần biến đổi lớn và 1 thành phần không đổi, trong đó các thành phần $\mu\text{V}/\text{V}$ hay mV/V được quy định là:

Cứ 1V điện áp truy suất ở đầu ra PTĐ sẽ gây sai số xx μV hay xx mV

Bài toán nêu ra ở đây có 2 khả năng:

1 - Ở Phạm vi đo (0÷220) mV tần số 40Hz± 20kHz thì sai số (hay khả năng CMC) truy xuất ở đầu ra PTĐ sẽ là: (0,11 mV/V + 7 μV). Nếu tại điểm truy suất ở điện áp 100mV (= 0,1V) thì sai số sẽ là:

$$(0,11 \times 0,1 \text{ mV} + 7 \mu\text{V} = 0,011 \text{ mV} + 7 \mu\text{V} = (11 + 7) \mu\text{V} = 18 \mu\text{V}$$

2 - Ở Phạm vi đo (22-220)V tần số 40Hz- 20kHz thì sai số (hay khả năng CMC) truy xuất ở đầu ra PTĐ sẽ là (0,07mV/V + 0,6 mV). Và nếu tại điểm truy suất ở điện áp 200V thì sai số sẽ là:

$$(200 \times 0,07 \text{ mV} + 0,6 \text{ mV} = 14 \text{ mV} + 0,6 \text{ mV} = 14,6 \text{ mV}$$

VŨ ĐĂNG QUANG

Phòng Đo lường-Hiệu chuẩn Công ty AoV

CÁC NHÀ NGHIÊN CỨU TÁI TẠO CÁC TẦNG TRONG LÒNG ĐẤT ĐỂ HIỂU CÁCH SẮT ĐỐI PHÓ VỚI ÁP LỰC RA SAO

Những quan sát mới về cấu trúc nguyên tử của sắt cho thấy nó trải qua quá trình “kết đôi” dưới áp lực và áp suất cực độ.

P hía dưới bạn là một khối cầu bằng sắt và niken đặc có chiều rộng bằng phần rộng nhất của Texas: lõi bên trong của Trái đất.

Kim loại ở lõi bên trong chịu áp suất cao hơn khoảng 360 triệu lần so với chúng ta trải qua trong cuộc sống hàng ngày và nhiệt độ nóng xấp xỉ bề mặt Mặt trời.

Rất may, lõi hành tinh của Trái đất vẫn còn nguyên vẹn. Nhưng trong không gian, các lõi tương tự có thể va chạm với các vật thể khác, khiến các vật liệu tinh thể của lõi biến dạng nhanh chóng. Một số tiểu hành tinh trong hệ mặt trời của chúng ta là những vật thể khổng lồ bằng sắt mà các nhà khoa học nghi ngờ là tàn tích của lõi hành tinh sau những tác động thảm khốc.

Việc đo lường những gì xảy ra trong quá trình va chạm của các thiên thể hoặc tại lõi Trái đất rõ ràng là không thực tế. Do đó, phần lớn hiểu biết của chúng ta về lõi hành tinh dựa trên các nghiên cứu thực nghiệm về kim loại ở nhiệt độ và áp suất thấp hơn.

Nhưng các nhà nghiên cứu tại Phòng thử nghiệm Máy gia tốc Quốc gia SLAC của Bộ Năng lượng hiện đã lần đầu tiên quan sát cách cấu trúc nguyên tử của sắt biến dạng để thích ứng với ứng suất từ áp suất và nhiệt độ xảy ra ngay tầng tiếp giáp lõi bên trong.

Đương đầu với áp lực

Hầu hết sắt bạn gặp trong cuộc sống hàng ngày đều có các nguyên tử của nó được sắp xếp thành các hình khối nano, với một nguyên tử sắt ở mỗi góc và một nguyên tử ở trung tâm. Nếu bạn ép các khối này bằng cách tác dụng áp lực cực cao, chúng sẽ sắp xếp lại thành các lăng trụ lục giác, cho phép các nguyên tử chặt chẽ hơn.



nếu bạn tiếp tục tạo áp lực lên sự sắp xếp hình lục giác đó để bắt chước những gì xảy ra với sắt ở lõi Trái đất hoặc trong quá trình tái nhập khí quyển từ không gian.

Đồng tác giả Arianna Gleason, một nhà khoa học thuộc Bộ phận Khoa học Mật độ Năng lượng Cao (HEDS) tại SLAC, cho biết: “Chúng tôi không hoàn toàn đưa ra các tầng cốt lõi bên trong. Nhưng chúng tôi đã đạt được các điều kiện của lõi bên ngoài của hành tinh, điều này thực sự đáng chú ý”.

Trước đây chưa ai từng quan sát trực tiếp phản ứng của sắt đối với áp lực dưới nhiệt độ và áp suất cao như vậy, vì vậy các nhà nghiên cứu không biết nó sẽ phản ứng ra sao.

Gleason nói: “Khi chúng ta tiếp tục đẩy nó, sắt không biết phải làm gì với áp lực thêm này. Nó cần giải tỏa áp lực đó, vì vậy nó cố gắng tìm ra cơ chế hiệu quả nhất để làm điều đó”.

Cơ chế đối phó mà sắt sử dụng để đối phó với áp lực thêm đó được gọi là “kết đôi”. Sự sắp xếp của các nguyên tử lệch sang một bên, làm quay tất cả các lăng trụ lục giác gần 90 độ. Kết đôi là một phản ứng áp suất phổ biến trong kim loại và khoáng chất - thạch anh, canxit, titan và zirconium đều trải qua quá trình kết đôi.

Gleason nói: “Quá trình kết đôi cho phép sắt cực kỳ mạnh - mạnh hơn chúng ta nghĩ - trước khi nó bắt đầu chảy dẻo theo quy mô thời gian dài hơn nhiều”.

Câu chuyện về hai tia laser

Để đạt được những điều kiện khắc nghiệt này cần có hai loại tia laser. Đầu tiên là laser quang học, tạo ra sóng xung kích khiến mẫu sắt chịu nhiệt độ và áp suất cực cao. Thứ hai là tia laser tự do tia X, Nguồn sáng kết hợp Linac (LCLS) của SLAC, cho phép các nhà nghiên cứu quan sát sắt ở cấp độ nguyên tử”.

Tác giả chính Sébastien Merkel của trường Đại học Lille tại Pháp cho biết: “Vào thời điểm đó, LCLS là cơ sở duy nhất trên thế giới mà bạn có thể làm được điều đó. Nó là một công cụ mở ra cánh cửa cho các cơ sở tương tự khác trên thế giới”.

Nhóm nghiên cứu đã bắn cả hai tia laser vào một mẫu sắt nhỏ có chiều rộng bằng sợi tóc người, đập vào thanh sắt một làn sóng xung kích của nhiệt và áp suất.

Bà Merkel nói: “Phòng điều khiển nằm ngay phía trên phòng thử nghiệm. Khi bạn kích hoạt phóng điện, bạn nghe thấy một tiếng nổ lớn”.

Khi sóng xung kích chạm vào sắt, các nhà nghiên cứu đã sử dụng tia laser tia X để quan sát xung kích đã thay đổi sự sắp xếp của các nguyên tử sắt ra sao.

Gleason nói: “Chúng tôi có thể thực hiện một phép đo trong một phần tỷ giây. Việc đóng băng các nguyên tử ở vị trí của chúng trong giây nano thực sự rất thú vị”.

Các nhà nghiên cứu đã thu thập những hình ảnh này và tập hợp chúng thành một cuốn sách lật cho thấy sắt bị biến dạng. Trước khi thử nghiệm hoàn tất, họ không biết liệu sắt sẽ phản ứng quá nhanh để họ đo lường hay quá chậm để họ có thể nhìn thấy.

Bà Merkel nói: “Thực tế là sự kết đôi diễn ra trên quy mô thời gian mà chúng ta có thể đo lường nó như một kết quả quan trọng”.

Tương lai tươi sáng

Thử nghiệm này đóng vai trò là cơ sở để tìm hiểu hành vi của sắt. Các nhà khoa học đã thu thập dữ liệu thử nghiệm về cấu trúc của sắt ở

hiệt độ và áp suất thấp hơn và sử dụng nó để mô hình hóa cách sắt hoạt động ở nhiệt độ và áp suất cực cao, nhưng chưa ai từng thử nghiệm những mô hình đó.

Gleason nói: “Bây giờ chúng ta có thể ủng hộ, tán thành một số mô hình vật lý cho các cơ chế biến dạng thực sự cơ bản. Điều đó giúp xây dựng một số khả năng dự đoán mà chúng ta đang thiếu để lập mô hình cách vật liệu phản ứng ở các điều kiện khắc nghiệt”.

Nghiên cứu cung cấp những hiểu biết thú vị về đặc tính cấu trúc của sắt ở nhiệt độ và áp suất cực cao. Nhưng kết quả cũng là một chỉ báo đầy hứa hẹn rằng, những phương pháp này có thể giúp các nhà khoa học hiểu cách các vật liệu khác hoạt động ở điều kiện khắc nghiệt.

Gleason nói: “Tương lai tươi sáng khi chúng tôi đã phát triển một cách để thực hiện những phép đo này. Việc nâng cấp bộ chống tia X gần đây như một phần của dự án LCLS-II cho phép năng lượng tia X cao hơn — cho phép các nghiên cứu về hợp kim và vật liệu dày hơn có độ đối xứng thấp hơn và dấu vân tay tia X phức tạp hơn”.

Việc nâng cấp cũng sẽ cho phép các nhà nghiên cứu quan sát các mẫu lớn hơn, giúp họ có cái nhìn toàn diện hơn về hoạt động nguyên tử của sắt và cải thiện số liệu thống kê của họ.

Ngoài ra, Gleason nói: “chúng tôi sẽ có được nhiều tia laser quang học mạnh hơn với sự chấp thuận để tiến hành một cơ sở laser petawatt hàng đầu mới, được gọi là MEC-U, điều đó sẽ khiến công việc trong tương lai thậm chí còn thú vị hơn vì chúng ta sẽ có thể tiếp cận được các tầng lõi bên trong của Trái đất mà không gặp bất kỳ vấn đề gì”.

Phòng thử nghiệm Máy gia tốc Quốc gia SLAC

HÒANG NAM dịch
 Nguồn: Lab Manager, Hoa Kỳ

**THỦ CÔNG HAY TỰ ĐỘNG?
 LỰA CHỌN GIẢI PHÁP
 HÚT ỒNG TỐT NHẤT**

Chúng tôi phát hiện những ưu và nhược điểm của pipet thủ công và tự động, đồng thời giải thích cách quyết định loại nào phù hợp nhất cho phòng thử nghiệm của bạn.



Các chuyên gia phòng thử nghiệm đã dựa vào các phương pháp pipet thủ công trong nhiều thế kỷ và chắc chắn cũng có những lợi ích nhất định, như chi phí thiết bị tương đối thấp và kỹ thuật đơn giản.

Tuy nhiên, với việc kích thước mẫu ngày càng giảm và yêu cầu độ chính xác tăng lên, những hạn chế của việc sử dụng pipet thủ công đang trở thành vấn đề nhiều hơn.

Giải pháp thay thế hợp lý là xem xét sử dụng thiết bị pipet tự động có thể cung cấp thông lượng

và độ chính xác cao hơn. Nhưng những giải pháp này cũng có những mặt trái và có thể không phải là lựa chọn tốt nhất cho tất cả các ứng dụng.

Vì vậy, làm sao để bạn xác định sử dụng kỹ thuật nào? Ở đây, chúng tôi khám phá những ưu, nhược điểm của pipet thủ công, tự động và giải thích cách quyết định loại nào phù hợp nhất.

Ưu và nhược điểm của pipet thủ công

Yêu cầu kỹ thuật viên thực hiện các ứng dụng pipet là tiêu chuẩn trong hầu hết các phòng thử nghiệm và phương pháp này có một số lợi ích

chính. Waldo Lefever, chuyên gia hiệu chuẩn pipet hiện trường tại Eppendorf, giải thích rằng chi phí trả trước thấp liên quan đến thiết bị pipet thủ công và cần rất ít thời gian để đào tạo kỹ thuật viên. Nhân viên phòng thử nghiệm có thể dễ dàng thực hiện chạy mẫu nhiều lần và chuyển đổi giữa các ứng dụng với yêu cầu cài đặt tối thiểu.

Điều này cho thấy có một số hạn chế đối với pipet thủ công, một số hạn chế trở nên rõ ràng hơn do nhu cầu thay đổi theo thời gian. Một vấn đề chính là lỗi của con người. Nếu các kỹ thuật viên sử dụng các kỹ thuật không nhất quán, sẽ có nguy cơ thay đổi nồng độ.

Việc này dẫn đến ảnh hưởng đến chất lượng dữ liệu và thậm chí dẫn đến việc xét nghiệm lại tốn kém. Tính nhất quán và độ chính xác ngày càng quan trọng khi các kỹ thuật hiện đại đòi hỏi kích thước mẫu cực nhỏ và các dụng cụ phân tích ngày càng trở nên nhạy cảm hơn.

Một nhược điểm khác là sự xuất hiện của sự bất lợi do căng thẳng lặp đi lặp lại, với việc dùng pipet được coi là một trong những công việc lặp đi lặp lại nhiều nhất trong phòng thử nghiệm.

Một nghiên cứu cho thấy rằng pipet đang vận hành có thể tăng gấp đôi nguy cơ mắc các bệnh về tay. Quyết định xem tự động hóa có mang lại giải pháp tốt hơn không

Thiết bị pipet tự động vượt qua nhiều thách thức mà phương pháp thủ công phải đối mặt.

Lefever giải thích: “Tiến hành các thử nghiệm với độ chính xác và độ chính xác cao hơn đáng kể”. Ông lưu ý rằng đây là một cân nhắc đặc biệt quan trọng trong các ứng dụng phân tử yêu cầu chuẩn bị mẫu chính xác và nhất quán.

Các phương pháp tự động cũng giúp cải thiện tốc độ và thường tạo cơ hội để thiết bị hoạt động

mà không cần giám sát. Lefever nói: “Các nhà nghiên cứu có thể tập trung vào các lĩnh vực khác trong nghiên cứu của họ thay vì phải tập trung vào các nhiệm vụ lặp đi lặp lại”.

Tuy nhiên, các quy trình tự động không phải là không có nhược điểm. Những phương pháp này thường phức tạp và đòi hỏi thời gian đào tạo lâu dài. Thiết bị có thể khó cấu hình lại giữa các lần chạy và các ứng dụng vẫn dễ bị lỗi do con người gây ra ở một mức độ nào đó.

Vì vậy, làm sao để bạn biết nếu lợi ích của tự động hóa lớn hơn các bất lợi? Trong những trường hợp mà độ chính xác rất quan trọng, thì quyết định khá đơn giản. Lefever khuyên rằng việc sử dụng pipet tự động thường thích hợp hơn trong các ứng dụng sử dụng các dụng cụ phân tích có độ nhạy cao; ví dụ: giải trình tự thế hệ tiếp theo và qPCR.

Trong các trường hợp khác, một cách tiếp cận hợp lý là cân nhắc chi phí triển khai một hệ thống tự động với lợi ích thu được. Điều quan trọng là phải xem xét không những chi phí mua trả trước, mà còn xem xét cả các nguồn lực dành cho việc đào tạo nhân viên sử dụng thiết bị đúng cách.

Tiếp theo, so sánh những điều này với chi phí tiết kiệm được bằng cách tăng thông lượng và năng suất. Cũng nên xem xét việc tránh các chi phí khác như chi phí liên quan đến việc xét nghiệm lại và các bất lợi cá nhân.

THANH BÌNH dịch
Nguồn: Lab Manager, Hoa Kỳ

BẢO VỆ NGUỒN CÁ ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NGÀNH SẢN XUẤT NƯỚC MẮM Ở VIỆT NAM

Nguồn nguyên liệu sản xuất nước mắm chủ yếu là loại cá thuộc nhóm cá nhỏ như cá biển (gồm các loài cá cơm, nục, trích, ...) và cá đồng (chủ yếu cá linh ở đồng bằng sông Cửu Long). Tuy nhiên trong những năm gần đây, các nguồn lợi thủy sản này đang có dấu hiệu suy giảm. Bảo vệ và phát triển bền vững nguồn nguyên liệu cá để phát triển bền vững ngành sản xuất nước mắm Việt Nam đang trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết.

Nhận định trên được Thứ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Phùng Đức Tiến đưa ra tại hội thảo “Bảo vệ nguồn cá để phát triển bền vững ngành sản xuất nước mắm ở Việt Nam” do Hiệp hội Nước mắm Việt Nam phối hợp với Hội Nghề cá Việt Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản tổ chức.

Theo Thứ trưởng, nguồn nguyên liệu sản xuất nước mắm chủ yếu là nguồn cá biển thu được từ các ngư trường dọc các tỉnh duyên hải từ Vịnh Bắc bộ, miền Trung đến vịnh Thái Lan. Nguồn cá đồng như cá linh thì tập trung nhiều ở tỉnh Đồng Tháp, Tiền Giang, Long An. Tuy nhiên các nguồn lợi thủy sản này của Việt Nam, trong đó có nguồn cá làm nước mắm đang có dấu hiệu suy giảm mạnh.

“Để duy trì và phát triển bền vững chuỗi sản xuất, chế biến nước mắm, việc bảo vệ và phát triển bền vững nguồn nguyên liệu cá làm nước mắm ở Việt Nam; tìm kiếm các loài cá có giá trị dinh dưỡng khác để làm nguyên liệu sản xuất nước mắm thay thế cho nguồn lợi cá cơm đang dần suy giảm; điều tra nguồn lợi, đánh giá tiềm lực và sản lượng khai thác thường niên để có kế hoạch bảo vệ nguồn lợi và phát triển nghề cá bền vững là rất cấp thiết”, Thứ trưởng Tiến nhấn mạnh và yêu cầu Hiệp hội Nước mắm Việt Nam, Hội Nghề cá Việt Nam, Viện Nghiên cứu Hải sản, cùng các chuyên gia, nhà nghiên cứu và đại diện các doanh nghiệp đánh giá kỹ nguồn lợi và các biện pháp bảo vệ, phát triển bền vững nguồn nguyên liệu cá làm nước mắm ở Việt Nam.

Trên quan điểm đó ông Đinh Xuân Lập, Phó Giám đốc Trung tâm Hợp tác Quốc tế Nuôi trồng và Khai thác Thủy sản Bền vững (ICAFIS) thuộc

Hội Nghề cá Việt Nam (Vinafis) cho biết, với 3.260 km bờ biển, Việt Nam có nhiều tiềm năng trong khai thác và nuôi trồng thủy hải sản. Tổng sản lượng thủy sản năm 2021 là 8,73 triệu tấn, tăng 1% so với năm 2020 (8,64 triệu tấn), trong đó sản lượng khai thác đạt 3,92 triệu tấn, tăng 0,9% với năm 2020 (3,88 triệu tấn), nuôi trồng đạt 4,8 triệu tấn, tăng 1% với năm 2020 (4,76 triệu tấn).

Cả nước hiện có 783 cơ sở sản xuất nước mắm; 1.500 hộ nông dân tham gia sản xuất nước mắm và 35 cơ sở sản xuất nước mắm xuất khẩu. Sản phẩm nước mắm của Việt Nam đã xuất khẩu sang 20 thị trường trên thế giới. Trong năm 2019, cả nước đã hình thành được 43 chuỗi sản phẩm tiêu thụ nước mắm an toàn. Tổng giá trị ngành nước mắm đạt khoảng 6.000 tỷ đồng/năm. Tốc độ tăng trưởng 13%/năm.

Khai thác thủy sản và sản xuất nước mắm tăng trưởng bình quân 4,61% nhờ công suất tàu ngày càng lớn; thiết bị trên tàu và trái lưới ngày càng hiện đại;... Sản lượng khai thác tăng kéo theo tiềm năng và sản lượng sản xuất nước mắm tăng theo, thu hút hơn 9.300 người tham gia lao động trực tiếp trong ngành sản xuất kinh doanh nước mắm. Trong đó: Miền Bắc: hơn 6.600 người; miền Trung: hơn 200 người; miền Nam hơn 760 người. Như vậy, nghề nước mắm đã tạo công ăn việc làm và sinh kế cho gần 1 vạn lao động trực tiếp và hàng triệu ngư dân khai thác, thu mua thủy sản, làm muối ven biển.

Theo số liệu công bố của Tổng cục Thống kê, sản lượng nước mắm bình quân của Việt Nam trong năm 2020 đạt gần 380 triệu lít; Sản lượng cao nhất là miền Trung với hơn 180 triệu lít/năm, miền Nam đứng thứ hai với hơn 120 triệu lít/năm

và miền Bắc ít hơn chỉ đạt hơn 80 triệu lít/năm. Tính trung bình người Việt Nam ăn nước mắm khoảng 3,9 lít/người/năm.

Để phát triển bền vững ngành nước mắm, bên cạnh việc tổ chức sản xuất, đảm bảo yêu cầu về chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm, các sản phẩm nước mắm được xuất khẩu vào châu Âu, Mỹ... theo các hiệp định thương mại đã ký kết đều phải đảm bảo yêu cầu rất cao về chất lượng và truy xuất nguồn gốc nguyên liệu.

Cụ thể, thị trường Mỹ phải tuân thủ yêu cầu của FDA và HACCP, trong đó đặc biệt chú ý đến việc truy xuất nguồn gốc sản phẩm; Thị trường châu Âu với các quy định EC/852/2004 nêu chi tiết yêu cầu đối với doanh nghiệp thực phẩm áp dụng hệ thống HACCP và thực hiện kiểm tra chặt về chỉ tiêu hàm lượng histamine; yêu cầu chất lượng của Thị trường Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc,...

Phân tích điểm mạnh, yếu, cơ hội và thách thức đối với chuỗi sản phẩm nước mắm Việt Nam, ông Lập cho biết, với nguồn nguyên liệu dồi dào, lực lượng sản xuất đã lành nghề và đã hình thành liên kết chặt chẽ giữa người khai thác với người sản xuất nên đã tạo ra được sản phẩm nước mắm giàu dinh dưỡng (protein). Mặt khác, cùng với sự quan tâm hỗ trợ của các bộ, ngành đối với các sản phẩm thủy sản; các Hiệp định thương mại tự do (EVFTA, TPP,...) mang lại nhiều cơ hội cho sản xuất và xuất khẩu sản phẩm từ thủy sản. Nhờ đó, khách hàng quốc tế đã quan tâm và sử dụng nhiều hơn các sản phẩm được sản xuất tại Việt Nam. Đây là các điểm mạnh và là cơ hội lớn đối với ngành nước mắm Việt Nam.

Tuy nhiên vẫn còn tồn tại một số điểm yếu và thách thức nổi bật như việc bảo quản độ tươi của cá, hay việc kiểm soát chỉ tiêu histamine; mối liên kết từ tàu cá về cơ sở sản xuất còn lỏng lẻo, nhiều cơ sở sản xuất chưa áp dụng HACCP hay các tiêu chuẩn ISO về quản lý chất lượng an toàn thực phẩm; các tàu khai thác ven bờ chưa trang bị thiết bị VMS trong thực hiệu IUU; nguồn lợi hải sản ven bờ ngày càng cạn kiệt; Yêu cầu về quản lý chất lượng và truy xuất nguồn gốc của các nước nhập khẩu ngày càng cao;...

Đồng quan điểm trên, theo đại diện Viện Nghiên cứu Hải sản, nguồn nguyên liệu cá để sản xuất nước mắm là rất lớn, tuy nhiên nguồn lợi này đang bị khai thác quá lớn, dẫn đến suy giảm nhanh chóng.

Nguồn lợi hải sản biển Việt Nam hiện có trữ lượng khoảng 3,95 triệu tấn; trong đó, cá nhỏ nhỏ khoảng 2,45 triệu tấn; cá nhỏ lớn khoảng 940.000 tấn; cá đày khoảng 408.000 tấn... Nguyên liệu chính để sản xuất nước mắm là nguồn cá nhỏ hiện có trữ lượng khoảng 2,45 triệu tấn được phân bố chủ yếu tại Vịnh Bắc Bộ, Trung Bộ, Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ.

Nếu như giai đoạn 2000 - 2005, trữ lượng cá nhỏ nhỏ của Việt Nam đang đạt 5,07 triệu tấn, thì giai đoạn 2011 - 2015 giảm còn 4,36 triệu tấn, giai đoạn 2016 - 2019 còn 3,95 triệu tấn và hiện nay chỉ còn 2,45 triệu tấn.

Để bảo vệ và phát triển bền vững nguồn lợi hải sản, cần sử dụng các loài cá có giá trị dinh dưỡng khác để làm nguyên liệu sản xuất nước mắm thay thế cho nguồn lợi cá cơm đang dần suy giảm.

Bên cạnh đó, cần điều tra nguồn lợi, đánh giá cường độ, nguồn lực và sản lượng khai thác hằng năm để có kế hoạch bảo vệ nguồn lợi và phát triển nghề cá bền vững. Đồng thời, nghiên cứu đặc điểm sinh học của các loài hải sản, xác định vị trí các bãi đẻ, bãi giống hải sản, xác định mùa sinh sản để làm cơ sở khoa học cho việc bảo vệ nguồn lợi (cấm hoặc hạn chế khai thác có thời hạn).

Đặc biệt, yêu cầu về áp dụng nhật ký khai thác, truy xuất nguồn gốc điện tử trong khai thác, bảo quản và sản xuất cá cần được triển khai nghiêm túc. Tuyệt đối cấm hành nghề và sử dụng ngư cụ khai thác mang tính hủy diệt (19 ngư cụ bị cấm), hỗ trợ chuyển đổi sang nghề khác phù hợp với điều kiện tự nhiên và kinh tế của địa phương. Thường xuyên tổ chức các hoạt động thả giống tái tạo nguồn lợi, bù lại nguồn lợi đã bị mất trong quá trình khai thác; thành lập khu vực bảo vệ nguồn giống hải sản để tăng khả năng tái tạo nguồn lợi; Tuân thủ Luật Thủy sản và các thông tư hướng dẫn khai thác, bảo vệ nguồn lợi thủy sản,...

ĐÌNH LÂM

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG DOANH NGHIỆP CHUYỂN ĐỔI TỪ TƯ DUY VÀ NHẬN THỨC MỖI NGƯỜI

Khi công nghệ phát triển, vấn đề không phải là các doanh nghiệp quyết định khi nào chuyển đổi số, mà là chuyển đổi số như thế nào mới hiệu quả, phù hợp với khả năng tài chính thực tế. Chỉ khi nhìn nhận và hiểu đúng về bản chất của chuyển đổi số, tư duy đúng sẽ quyết định hành động đúng, hành động đúng sẽ cho kết quả đúng.

Chuyển đổi số đang ngày một thay đổi nhận thức của những nhà lãnh đạo, những người có khả năng quyết định hướng đi và khả năng chuyển đổi thành công của tổ chức. Bắt tay vào thực hiện chuyển đổi số, các tổ chức, doanh nghiệp phải đối mặt với rất nhiều thách thức giữa văn hóa doanh nghiệp hay tính minh bạch; hoặc buộc phải phá hủy mô hình kinh doanh cũ để tạo mô hình kinh doanh mới; sự bảo trợ của nhà nước về thể chế chính sách;... Tuy nhiên để chuyển đổi số thành công, một trong những khó khăn lớn nhất chính là chuyển đổi con người, chuyển đổi tư duy, cách thức làm việc cũ vốn đã ăn sâu vào ý thức.

Thực tế tại các doanh nghiệp cho thấy, việc chuyển đổi số diễn ra khá chậm, chỉ khi đại dịch Covid-19 bùng phát trên toàn cầu vào cuối năm 2019, kéo theo sự thay đổi mạnh mẽ trong cách hình thức kinh doanh của các công ty ở mọi lĩnh vực đã tạo ra cú "hích" lớn có về nhu cầu chuyển đổi số cũng như chuyển đổi số nhanh chóng để đảm bảo hoạt động kinh doanh liên tục, không bị đứt gãy chuỗi cung ứng, sản xuất.

Theo khảo sát của Phòng Thương mại và Công nghiệp Việt Nam (VCCI), từ đầu năm 2019 đến nay, có thêm 36% các doanh nghiệp đã chuyển đổi số hoặc có ý định ứng dụng công nghệ số vào hoạt động sản xuất, kinh doanh.

Khảo sát cũng cho thấy, doanh nghiệp nào có sự đầu tư chiến lược vào công nghệ từ trước thì sẽ thích ứng nhanh chóng, không chỉ "sống sót" qua đại dịch mà còn giành lấy thị phần từ các đối thủ chậm chân hơn. Chính vì thế, kế hoạch chuyển đổi số kéo dài từ 5 – 10 năm trước đây của nhiều tập đoàn đa quốc gia đã được rút ngắn

xuống chỉ còn 2 – 3 năm, đưa chiến lược chuyển đổi số trở thành ưu tiên số 1.

Chia sẻ về chủ đề "Một số bài học trong quá trình chuyển đổi số tại doanh nghiệp" do Diễn đàn ISO Việt Nam (GROUP ISO VIETNAM) tổ chức mới đây bằng hình thức trực tuyến, ông Nguyễn Hữu Dũng, Chủ tịch HĐQT Công ty Cổ phần Chứng nhận và Giám định VinaCert cho biết, việc chuyển đổi số đã được đơn vị thực hiện từ mấy năm qua, thông qua việc xây dựng các phần mềm ứng dụng để giám các văn bản giấy trong lưu trữ tài liệu hồ sơ, quản lý hoạt động thử nghiệm.

Theo ông Dũng, để chuyển đổi số thành công trước hết phải có những người có tư duy số để áp dụng công nghệ thông tin. Đơn cử như đào tạo trực tuyến hoặc họp trực tuyến, hay làm việc tại nhà,... thì tư duy sắp xếp công việc sẽ khác, yêu cầu trước hết là mỗi người phải có tư duy số để tiếp cận.

Tuy nhiên, khi chuyển từ lưu trữ hồ sơ giấy sang hồ sơ điện tử cũng gặp phải nhiều vấn đề do yêu cầu của cơ quan nhà nước. Mặc dù Chính phủ đã có các nghị định, thông tư hướng dẫn về số hóa hồ sơ, kết quả giải quyết thủ tục hành chính (*), nhưng tại mỗi cơ quan cấp Bộ, lại có yêu cầu tiếp nhận, lưu trữ hồ sơ khác nhau, điển hình có đơn vị yêu cầu lưu trữ hồ sơ giấy lên đến 6 năm. Do đó, việc đáp ứng hồ sơ với mỗi cơ quan có sự khác nhau.

Năm 2020, Chính phủ ban hành Nghị định số 47/2020/NĐ-CP về Quản lý, kết nối và chia sẻ dữ liệu số của cơ quan nhà nước, điều này có nghĩa chỉ dữ liệu của cơ quan nhà nước mới được bảo hộ, còn cơ sở dữ liệu (rất lớn) của khối doanh

ngành chưa có cơ chế, chính sách bảo hộ và chưa được thừa nhận là cơ sở dữ liệu. Đây là một trong nhiều nguyên nhân làm doanh nghiệp lo lắng, chưa đẩy mạnh chuyển đổi số - ông Dũng phân tích.

Như vậy, tùy mục tiêu, mục đích, quy mô, lĩnh vực hoạt động của mỗi doanh nghiệp mà cách thức, phạm vi áp dụng chuyển đổi số sẽ khác nhau nhằm sử dụng công nghệ thông tin vào hoạt động một cách hiệu quả.

Đồng quan điểm trên, ông Nguyễn Tất Thắng (Công ty TNHH tư vấn Hiệu quả - ECO) cho rằng, đến nay còn rất nhiều doanh nghiệp chưa hiểu hết về bản chất và nội dung của chuyển đổi số; nền tảng quản trị của doanh nghiệp chưa đầy đủ, chưa sẵn sàng, dữ liệu quản trị còn thiếu và yếu, hoặc nếu có thì chưa đủ tốt để làm nền tảng cho chuyển đổi số; Tư duy quản trị kiểu cũ, nhiều bước phê duyệt, sử dụng nhiều giấy tờ giấy, nặng về hành chính trong các quy trình, không đưa ra được đầu bài tốt (đầu ra) cho chuyển đổi số; Cơ sở hạ tầng chưa đầy đủ hoặc chưa đáp ứng... Nói tóm lại, doanh nghiệp chưa sẵn sàng tham gia chuyển đổi số, chưa sẵn sàng trong tìm đầu ra và chưa sẵn sàng trong tìm kiếm đối tác chuyển đổi số.

Khái niệm “Chuyển đổi số” thường được hiểu theo nghĩa là quá trình thay đổi từ mô hình doanh nghiệp truyền thống sang doanh nghiệp số bằng cách áp dụng công nghệ mới như dữ liệu lớn (Big Data), Internet cho vạn vật (IoT), điện toán đám mây (Cloud)... nhằm thay đổi phương thức điều hành, lãnh đạo, quy trình làm việc, văn hóa công ty.

Bên cạnh một số doanh nghiệp cho rằng, chuyển đổi số là đưa ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý, cần phải có tiềm lực tài chính để đầu tư nên chỉ doanh nghiệp lớn mới thực hiện được, cũng có nhiều doanh nghiệp cho rằng, triển khai công nghệ thông tin càng nhiều, càng nhanh càng tốt và coi đó là “chiếc đũa thần” giúp doanh nghiệp cất cánh.

Điều này dẫn đến thực trạng chuyển đổi số ở nhiều doanh nghiệp đang diễn ra theo cách chẳng giống ai: Hoặc làm manh mún, mua các phần mềm, ứng dụng có sẵn để dùng. Hoặc trì hoãn,

ngại đầu tư nên đầu tư nhỏ giọt, chấp nôi các quy trình, hệ thống hiện có.

Giải thích về mối liên hệ mật thiết giữa các tiêu chuẩn ISO và công cuộc chuyển đổi số trong doanh nghiệp, ông Thắng cho rằng giữa tiêu chuẩn ISO và chuyển đổi số có mối liên hệ mật thiết. “ISO giúp doanh nghiệp quản trị tốt hơn các vấn đề liên quan đến quản lý chất lượng, môi trường, an toàn sức khỏe nghề nghiệp, an toàn vệ sinh thực phẩm,... Các tiêu chuẩn ISO tương ứng theo từng lĩnh vực sẽ giúp doanh nghiệp chuẩn hóa công tác quản trị và các hoạt động. Đây là cầu nối và điều kiện thuận lợi để doanh nghiệp thực hiện chuyển đổi số”, ông Thắng nhấn mạnh.

Chia sẻ về nền tảng chuyển đổi số doanh nghiệp, kỹ sư công nghệ thông tin của Tập đoàn Bưu chính viễn thông Việt Nam (VNPT) - Phạm Thanh Sơn cho biết, đơn vị đang cung cấp các công nghệ nền tảng - Giải pháp VNPT One Business. Đây là một giải pháp tổng thể dành cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ với đầy đủ các tính năng như quản lý nhân sự, quản lý quan hệ khách hàng, quản lý công việc, truyền thông nội bộ.

“One Business là môi trường làm việc trực tuyến mà ở đó mỗi thành viên trong công ty đều được cung cấp đầy đủ công cụ và tài nguyên phục vụ cho công việc. Giải pháp được nghiên cứu và phát triển xuyên suốt kết hợp với nền tảng công nghệ hiện đại, đảm bảo thống nhất, chặt chẽ và toàn diện”, ông Phạm Thanh Sơn chia sẻ.

(* (Nghị định 61/2018/NĐ-CP ngày 23/04/2018 Về thực hiện cơ chế một cửa, một cửa liên thông trong giải quyết thủ tục hành chính; Thông tư 01/2018/TT-VPCP ngày 23/11/2018 Hướng dẫn thi hành một số quy định của Nghị định số 61/2018/NĐ-CP; Nghị định 107/2021/NĐ-CP ngày 06/12/2021 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 61/2018/NĐ-CP - PV).

VŨ HẢI

VĂN PHÒNG AOSC NỖ LỰC CÙNG KHÁCH HÀNG THỰC HIỆN MỤC TIÊU KÉP

Chuyển đổi số, ứng dụng thành quả cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 vào thực tiễn hoạt động chính là giải pháp, đồng thời là thế mạnh của AOSC – một tổ chức cung cấp dịch vụ khoa học công nghệ trong bối cảnh dịch bệnh COVID-19 có nhiều diễn biến phức tạp. Đây chính là những nỗ lực và sự linh hoạt của Văn phòng AOSC để hỗ trợ và cùng Khách hàng thực hiện mục tiêu kép: Đảm bảo an toàn trong phòng, chống dịch bệnh; Hợp tác cùng duy trì, phát triển các hoạt động chuyên môn.

Thích ứng với tình hình mới

Từ đầu năm 2019, trên tinh thần Chỉ thị số 16/CT-TTg của Thủ tướng Chính phủ, AOSC đã sẵn sàng các nguồn lực để nhanh chóng cung cấp đến khách hàng dịch vụ đánh giá sự phù hợp trực tuyến từ xa.

Bắt đầu áp dụng với những khách hàng đã đến thời hạn đánh giá giám sát, nếu đáp ứng các điều kiện theo quy định của Văn phòng AOSC về nhân lực, trang bị các thiết bị điện tử (camera, micro), điện thoại thông minh hoặc máy tính cài đặt phần mềm hợp trực tuyến của AOSC (hoặc phần mềm công nghệ thông tin được Văn phòng AOSC chấp nhận), đến nay dịch vụ đánh giá sự phù hợp trực tuyến từ xa đã được mở rộng, cung cấp đến các đối tượng khách hàng đánh giá công nhận lần đầu, đánh giá công nhận lại.

Theo quy trình đánh giá, chuyên gia của AOSC sẽ sử dụng các thiết bị khoa học công nghệ để tổ chức các cuộc đánh giá từ xa, thu thập bằng chứng xác định sự phù hợp của hệ thống quản lý mà đơn vị Khách hàng áp dụng phù hợp với tiêu chuẩn tương ứng (ISO 15189, ISO/IEC 17025).

Chuyên gia Trần Thanh Bình cho biết, đánh giá từ xa không những phù hợp với bối cảnh hiện nay nhằm hạn chế tối đa mức độ lây nhiễm của dịch bệnh Covid-19, mà còn mở ra hướng đi mới cho hoạt động đánh giá công nhận sự phù hợp tại Việt Nam, góp phần đưa hoạt động này tiếp cận và đáp ứng yêu cầu, xu hướng phát triển hội nhập của Việt Nam với thế giới.

Với cách thức tổ chức khoa học, phương pháp đánh giá từ xa của AOSC rất được khách hàng

ủng hộ, vì đây là giải pháp an toàn, hiệu quả, tiết kiệm thời gian, chi phí, giúp cả 2 bên tránh được các nguy cơ lây nhiễm, phơi nhiễm, đồng thời, vẫn đảm bảo được các yêu cầu như một cuộc đánh giá trực tiếp tại chỗ. “Xu hướng mới của thời đại 4.0 đem lại nhiều lợi ích, trong đó có việc đánh giá giám sát từ xa”, Trưởng khoa Quản lý chất lượng (Bệnh viện Đa khoa tỉnh Yên Bái) Nguyễn Hữu Thanh chia sẻ.

Còn theo bà Nguyễn Thị Bảy (Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ lọc, hóa dầu), đây là lần đầu tiên đơn vị tiếp cận với phương pháp đánh giá từ xa, nhưng với sự hướng dẫn chi tiết trong thông báo của Văn phòng AOSC, đơn vị đã chủ động chuẩn bị các tài liệu liên quan, phương tiện kỹ thuật hỗ trợ,... nhờ đó đã đáp ứng cao nhất những yêu cầu về truy xuất tài liệu, phân công nhân sự trả lời phỏng vấn, kịp thời cung cấp bằng chứng sự phù hợp về áp dụng hệ thống quản lý theo ISO/IEC 17025: 2017. Đơn vị mong muốn tiếp tục sử dụng phương pháp đánh giá online”.

Là một trong những tổ chức công nhận đầu tiên tại Việt Nam triển khai số hóa doanh nghiệp và áp dụng thành công vào lĩnh vực đánh giá sự phù hợp, Văn phòng AOSC đã khẳng định trước đối tác, khách hàng, cơ quan quản lý nhà nước và các bên liên quan về năng lực con người, các điều kiện để đảm bảo duy trì và ổn định hoạt động trong tình hình mới.

Mang lại lợi ích vượt trội cho Khách hàng

Bà Chu Phương Lan, Phó Giám đốc Văn phòng AOSC vui mừng chia sẻ, ngày 30/8/2021,

Tổ chức Hợp tác Công nhận châu Á – Thái Bình Dương (APAC) đã gửi thư chúc mừng Văn phòng AOSC chính thức trở thành thành viên ký thỏa ước thừa nhận lẫn nhau MRA của APAC đối với chương trình đánh giá công nhận năng lực phòng thí nghiệm y tế theo tiêu chuẩn ISO 15189. Với kết quả này Văn phòng AOSC là 1 trong 2 tổ chức công nhận tại Việt Nam đã đạt đồng thời thỏa ước thừa nhận lẫn nhau cả về chương trình đánh giá công nhận cho phòng thí nghiệm, hiệu chuẩn theo ISO 17025 (VLAT,VLAC) và phòng thí nghiệm y tế theo ISO 15189 (VLAM). Đây vừa là minh chứng về năng lực của Văn phòng AOSC, vừa mang lại những lợi ích vượt trội cho Khách hàng”.

Giải thích về điều này, bà Lan cho biết: “Đạt thỏa ước APAC - MRA đồng nghĩa với việc, tổ chức đó đã chứng minh rằng, hệ thống quản lý được thiết lập, duy trì phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế đối với các tổ chức công nhận (ISO/IEC 17011). Và với việc đạt được thỏa ước thừa nhận lẫn nhau APAC/MRA cho chương trình đánh giá phòng thí nghiệm y tế theo ISO 15189, đây tiếp tục là một bước tiến mới trong việc hội nhập với các hiệp hội và diễn đàn công nhận trong khu vực cũng như trên thế giới. Bên cạnh đó mang lại cho các khách hàng của AOSC những thuận lợi vượt trội trong khẳng định chất lượng và tăng cường năng lực hoạt động trên phạm vi rộng khắp trên toàn cầu”.

Thúc đẩy thừa nhận, liên thông kết quả xét nghiệm y tế

Với nỗ lực của tổ chức công nhận, trong năm 2021, Văn Phòng AOSC đã thực hiện hơn 300 cuộc đánh giá công nhận phù hợp tiêu chuẩn ISO 15189:2012 và ISO/IEC 17025:2017 cho các đơn vị khách hàng là các Phòng thử nghiệm, xét nghiệm y tế trong và ngoài công lập trên khắp cả nước.

Nổi bật trong đó có nhiều đơn vị trực tiếp tham gia xét nghiệm phục vụ công tác phòng chống dịch bệnh Covid-19, như: Bệnh viện Quân dân y Miền Đông (Cục Hậu Cần – Quân khu 7), Trung tâm Huyết học - Truyền máu, Bệnh viện 19-8, Bộ Công An;...

PGS. TS Nguyễn Thị Khánh Trâm, Giám đốc AOSC cho biết, khi vận hành hệ thống quản lý chất lượng phòng xét nghiệm theo tiêu chuẩn ISO

15189:2012, các phòng xét nghiệm sẽ nâng cao tính chính xác, đảm bảo độ tin cậy, thời gian trả kết quả xét nghiệm nhanh; nâng cao chất lượng khám bệnh, chữa bệnh của bệnh viện và trở thành phòng xét nghiệm tham chiếu cho các đơn vị khác, làm cơ sở để thúc đẩy việc thừa nhận kết quả xét nghiệm giữa các cơ sở khám và điều trị bệnh nhân trên toàn quốc.

Mặt khác, theo quy định pháp lý hiện hành và những khuyến cáo của Bộ Y tế trong hoạt động quản lý chất lượng khám bệnh, chữa bệnh, đến nay đã có nhiều Khoa/Phòng xét nghiệm thuộc các bệnh viện trên toàn quốc đã xây dựng, áp dụng thành công hệ thống quản lý chất lượng theo ISO 15189:2012 và đã được Văn phòng công nhận năng lực đánh giá sự phù hợp về tiêu chuẩn chất lượng (AOSC - thuộc Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam) đánh giá, cấp chứng chỉ công nhận.

Còn theo GS.TS Trần Bình Giang, Giám đốc Bệnh viện Việt Đức Hà Nội, đạt công nhận ISO 15189:2012 là cơ sở quan trọng để bệnh viện khẳng định thương hiệu, uy tín trong hệ thống các phòng xét nghiệm y tế trên toàn quốc. Đây cũng chính là nền tảng và tiền đề để cán bộ, viên chức, người lao động các khoa, phòng, trung tâm tiếp tục xây dựng kế hoạch để cải tiến chất lượng, tạo dựng niềm tin và hướng tới sự hài lòng cao nhất của người bệnh.

“Vận hành hệ thống quản lý chất lượng phòng xét nghiệm y tế theo tiêu chuẩn ISO15189:2012 là xu thế tất yếu, phù hợp với yêu cầu của ngành y tế cũng như mong muốn của người dân trong lộ trình thực hiện liên thông, công nhận kết quả lẫn nhau giữa các bệnh viện trên toàn quốc”, GS.TS Trần Bình Giang chia sẻ.

Ghi nhận kết quả hoạt động của Văn phòng AOSC, tại sự kiện “Gặp gỡ vì hợp tác và phát triển các tổ chức khoa học công nghệ 2021” do Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam (Vusta) tổ chức, Văn phòng AOSC đã vinh dự được vinh danh vì có thành tích xuất sắc trong hoạt động năm 2021 và công tác phòng, chống Covid-19.

Theo aosc.vn



THỬ NGHIỆM

NGÀY NAY

2022

• HAPPY NEW YEAR •