



# MẠNG LƯỚI PHÒNG THÍ NGHIỆM KHỐI PHỔ VIỆT NAM

Vietnam Mass Spectrometry Labs Network (VMSLN)

THÁNG 9/2025

BẢN TIN SỐ 6

## BAN CỐ VẤN

**GS.TSKH. ĐẶNG VŨ MINH**, Cố vấn Cao Cấp

Chủ tịch Danh dự, Liên hiệp các Hội Khoa học & Kỹ thuật VN; CT Danh dự Hội Phân tích hóa, lý, sinh học

**GS.TS. PHẠM HÙNG VIỆT**, Trưởng Ban

Giám đốc PTN trọng điểm Công nghệ phân tích phục vụ kiểm định Môi trường & An toàn TP, ĐHQG HN

**GS.TS. NGUYỄN ĐỨC TUẤN**, Phó Trưởng ban

Phó Trưởng khoa Dược, Đại học Y Dược Tp.HCM

**PGS.TS. PHAN VĂN KIÊM**

Nguyên Phó Chủ tịch, Viện HL KHCN VN; Nguyên Thứ ký KH, HĐKH Ngành Hóa học, Quỹ Phát triển KH & CN QG

**GS.TS. TRẦN ĐẠI LÂM**

Viện trưởng Viện Kỹ thuật Nhiệt đới, Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam  
Tổng biên tập Tạp chí Hóa học

**GS.TS. NGÔ QUỐC ANH**

Viện trưởng Viện Hóa học, Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam

**PGS.TS. PHẠM VĂN CƯỜNG**

Viện trưởng Viện Hóa sinh biển, Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam

**PGS.TS. TRẦN VIỆT HÙNG**

Viện trưởng Viện Kiểm nghiệm thuốc Tp.HCM

**TS. TRẦN CAO SƠN**

Phó Viện trưởng, Viện Kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia

**TS. LÝ TUẤN KIỆT**

Phó Giám đốc, Trung tâm Dịch vụ Phân tích Thí nghiệm Tp.HCM (CASE)

**ÔNG HENRY BUI**

Giám đốc, Công ty TNHH MTV Khoa học Công nghệ Hoàn Vũ

**ÔNG NGUYỄN THÀNH LÊ**

Giám đốc, Công ty TNHH Thiết bị và Dịch vụ Kỹ thuật Quốc tế

**ÔNG NGUYỄN QUÝ GIANG**

Giám đốc, Công ty Cổ phần Dịch vụ Công nghệ Nam Việt

**TS. NGUYỄN THỊ HỒNG HẠNH**, Thư ký

Viện Kiểm nghiệm thuốc Tp.HCM

## SƠ LƯỢC VỀ VMSLN

Mạng lưới Phòng thí nghiệm Khối phổ Việt Nam (VMSLN) chính thức ra mắt vào năm 2024, với sự ủng hộ cao từ Ban Cố vấn gồm 14 chuyên gia hàng đầu trong lĩnh vực khối phổ và kiểm nghiệm phân tích:

- **Sứ mệnh:** Hỗ trợ tăng cường chia sẻ kiến thức, ứng dụng, thành tựu nghiên cứu liên quan đến công nghệ phân tích khối phổ.
- **Tầm nhìn:** Trở thành một diễn đàn kết nối nhà nghiên cứu/phân tích kiểm nghiệm trong phòng thí nghiệm với các đơn vị cung cấp giải pháp công nghệ khối phổ và các bên liên quan khác nhằm mục tiêu thúc đẩy kiểm nghiệm an toàn thực phẩm, kiểm nghiệm chất lượng thuốc, mỹ phẩm và các sản phẩm liên quan đến sức khỏe cộng đồng ở Việt Nam.



Hà Nội, ngày 22/08/2025 — Hội thảo tập huấn với chủ đề “Ứng dụng LC-HRMS trong phân tích thực phẩm” đã diễn ra tại Viện Kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia. Thiết bị khối phổ đang ngày càng khẳng định vai trò quan trọng trong phân tích an toàn thực phẩm, không chỉ phục vụ cho việc kiểm soát các hóa chất và chất ô nhiễm đã được quy định mà còn đáp ứng nhu cầu cấp thiết trong sàng lọc và phát hiện các chất chưa biết trong thực phẩm. Điều này đặc biệt có ý nghĩa khi thời gian gần đây đã phát hiện nhiều vụ việc liên quan đến thực phẩm giả và thực phẩm chứa chất cấm.

## PHÒNG THÍ NGHIỆM THÀNH VIÊN



## ĐƠN VỊ ĐỒNG HÀNH



VMSLN hoạt động trên tinh thần tự nguyện của tất cả các cá nhân, tổ chức và đơn vị thành viên. Mục tiêu của VMSLN là hỗ trợ chia sẻ kiến thức, ứng dụng và thành tựu nghiên cứu liên quan đến công nghệ phân tích khối phổ.

### ĐĂNG KÝ THAM DỰ

- TS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Thư ký
- Email: [info\\_vmsln@niqc.gov.vn](mailto:info_vmsln@niqc.gov.vn)
- Whatsapp/Zalo: +84 901 483 960

VMSLN mong muốn trở thành một diễn đàn kết nối giữa các phòng thí nghiệm nghiên cứu và các phòng thí nghiệm phân tích kiểm nghiệm với các đơn vị cung cấp giải pháp công nghệ khối phổ và các bên liên quan khác, nhằm hỗ trợ phát triển và nâng cao an toàn thực phẩm, chất lượng thuốc, mỹ phẩm, môi trường, khoa học vật liệu và bảo vệ sức khỏe cộng đồng tại Việt Nam.

### Tin tức khu vực và thế giới:

- **American Society for Mass Spectrometry (ASMS)** – Hội nghị thường niên lần 73 về Khối phổ và chủ đề liên quan, 1-5/06/25, USA.
- **Mass Spectrometry Society of Japan (MSSJ)** – Hội nghị Khối phổ Châu Á - Châu Đại dương lần 10, 22-25/06/25, Nhật Bản.
- **Metabolomics Society (MetSoc)** – Hội nghị quốc tế lần 21, 22-26/06/25, Czech Republic.
- **Frontiers in Molecular Biosciences** - Webinar về "New Advances and Trends in Mass Spectrometry Instrumentation and Technology" với diễn giả Sciex, Agilent, Waters & Thermo Fisher, 20/08/25.
- **International Workshop for MOSH MOAH Analysis** – Đồng tổ chức bởi AOAC SEA, Indonesian FDA & PPFMI; chủ đề bao gồm GCxGC-FID/MS & LCxGC-FID và kiểm soát MOH toàn chuỗi cung ứng, 10-11/09/25, Indonesia.
- **Agilent's Workshop on Tackling Emerging Contaminants in Food** - 17/09/2025, Agilent Technologies, Singapore, [link](#).
- **Asia Oceania Human Proteome Organisation (AOHUPO)** – Đại hội Thế giới AOHUPO & CNHUPO, 11-14/10/25, Guangzhou, China.
- **AOAC Southeast Asia Section** - Hội nghị thường niên lần 4 chủ đề *Advancing Food Safety and Quality: Innovation, Standards, and Collaboration*, 28-29/10/25, Bangkok, Thailand.
- **Singapore Society for Mass Spectrometry (SSMS)** - Gặp mặt thường niên, 5/11/25, Duke-NUS Medical School Auditorium, Singapore, [link](#).
- **24th edition of the Human Proteome Organization World Congress (HUPO 2025), One Health Powered by Proteomics**, 9-13/11/25, Canada.

### NỘI DUNG BẢN TIN:

- Hội thảo chuyên đề Ứng dụng LC-HRMS trong phân tích thực phẩm - Tóm tắt nội dung
- Tóm tắt báo cáo - Sự phát triển của các kỹ thuật khối phổ trong LC-MS
- Tóm tắt báo cáo - Một số giải pháp khối phổ, công nghệ khối phổ Orbitrap
- Diễn đàn Hội nghị Ủy ban Thường trực lần thứ 22 về Hòa hợp dược Liệu (FHH)
- Tóm tắt báo cáo - Phát hiện nhanh, phân tích định tính và định lượng các chất hóa học bị cấm bổ sung trong dược liệu và thực phẩm chức năng tại Việt Nam: Kết hợp các phương pháp phân tích tiên tiến và truyền thống
- Giải pháp công nghệ - Đồng thời Sàng lọc và định lượng các thuốc trừ sâu nghi ngờ trong nền mẫu phức tạp sử dụng hệ thống Agilent 6546 LC/Q-TOF
- Giải pháp công nghệ - Lập bản đồ phosphoryl hóa của biomarker peptide liên quan đến u nguyên bào thần kinh đệm (glioblastoma) bằng phương pháp DDA

## TÓM TẮT HỘI THẢO TẬP HUẤN ỨNG DỤNG LC-HRMS TRONG PHÂN TÍCH THỰC PHẨM

Ngày 22/8/2025, Viện Kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia (NIFC) phối hợp cùng Công ty IETS cùng Mạng lưới Phòng thí nghiệm Khối phổ Việt Nam (VMSLN) tổ chức Hội thảo tập huấn “Ứng dụng LC-HRMS trong phân tích thực phẩm”.

- PGS.TS. Trần Cao Sơn, Phó Viện trưởng NIFC, phát biểu khai mạc và nhấn mạnh vai trò của thiết bị khối phổ trong kiểm soát an toàn thực phẩm, đặc biệt là sàng lọc và phát hiện các chất chưa biết. PGS khẳng định LC-HRMS là công cụ hiện đại, tin cậy trong sàng lọc các hợp chất mới.
- GS.TS. Phạm Hùng Việt (ĐHQGHN), Trưởng Ban cố vấn VMSLN, nhấn mạnh tầm quan trọng của công nghệ khối phổ phân giải cao trong bối cảnh hội nhập, đồng thời khẳng định Hội thảo sẽ góp phần tăng cường kết nối Mạng lưới PTN Khối phổ Việt Nam.

Các báo cáo chính gồm:

- PGS.TS. Trần Cao Sơn giới thiệu về sự phát triển của các kỹ thuật sắc ký lỏng khối phổ phân giải cao (LC-HRMS), xu hướng ứng dụng trong kiểm nghiệm thực phẩm hiện đại.
- Ông Nguyễn Thành Lê (IETS) giới thiệu một số giải pháp công nghệ khối phổ bao gồm là Orbitrap – công nghệ phân tích khối phổ nổi trội về độ chính xác và độ phân giải. Orbitrap giữ vai trò quan trọng trong phát hiện các hợp chất phức tạp, đáp ứng nhu cầu ngày càng khắt khe của lĩnh vực kiểm nghiệm thực phẩm hiện đại.
- ThS. Nguyễn Thị Hồng Ngọc – Trưởng Khoa Độc học và dị nguyên: Ứng dụng LC-HRMS trong phát hiện chất cấm trong Thực phẩm bảo vệ sức khỏe.
- ThS. Lưu Thị Huyền Trang – Trưởng Khoa Tồn dư và ô nhiễm hóa chất: Ứng dụng LC-HRMS trong phân tích dư lượng hóa chất trong thực phẩm.
- ThS. Đặng Văn Kết – Trưởng Khoa Đảm bảo chất lượng: Vấn đề bảo trì, hiệu chuẩn thiết bị khối phổ – một yếu tố quan trọng đảm bảo độ chính xác của kết quả phân tích.

Phần thực hành và trao đổi chuyên sâu: Các đại biểu được tham gia thực hành trực tiếp quy trình phân tích bằng LC-HRMS, bao gồm các bước xử lý mẫu tại Phòng thí nghiệm và xử lý dữ liệu thông qua phần mềm Compound Discoverer và Trace Finder.

Hội thảo kết thúc với phần thảo luận, giải đáp các câu hỏi chuyên môn từ người tham dự với sự tham gia của PGS. TS. Trần Cao Sơn, ông Nguyễn Thành Lê và ThS. Nguyễn Thị Hồng Ngọc. Nhiều vấn đề thực tiễn đã được đưa ra, phản ánh nhu cầu và thách thức trong ứng dụng LC-HRMS tại các đơn vị kiểm nghiệm trên cả nước.

Báo Vietnamnet năm 2024 cũng đã có bài báo giới thiệu về “Quy trình giải mã tìm ‘thủ phạm’ gây ngộ độc thực phẩm” Báo Vietnamnet năm 2024 cũng đã có bài báo giới thiệu về “Quy trình giải mã tìm ‘thủ phạm’ gây ngộ độc thực phẩm” tại [đây](#).



PGS.TS. Trần Cao Sơn phát biểu khai mạc và đánh giá vai trò ngày càng khẳng định của LC-HRMS trong xác định, sàng lọc các nhóm chất chưa biết, tầm soát các hợp chất không xác định trước, hỗ trợ xác định cấu trúc phân tử.



Đại diện IETS giới thiệu ưu điểm nổi bật của Orbitrap: (i) Độ phân giải cao vượt trội (từ 120.000 đối với thiết bị LC-HRMS); (ii) Độ chính xác khối cao, dưới ppm, hoạt động ổn định, ít phải hiệu chuẩn; (iii) Rất ít đồ tiêu hao trong quá trình sử dụng. Trong phân tích định tính, Orbitrap cho phép: (a) Xác định hợp chất chưa biết; (b) Nhận diện chính xác các hợp chất quan tâm, ngay cả khi chưa có thông tin tham chiếu; (c) Hiệu quả trong loại bỏ kết quả dương tính giả trong phân tích định lượng.



Thực hành xử lý mẫu TPBVSK phát hiện chất cấm tại PTN và xử lý dữ liệu qua UltraView.

## HỘI THẢO TẬP HUẤN “ỨNG DỤNG LC-HRMS TRONG PHÂN TÍCH THỰC PHẨM” SỰ PHÁT TRIỂN CỦA CÁC KỸ THUẬT KHỐI PHỔ TRONG LC-MS

LC-MS là kỹ thuật phân tích kết hợp giữa sắc ký lỏng (LC) và khối phổ (MS). LC tách các chất trong mẫu, sau đó MS xác định và định lượng chúng dựa trên tỷ lệ khối lượng trên điện tích ( $m/z$ ) của ion và mảnh ion. Kỹ thuật này được sử dụng rộng rãi trong hóa học phân tích, thực phẩm, dược phẩm và môi trường để phân tích các mẫu có thành phần phức tạp, chất phân tích có hàm lượng vết, hoặc các hợp chất chưa biết (known unknown và unknown unknown) trong mẫu phân tích. Dưới đây là sơ lược một số nội dung cơ bản.

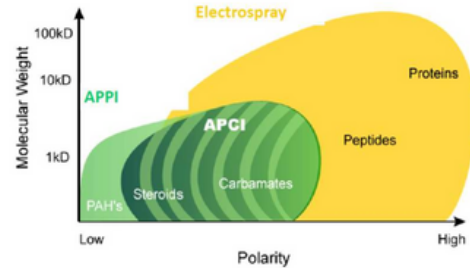
### 1. Thành phần chính của một hệ LC-MS

- **Hệ sắc ký lỏng (LC):** gồm bộ tiêm mẫu, bơm, cột, lò cột để tách chất phân tích theo thời gian lưu. Thiết bị LC kết nối với đầu dò khối phổ (MS) có giao diện tiếp xúc là nguồn ion hóa.
- **Nguồn ion hóa (ion source):** chất phân tích trong pha lỏng được ion hóa vào pha khí, rồi đưa vào bộ phân tích khối (mass analyzer) đặt trong hệ chân không.
- **Bộ phân tích khối (mass analyzer):** tách ion theo  $m/z$  bằng cách sử dụng điện trường, từ trường, hoặc thời gian. Bao gồm tứ cực (Quad), thời gian bay (TOF), bẫy ion, Orbitrap, FT-ICR để phân tích  $m/z$  của ion. Bộ phân tích khối cũng có thể là sự kết nối của hai mass analyzer riêng biệt thông qua một buồng va chạm nhằm xác định  $m/z$  của cả ion phân tử và mảnh ion sản phẩm: QQQ, Q-TOF, Q-Orbitrap...
- **Bộ phát hiện (detector):** Phát hiện và ghi nhận cường độ ion, thường là electron multiplier.
- **Hệ điện tử điều khiển & phần mềm:** điều khiển, thu nhận, xử lý dữ liệu (deconvolution, DDA/DIA, database/library).

### 2. Các xu hướng hiện nay

- **High-Resolution Accurate Mass (HRAM):** ứng dụng trong phát hiện chất mới, sàng lọc không mục tiêu:
  - **Known unknowns:** Là những chất mà nhà phân tích biết sự tồn tại có thể của chúng, thường vì có trong danh mục chất cần quan trắc (target list, suspect list), nhưng chưa có xác nhận chắc chắn trong mẫu thực tế. Ví dụ: thuốc trừ sâu nằm trong danh mục quản lý.
  - **Unknown unknowns:** Là những chất chưa được dự đoán, chưa có trong bất kỳ danh mục nào. Ví dụ: chất gây ô nhiễm mới hình thành trong chế biến thực phẩm.
- **Metabolomics và Proteomics:** LC-HRMS được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu hệ chất metabolite và hệ protein của các mẫu sinh học.
- **Quan trắc môi trường và an toàn thực phẩm:** phát hiện dư lượng thuốc BVTV, dioxin, mycotoxin, MOSH/MOAH.
- **Dược phẩm và y sinh:** phân tích tạp chất, sản phẩm phân hủy, kiểm soát chất lượng thuốc peptide và sinh học.
- **Kết hợp trí tuệ nhân tạo (AI) trong xử lý dữ liệu lớn từ LC-MS** (đặc biệt trong metabolomics, biomarker discovery).
- **Tương lai:** Tích hợp LC-MS với ion mobility spectrometry (IMS) để tăng chiều tách biệt; Mini LC-MS di động phục vụ kiểm nghiệm hiện trường; single cell proteomics,...

### Lựa chọn nguồn ion hóa



- (i) Phân cực cao, MW cao, dung môi nước/MeOH/ACN: ưu tiên ESI.
- (ii) Ít phân cực, dễ bay hơi, pha động giàu hữu cơ, có phụ gia để proton hóa: APCI.
- (iii) Rất kém phân cực (PAHs): cân nhắc APPI (với dopant).
- (iv) Dòng LC & muối: ESI chịu muối kém hơn APCI; giảm muối/đậm, tối ưu phụ gia (FA/AA/NH<sub>4</sub>F).

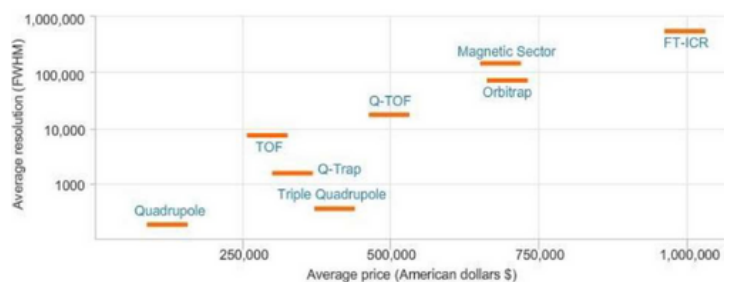
### Chọn lựa khối phổ phân giải thấp (LR) và phân giải cao (HR)

- **LRMS:**
  - Quadrupole
  - Triple-Quadrupole
  - Ion trap
- **HRMS:**
  - TOF, Q-TOF
  - Orbitrap, Q-Orbitrap
  - Double Focusing Magnetic Sector
  - FT-ICR

Mass Spectrometer	Resolving power (FWHM)	Mass Accuracy (ppm)	Sensitivity (g)
Quadrupole	Unit resolution Modern instruments can reach up to 5000	50	10 <sup>-15</sup> (SRM)
Quadrupole Ion Trap	10000	50	10 <sup>-15</sup>
Time of Flight	20000	3	10 <sup>-12</sup> (full scan)
Magnetic Sector	50000	~1	10 <sup>-12</sup>
Orbitrap	100000	2	10 <sup>-15</sup> (full scan)
FT-ICR	1000000	~1	10 <sup>-12</sup> (full scan)

Độ phân giải, độ chính xác khối, độ nhạy phụ thuộc vào mass analyzer. Theo EU 2021/808, LRMS và HRMS đều phù hợp để xác nhận danh tính của các chất. Tuy nhiên, cần chú ý số điểm nhận dạng cho ứng dụng cụ thể (nền mẫu có thiết lập MRL/ chất bị cấm; LRMS/HRMS; sử dụng sắc ký phân tách) theo EU 2021/808.

### So sánh các kỹ thuật mass analyzer



Giá tiền và độ phân giải trung bình của các đầu dò khối phổ. Đây là thông tin hữu ích cho các đơn vị cung cấp giải pháp lựa chọn quy trình phân tích và thiết bị khối phổ tương ứng.

## HỘI THẢO TẬP HUẤN “ỨNG DỤNG LC-HRMS TRONG PHÂN TÍCH THỰC PHẨM” MỘT SỐ GIẢI PHÁP KHỐI PHỔ, CÔNG NGHỆ KHỐI PHỔ ORBITRAP

Thermo Fisher Scientific cung cấp danh mục đa dạng từ sắc ký khí, sắc ký ion, sắc ký lỏng, khối phổ, tới khối phổ phân tích nguyên tố đồng vị để sử dụng trong các ứng dụng phân tích thực phẩm như duy trì các tiêu chuẩn an toàn, phát hiện nhiễm bẩn, khẳng định tính xác thực, phát hiện chất pha trộn, truy xuất nguồn gốc.

Tùy vào mục tiêu phân tích, loại chất phân tích, nền mẫu thực phẩm, thiết bị QQQ hoặc Orbitrap/HRAM (độ phân giải cao, độ chính xác khối cao) có thể được lựa chọn.

- QQQ: Nổi bật trong phân tích định lượng với phạm vi động học tuyến tính rộng (> 1.000.000; TSQ Quantis Plus và Altis Plus) và độ nhạy cao cho phép định lượng tin cậy các mức hàm lượng vết ppt. QQQ có thể được sử dụng trong phân tích định tính đối với các ứng dụng cần xác nhận danh tính của các hợp chất quan tâm bằng các thông tin đã biết về chất đó. Tuy nhiên QQQ không thể được sử dụng để xác định các hợp chất chưa biết.
- HRAM/Orbitrap: Ngày càng được sử dụng trong các phân tích định lượng, với phạm vi động học tuyến tính lên tới 10.000 - 1.000.000, độ nhạy ở mức ppt, và nổi bật trong các ứng dụng cần loại trừ kết quả dương tính giả. HRAM/Orbitrap đặc biệt được sử dụng trong các phân tích định tính xác định các hợp chất chưa biết và các hợp chất không có thông tin.

Công nghệ Orbitrap HRAM MS là công nghệ hàng đầu được các phòng thí nghiệm lớn trên toàn thế giới sử dụng:

- Dễ dàng thiết lập các thử nghiệm
- Sàng lọc (chất đã biết và chưa biết), định lượng và xác nhận trong một lần chạy với độ tin cậy cao hơn
  - Độ chọn lọc vượt trội từ độ phân giải khối vượt trội (độ phân giải khối từ 120.000 đến >1 triệu)
  - Độ chính xác khối ổn định và chính xác, <1 ppm trong nhiều ngày mà không cần hiệu chuẩn lại
  - Chuyển đổi cực nhanh: tăng năng suất và lượng mẫu phân tích
- Việc sàng lọc nhanh các mẫu thực phẩm đã trở thành điều thường xuyên có thể thực hiện được nhờ vào các phương pháp quét chất đã biết và chưa biết đồng thời.

Dưới đây là ví dụ về tầm quan trọng của thiết bị HRAM:

m/z 28	CO = 27,9949
m/z 28	N2 = 28,0061
m/z 28	C2H4 = 28,0313

- Đo số khối thông thường không thể phân biệt được các hợp chất này
- Các tổ hợp nguyên tố này có cùng một số khối thông thường (chẵn) nhưng khác nhau về khi đo số khối chính xác
- Nếu các hợp chất được đo với số khối đủ chính xác, có thể xác định được tổ hợp các nguyên tố trong hợp chất đó (công thức cộng)



Viện Kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm quốc gia

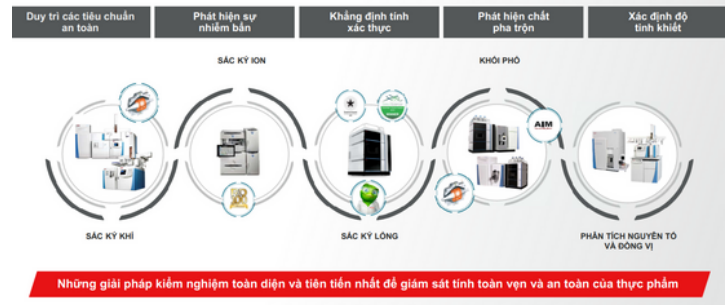


- Sắc ký khí Khối phổ tứ cực đơn (GC-MS): ISQ 7000
- Sắc ký khí Khối phổ ba tứ cực (GC-MS/MS): TSQ 9000
- Sắc ký khí Khối phổ phân giải cao Orbitrap: Exploris 240
- Sắc ký lỏng Khối phổ phân giải cao Orbitrap: Q-Exactive
- Sắc ký ion (IC): ICS-5000+/6000

### IETS

Các thiết bị khối phổ Thermo tại Viện Kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia cho các đơn vị tham khảo

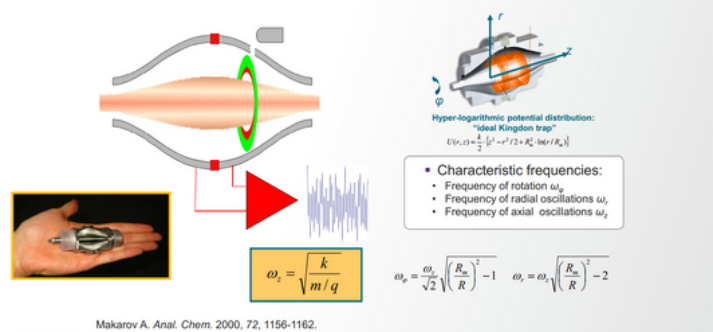
### Phân tích các thành phần trong thực phẩm



Những giải pháp kiểm nghiệm toàn diện và tiên tiến nhất để giám sát tính toàn vẹn và an toàn của thực phẩm

Các hệ thiết bị của Thermo và một số ứng dụng tương ứng.

### Bộ phận phân tích khối Orbitrap: Nguyên lý Hoạt động



Cấu trúc Orbitrap gồm điện cực trung tâm hình trục và điện cực ngoài hình vỏ elip. Bên trong Orbitrap, ion sẽ dao động quanh trục trung tâm theo quỹ đạo xoắn (orbit) dưới tác dụng của trường điện tĩnh. Tần số dao động của ion tỷ lệ nghịch với căn bậc hai của tỉ số m/z. Dòng dao động này được ghi nhận như một tín hiệu điện và thực hiện biến đổi Fourier (FT) để chuyển tín hiệu thời gian thành phổ khối lượng có độ phân giải rất cao.

## PHÁT HIỆN NHANH, PHÂN TÍCH ĐỊNH TÍNH VÀ ĐỊNH LƯỢNG CÁC CHẤT HÓA HỌC BỊ CẤM BỔ SUNG TRONG DƯỢC LIỆU VÀ THỰC PHẨM CHỨC NĂNG TẠI VIỆT NAM: KẾT HỢP CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH TIÊN TIẾN VÀ TRUYỀN THỐNG

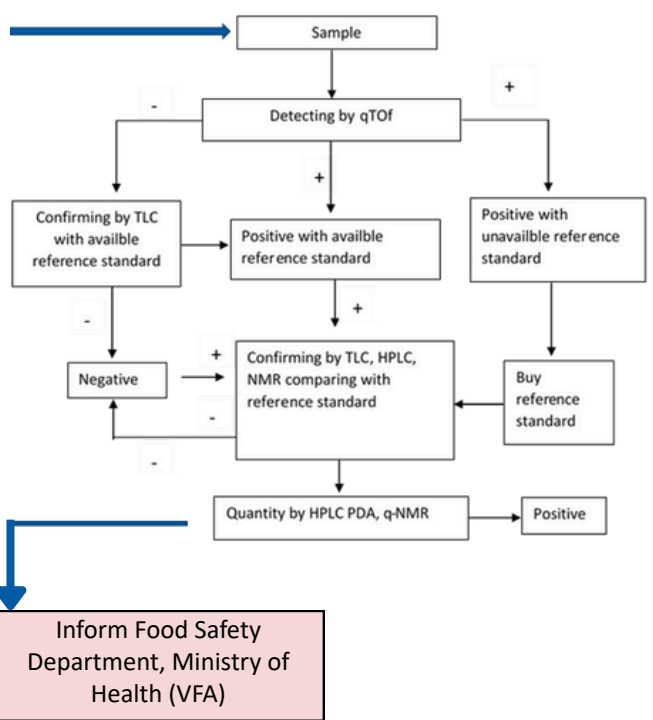


“TP. HCM, ngày 12-13/6/2025 — Diễn đàn Hội nghị Ủy ban Thường trực lần thứ 22 về Hòa hòa Hóa dược Liệu pháp (FHH) đã diễn ra. Hội nghị có sự tham gia của đại biểu đến từ Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Singapore, Thụy Sĩ. Được thành lập vào năm 2002, với mục tiêu thúc đẩy sức khỏe cộng đồng thông qua việc nâng cao chất lượng, độ an toàn và hiệu quả của dược liệu, FHH đóng vai trò quan trọng trong hệ thống y tế các quốc gia bằng cách hài hòa các tiêu chuẩn, củng cố khung pháp lý, và đảm bảo chất lượng, độ an toàn cũng như hiệu quả của các sản phẩm có nguồn gốc từ dược liệu.



### Giới thiệu

- Viện Kiểm nghiệm Thuốc TP.HCM thường xuyên cập nhật và theo dõi các thông tin liên quan đến cảnh báo chất lượng thuốc do WHO và mạng lưới Thông tin thuốc & Phản ứng có hại của thuốc (DI&ADR) ban hành. Dựa trên các cảnh báo này, Viện chủ động thu thập hoặc mua mẫu để kiểm nghiệm. Viện cũng tích cực tham gia các đoàn thanh tra liên ngành, góp phần vào các nỗ lực phối hợp trong giám sát an toàn thuốc.
- VKNT đã phát hiện một số dược liệu và thực phẩm chức năng bị pha trộn với các chất cấm hoặc không được phép, thông qua mẫu do cơ quan quản lý gửi, do cá nhân/tổ chức quan tâm cung cấp, hoặc được thu thập trong kế hoạch lấy mẫu hằng năm của viện.
- Việc xây dựng quy trình phát hiện nhanh và phân tích định tính/định lượng các chất cấm hoặc không được phép trong dược liệu và thực phẩm chức năng là hết sức quan trọng.



### Mục tiêu

- Xây dựng một quy trình sử dụng LC-QTOF để sàng lọc nhanh, đồng thời áp dụng các phương pháp truyền thống (TLC và HPLC) / phương pháp tiên tiến (qNMR) để xác nhận và/hoặc định lượng.

### Phương pháp

- LC-QTOF, TLC, HPLC và qNMR.

### Kết quả

- Các thực phẩm chức năng có chứa sildenafil, tadalafil, nortadalafil, phenformin được phát hiện bằng LC-QTOF. Xác nhận bằng TLC thành công. Định lượng bằng HPLC và qNMR cho thấy các sản phẩm Hammer khác nhau có chứa nortadalafil, tadalafil và sildenafil với hàm lượng dao động từ 17–266 mg trên mỗi đơn vị sử dụng. 40% các chế phẩm dược liệu điều trị tiểu đường được phát hiện chứa metformin (không được phép) và thuốc bị cấm phenformin.

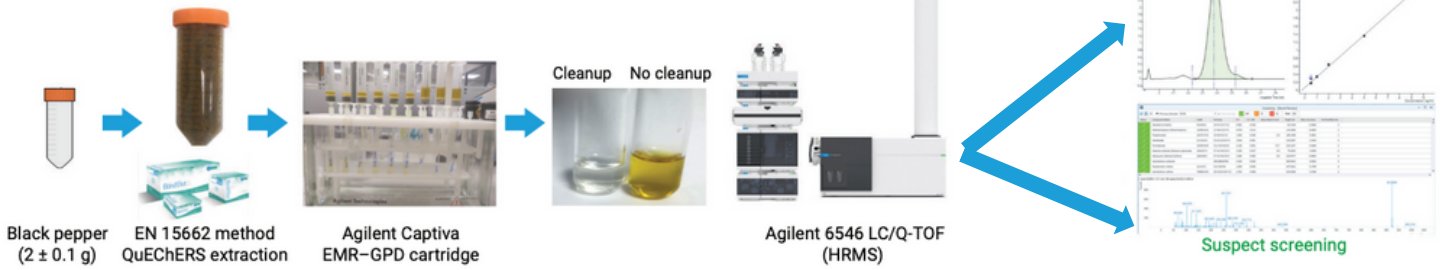
### Bàn luận & Kết luận

- Quy trình phát hiện nhanh và phân tích định tính/định lượng các chất cấm hoặc không được phép trong dược liệu và thực phẩm chức năng đã được thiết lập, chứng minh hiệu quả trong hỗ trợ cơ quan quản lý cũng như nâng cao nhận thức trong cộng đồng.
- Các chất được phát hiện qua sàng lọc ban đầu có thể được xác nhận bằng các kỹ thuật như TLC, HPLC hoặc qNMR, tùy thuộc vào bối cảnh và yêu cầu kiểm nghiệm cụ thể.

Là đơn vị phối hợp tổ chức FHH, Viện Kiểm nghiệm thuốc TP.HCM trình bày kết quả tại Hội nghị. Đề tài cho thấy tất cả các phương pháp, khi được thẩm định theo hướng dẫn của ICH, đều đảm bảo kết quả kiểm nghiệm đáng tin cậy và chuẩn hóa.



## ĐỒNG THỜI SÀNG LỌC VÀ ĐỊNH LƯỢNG CÁC THUỐC TRỪ SÂU NGHI NGỜ TRONG NỀN MẪU PHỨC TẠP SỬ DỤNG HỆ THỐNG AGILENT 6546 LC/Q-TOF



(Trái) Phân bố độ thu hồi của các hợp chất thuốc trừ sâu ở nồng độ spike & (Phải) Đánh giá độ lặp lại (n = 9) và độ tái lặp (n = 6). Trong số 302 thuốc trừ sâu, 229 chất có LOQ 10 µg/kg (76%), 25 chất có LOQ 20 µg/kg, và 22 chất có LOQ 50 µg/kg. Phần lớn thuốc trừ sâu trong nền mẫu ớt có MRL là 50 µg/kg, phù hợp với quy định của EU.

### Giới thiệu

- Theo SANTE/11312/2021, gia vị là nền mẫu khó trong kiểm nghiệm dư lượng đa thuốc bảo vệ thực vật. Để khắc phục, thường có hai cách tiếp cận: (i) Pha loãng mẫu ở mức cao để giảm hiệu ứng nền, kết hợp với việc sử dụng thiết bị có độ nhạy siêu cao; (ii) Làm sạch mẫu sâu để thu được dịch chiết tinh khiết hơn -- điều này đặc biệt quan trọng đối với HRMS.
- Triple quadrupole (QQQ) là tiêu chuẩn vàng trong định lượng nhờ độ nhạy cao và dải động tốt, tuy nhiên, nó có hạn chế: (i) độ chính xác khối thấp & độ phân giải đơn vị, làm hạn chế khả năng sàng lọc hợp chất, đặc biệt khi không có chất chuẩn; (ii) không hỗ trợ phân tích lại dữ liệu cho các hợp chất mới.
- UHPLC-HRMS hiện được sử dụng rộng rãi trong sàng lọc dư lượng TBVTV nhờ độ chính xác khối và độ phân giải cao, cũng như giảm sự phụ thuộc vào chất chuẩn hóa học. Với cơ sở dữ liệu và công cụ tin học mạnh mẽ, HRMS là một công cụ hữu hiệu cho sàng lọc hợp chất nghi ngờ (suspect screening) và định lượng đồng thời nhiều dư lượng TBVTV

### Mục tiêu

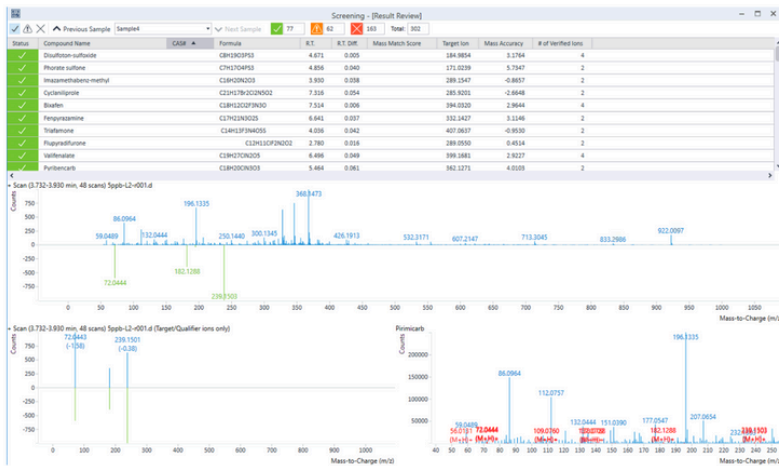
- Cung cấp cách tiếp cận chi tiết cho sàng lọc và định lượng đồng thời 302 TBVTV trong mẫu tiêu đen.

### Phương pháp

- Mẫu được làm sạch hiệu quả bằng Agilent Captiva EMR-GPD.
- Chế độ quét All Ions MS/MS (DIA) trên hệ thống 6546 LC/Q-TOF MS cho phép sàng lọc tốc độ cao và định lượng chính xác.
- Phân tích dữ liệu được thực hiện với Agilent MassHunter Personal Compound Database and Library.

### Kết quả & Thảo luận

- Quy trình này cho phép định lượng hợp chất mục tiêu và sàng lọc hợp chất nghi ngờ một cách đáng tin cậy, với khả năng tái lặp tốt, độ chính xác khối lượng cao và độ tuyến tính tốt.
- Việc kết hợp hai quy trình giúp đơn giản hóa phân tích dữ liệu và giảm thời gian rà soát.



Công cụ LC Screener trong phần mềm Agilent MassHunter Quantitative Analysis liệt kê các chất phân tích được nhận diện dương tính hoặc cần được xem xét. Theo hướng dẫn SANTE/11312/2021, giới hạn phát hiện sàng lọc (SDL) được xác định bằng cách sử dụng các mẫu được spike chuẩn ở mức 2, 5 và 10 µg/kg với 20 lần lặp lại. Trong số 302 loại thuốc trừ sâu, có 153 chất có SDL là 2 µg/kg, 117 chất có SDL là 5 µg/kg, và 32 chất có SDL là 10 µg/kg.



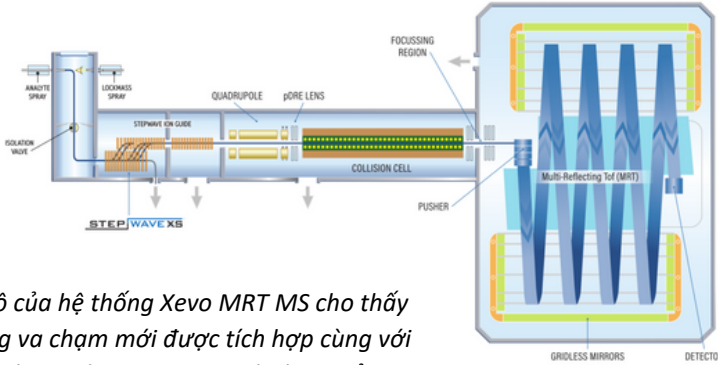
## LẬP BẢN ĐỒ PHOSPHORYL HÓA CỦA BIOMARKER PEPTIDE LIÊN QUAN ĐẾN KHỐI U U NGUYÊN BÀO THẦN KINH ĐỆM (GLIOBLASTOMA) BẰNG PHƯƠNG PHÁP DDA



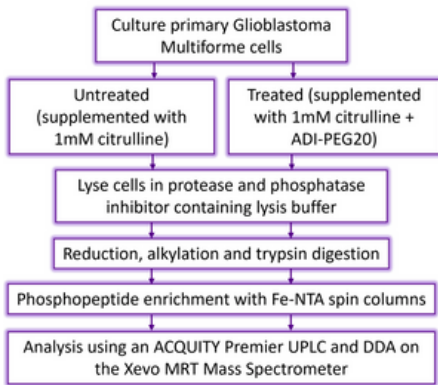
### Giới thiệu

- Protein bị phosphoryl hóa đóng quan trọng trong quá trình điều hòa và phát triển u thần kinh đệm (glioma). Việc xác định chính xác các vị trí phosphoryl hóa giúp nghiên cứu và phát triển các liệu pháp điều trị ung thư trúng đích, thông qua can thiệp vào các con đường chuyển hóa/tín hiệu cụ thể.
- Lập hồ sơ vị trí phosphoryl hóa của protein bằng khối phổ thường gặp thách thức là nhóm phosphoryl kém bền, dễ bị mất đi khi tăng năng lượng va chạm CID, dẫn đến hiện tượng neutral loss mất nhóm 98 Da. Phương pháp thu nhận dữ liệu độc lập (DIA) có hạn chế phổ MS phức tạp, dẫn đến khó khăn trong nhận diện phosphorylation.
- Chế độ thu nhận dữ liệu phụ thuộc (DDA) thường được sử dụng hơn trong phân tích phosphoryl hóa, cho phép thiết lập mối quan hệ giữa ion mẹ và ion mất 98 Da.
- Một số thí nghiệm ban đầu đã được thực hiện, kết quả cho thấy hồ sơ peptide phosphoryl hóa phong phú, nhận diện thông qua neutral loss 98 Da.

Sơ đồ của hệ thống Xevo MRT MS cho thấy buồng và chạm mới được tích hợp cùng với Tof không lưới, minh họa quá trình phân xạ nhiều lần của chùm ion, đạt độ phân giải khối lượng lên đến 100.000 FWHM.



Quy trình thực nghiệm: Bốn dòng tế bào glioblastoma nguyên phát ở người trưởng thành được xử lý bằng liệu pháp loại bỏ arginine. Các peptide được tạo ra và làm giàu cho phospho-peptide. Quá trình tách được thực hiện với gradient LC 30 phút và phân tích phụ thuộc dữ liệu (Data-Dependent Analysis) được tiến hành trên 15 ion có cường độ mạnh nhất.



### Mục tiêu

- Thực hiện một nghiên cứu toàn diện bằng thiết bị khối phổ để bàn mới, Xevo™ MRT. Hệ có độ phân giải cao và độ chính xác khối lớn, cho phép mô tả chính xác các biến đổi sau dịch mã (PTM) và định lượng chúng.

### Phương pháp

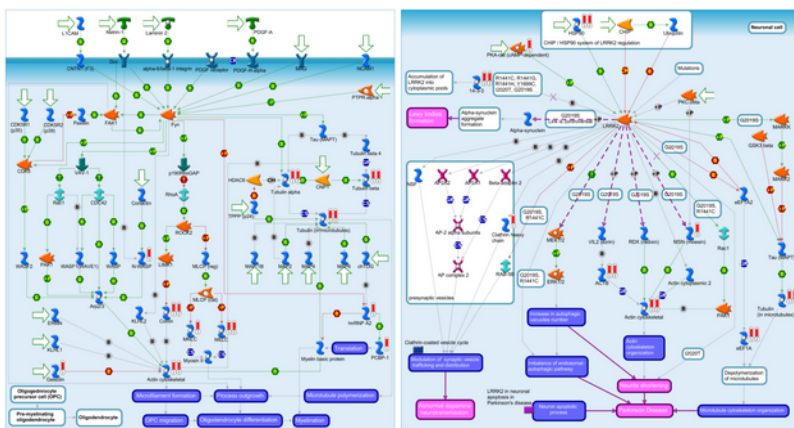
- Tế bào (treated và control) được phá vỡ dưới sự có mặt của chất ức chế proteinase và phosphorylase. Liên kết S-S của protein được khử, alkyl hóa. Protein được cắt bởi trypsin. Peptide phosphoryl hóa được làm giàu với cột Fe-NTA. Phân tích thực hiện trên hệ ACQUITY Premier UPLC, chế độ DDA, thiết bị Xevo MRT.

### Kết quả & Bàn luận

- Hệ Xevo MRT với chế độ quét nhanh, độ trễ giữa các lần quét thấp, độ phân giải cao, cho phép định danh hơn 320 protein.
- Việc chọn lọc 15 ion có cường độ mạnh nhất trong chế độ DDA để phân mảnh MS/MS cho phổ khối chất lượng cao, giúp xác định chính xác vị trí amino acid bị phosphoryl hóa.
- Bản đồ con đường chuyển hóa/tín hiệu lập với MetaCore cho thấy mối liên hệ giữa các protein bị phosphoryl hóa với rối loạn thần kinh và điều hòa khung xương.
- Liệu pháp chuyển hóa cho thấy có sự khác biệt trong các mạng lưới dịch mã, với những con đường hoạt hóa then chốt bao gồm kinase, con đường thần kinh học, và điều hòa khung xương tế bào -- nổi lên như những lĩnh vực tiềm năng cho khám phá thuốc.

### Kết luận

- Nghiên cứu thành công lập hồ sơ quá trình phosphoryl hóa của dòng tế bào glioblastoma trước và sau điều trị bằng liệu pháp chuyển hóa.



Phân tích con đường của các protein được nhận diện trong một dòng tế bào đơn, so sánh giữa nhóm không điều trị và nhóm điều trị. Các protein được nhận diện được ánh xạ vào con đường 'Điều hòa protein khung xương tế bào trong quá trình biệt hóa tế bào oligodendrocyte và tạo myelin' (trái) và 'LRRK2 trong tế bào thần kinh ở bệnh Parkinson' (phải).