



VIỆN KIỂM NGHIỆM AN TOÀN VỆ SINH THỰC PHẨM QUỐC GIA
NATIONAL INSTITUTE FOR FOOD CONTROL

ỨNG DỤNG LC-HRMS PHÁT HIỆN CHẤT CẤM TRONG TPBVSK

Nguyễn Thị Hồng Ngọc – Khoa Độc học và dị nguyên

8/21/2025

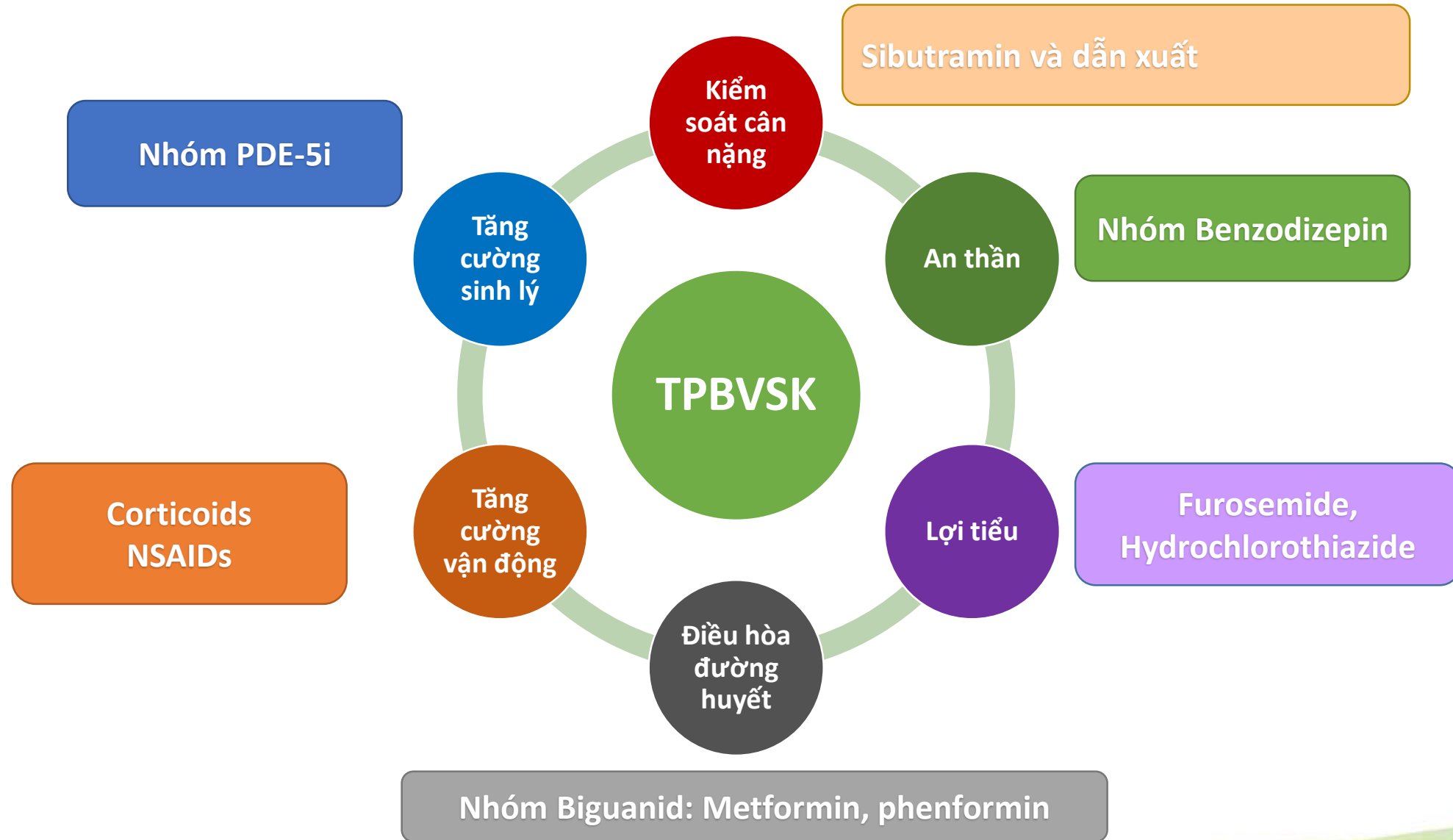
- 1** *Chất cấm trong TPBVSK*
- 2** *Vai trò của LC-HRMS trong việc phát hiện chất cấm*
- 3** *Quy trình phân tích và xử lý dữ liệu*
- 4** *Triển vọng phát triển*

I. CHẤT CẨM TRONG TPBVSK



Để tăng nhanh tác dụng => trộn hoạt chất tân dược

Chất cấm/ trộn trái phép trong TPBVSK



TÁC DỤNG KHÔNG MONG MUỐN



- Nhức đầu/ Chóng mặt
- Tổn thương cơ quan đích
- Tương tác thuốc – thuốc
- Rối loạn tim mạch, nội tiết, đường huyết
- Ngất, đột quỵ

→ Nguy hiểm đến **tính mạng**



Hoạt chất tân dược nào được trộn?

THÔNG TƯ' 10/2021/TT-BYT



Điều 3. Danh mục chất cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe

Chất cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe, bao gồm chất có trong các Danh mục sau:

1. Phụ lục V “**Danh mục thuốc, nguyên liệu làm thuốc cấm nhập khẩu, cấm sản xuất**” ban hành kèm theo Nghị định số 54/2017/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật dược.

2. Danh mục I, II, III, IVA ban hành kèm theo Nghị định số 73/2018/NĐ-CP của Chính phủ quy định **các danh mục chất ma túy và tiền chất**.

3. Phụ lục I “**Danh mục dược chất gây nghiện**” ban hành kèm theo Thông tư số 20/2017/TT-BYT

4. **Danh mục Thuốc độc và nguyên liệu độc làm thuốc** ban hành kèm theo Thông tư số 06/2017/TT-BYT của Bộ trưởng Bộ Y tế ban hành Danh mục Thuốc độc và nguyên liệu độc làm thuốc.

5. Phụ lục I, II, III ban hành kèm theo Thông tư số 42/2017/TT-BYT của Bộ trưởng Bộ Y tế Ban hành **Danh mục dược liệu độc làm thuốc**

6. Danh mục các chất có trong **Phụ lục ban hành kèm theo Thông tư này**.

BỘ Y TẾ CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 10 /2021/TT-BYT Hà Nội, ngày 30 tháng 6 năm 2021

THÔNG TƯ
Quy định Danh mục chất cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe

BỘ Y TẾ CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHỤ LỤC
DANH MỤC CÁC CHẤT
(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2021/TT-BYT ngày 30 tháng 6 năm 2021)

STT	Tên chất	Tên khoa học
1	1,3-dimethylamylamine	4-methylhexan-2-amine
2	Aildenafil	5-[5-[(3S,5R)-3,5-dimethylpiperazin-1-yl]sulfonyl-2-ethoxyphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidin-7-one
3	Aminotadalafil	(2R,8R)-6-amino-2-[(1,3-benzodioxol-5-yl)-3,6,17-oxabicyclo[5.5.1]undecapenta[1,0]phenanthren-3-one
77	Thioaidenafil	5-[5-[(3S,5R)-3,5-dimethylpiperazin-1-yl]sulfonyl-2-ethoxyphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidine-7-thione
78	Thiosildenafil	5-[2-ethoxy-5-(4-methylpiperazin-1-yl)sulfonylphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidine-7-thione
79	Triamcinolone	9 α -Fluoro-11 β ,16 α ,17 α ,21-tetrahydrocypregna-1,4-diene-3,20-dione
80	Vardenafil	1-[(3-(3,4-Dihydro-5-methyl-4-oxo-7-propylimidazo[5,1-f]as-triazin-2-yl)-4-ethoxyphenyl)sulfonyl]-4-ethylpiperazine

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

T. Trương Quốc Cường

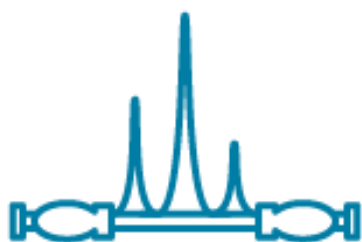
~ 800
chất/ nhóm chất



PHƯƠNG PHÁP ĐÁP ỨNG YÊU CẦU PHÁT HIỆN CHẤT TÂN DƯỢC TRỘN TRÁI PHÉP

GIÚP CÁC NHÀ QUẢN LÝ KIỂM SOÁT TỐT CHẤT LƯỢNG
THỰC PHẨM BẢO VỆ SỨC KHỎE
BẢO VỆ SỨC KHỎE VÀ QUYỀN LỢI NGƯỜI TIÊU DÙNG

KỸ THUẬT SẮC KÝ LỎNG KHỐI PHỔ PHÂN GIẢI CAO (LC-HRMS)



Phương pháp
phân tích

Xác định hàm lượng chất đã biết

Phát hiện chất mới

Các phương pháp phân tích sàng lọc?



- **Targeted analysis?**

- ❖ Có chất X ở trong mẫu không?
- ❖ Hàm lượng chất X là bao nhiêu?



- **Non-targeted analysis?**

- ❖ Có chất gì trong mẫu?
- ❖ **KNOWN UNKNOWN**
- ❖ **UNKNOWN UNKNOWN**



III. QUY TRÌNH PHÂN TÍCH VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU



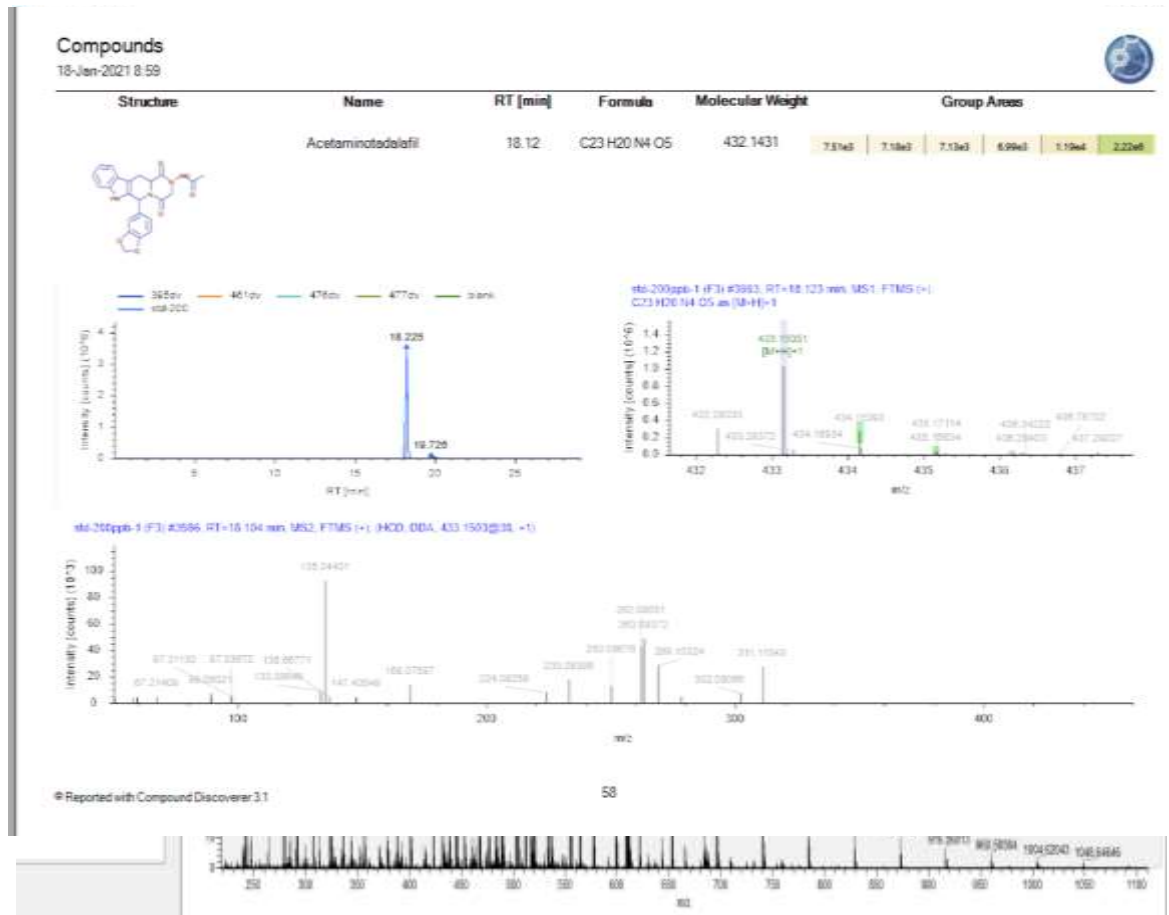
Xử lý mẫu

Phân tích trên LC-HRMS

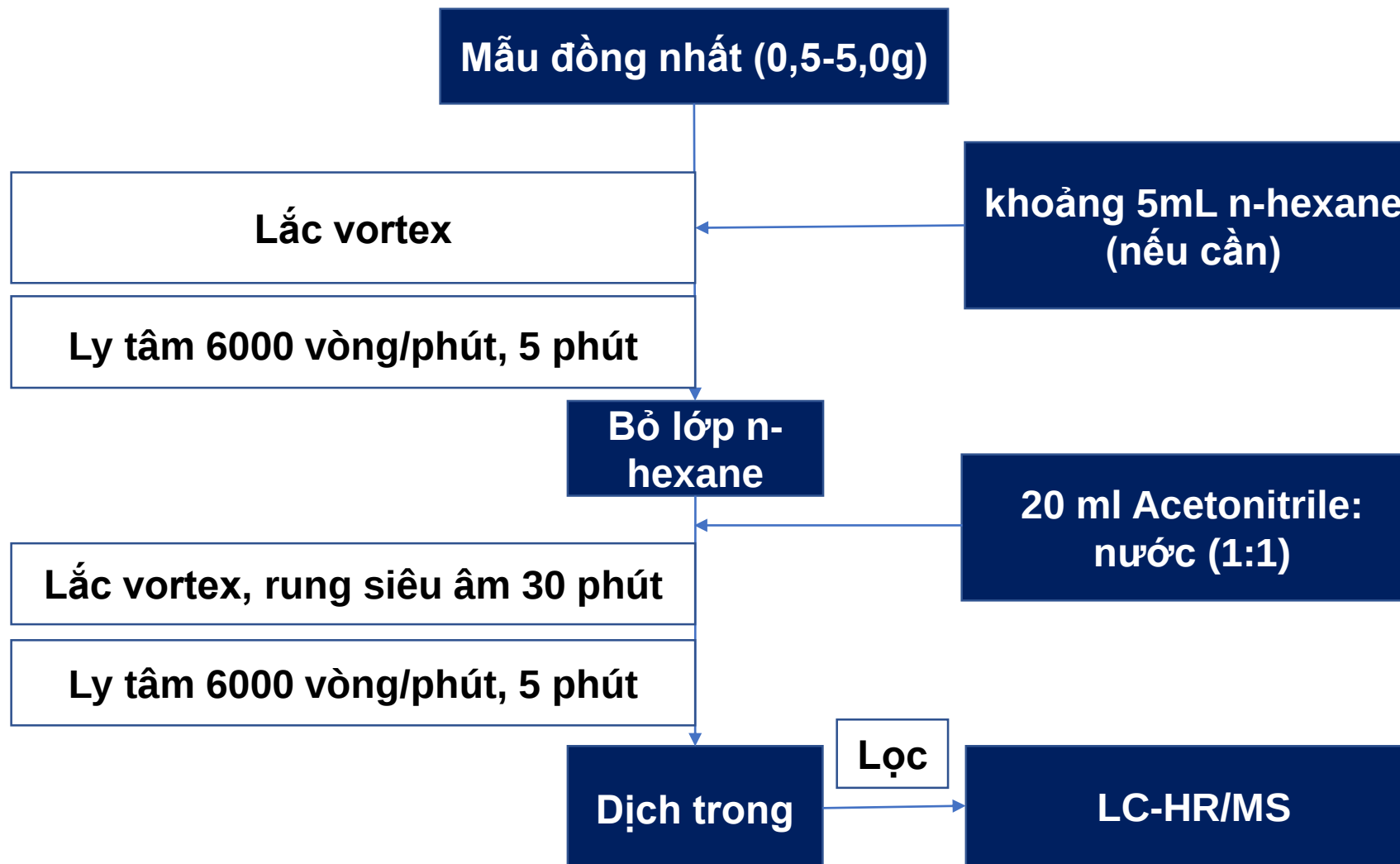
Xử lý dữ liệu

Phân tích dữ liệu

Định danh các chất tìm thấy



Quy trình xử lý mẫu

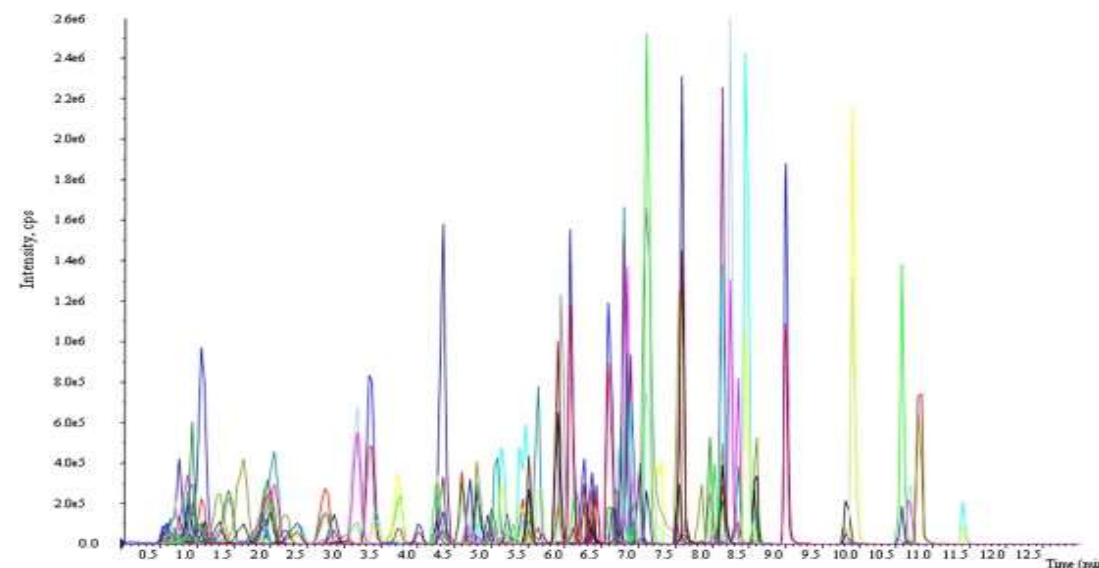
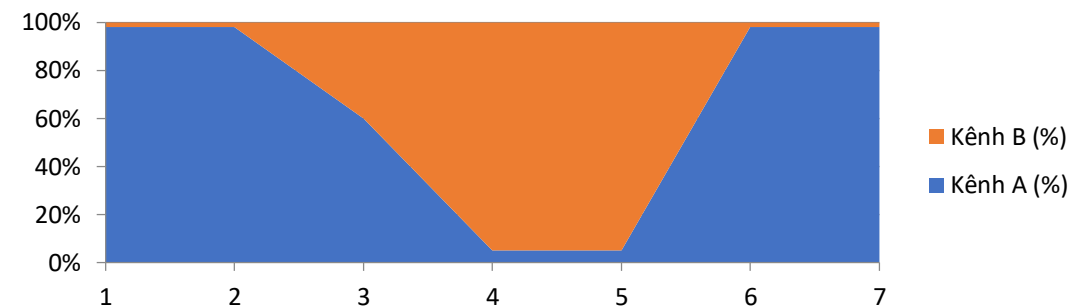


Điều kiện sắc ký



Thông số	RP	HILIC
Cột	Acquity UPLC BEH C18 (50 x 2,1 mm ID, 1,7μm)	Acquity UPLC BEH HILIC (50 x 2,1 mm ID, 1,7 μm)
Nhiệt độ cột	40°C	
Tốc độ dòng	0,3 mL/phút	
Pha động A	10 mM amoni format, 0.1 % of acid formic trong H2O	
Pha động B	10 mM amoni format trong MeOH:MeCN (1:1)	

Time (min)	C18		HILIC	
	A (%)	B (%)	A (%)	B (%)
0	98	2	2	98
1	98	2	2	98
12	40	60	60	40
20	5	95	95	5
22	5	95	95	5
23	98	2	2	98
25	98	2	2	98



Điều kiện HRMS



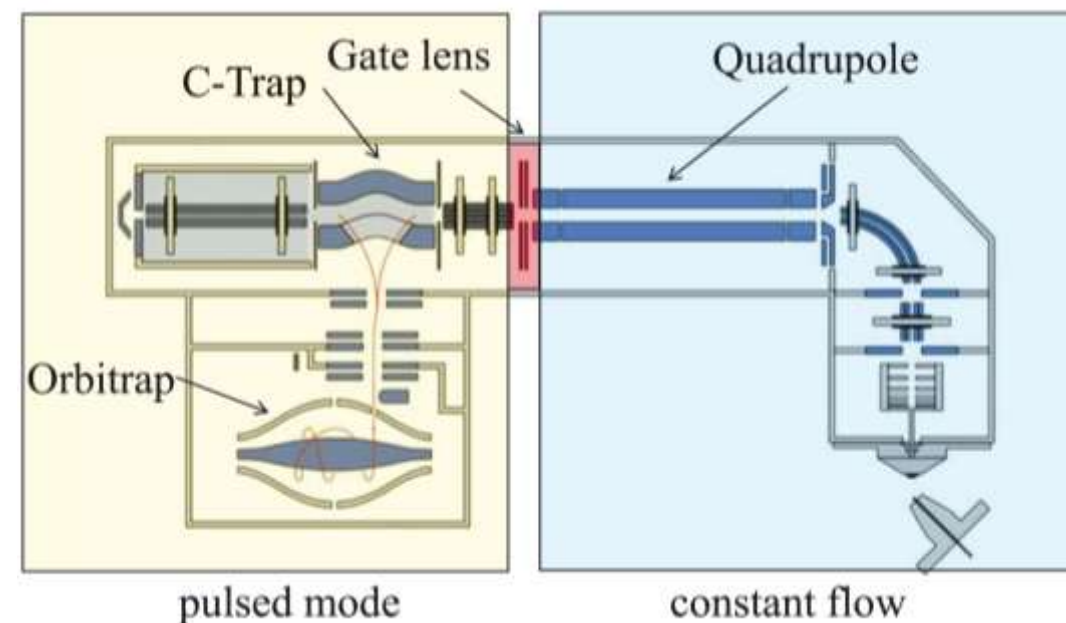
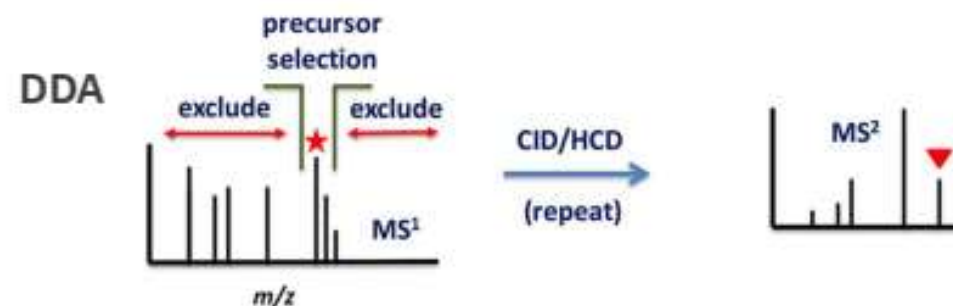
- Khối phổ: Q-Orbitrap
- Nguồn: HESI (+) và (-)
- Chế độ full MS–dd-MS/MS

❖ Full MS: 200 – 2000 m/z; độ phân giải 70.000 FWHM

❖ dd-MS/MS: độ phân giải 17.500 FWHM

❖ Thế phân mảnh: NCE 40%, 70%, 100%

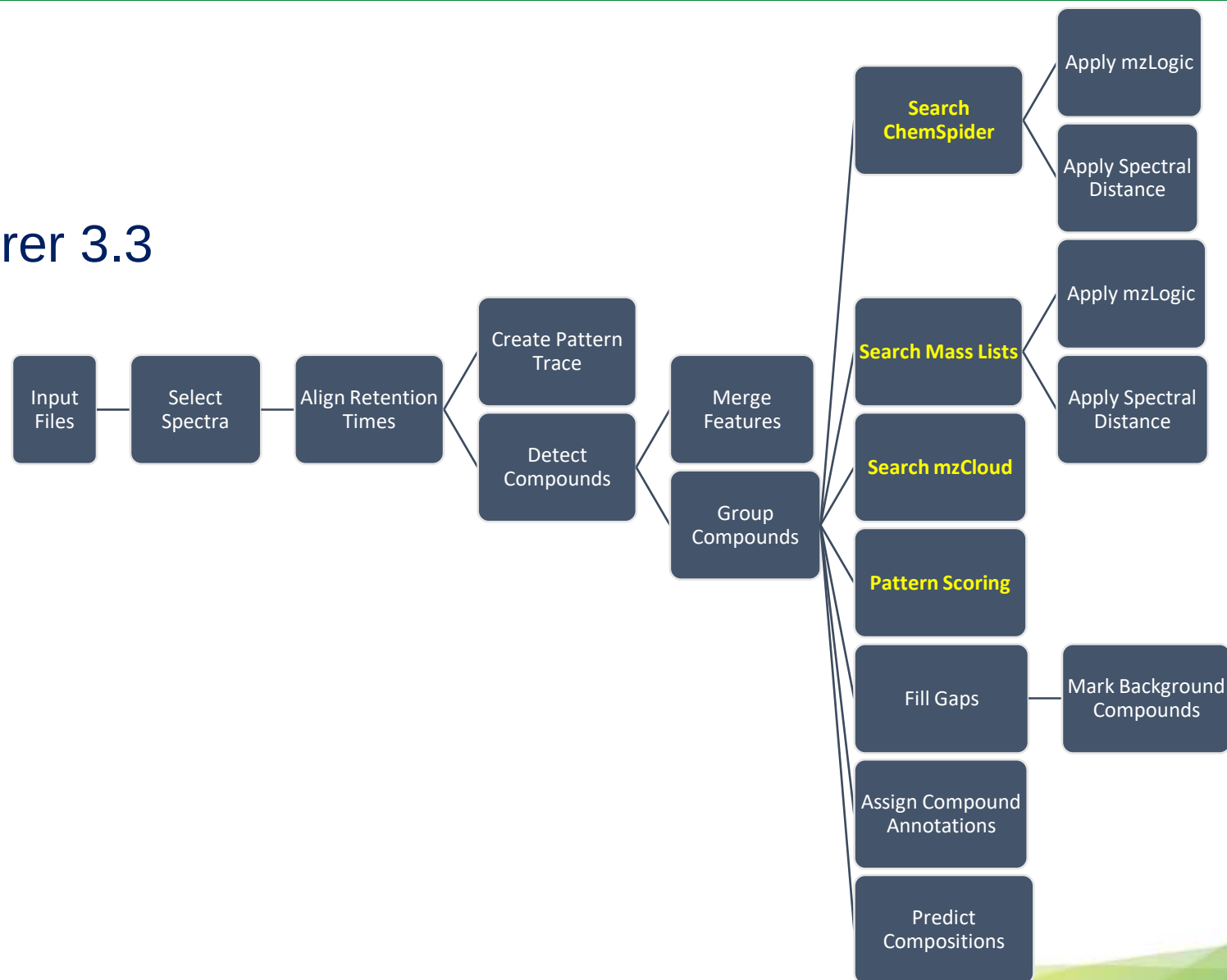
❖ Độ chính xác khối: ≤ 5 ppm

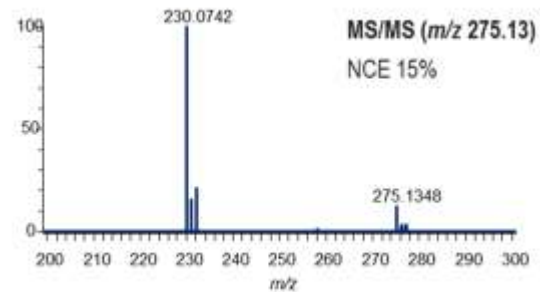
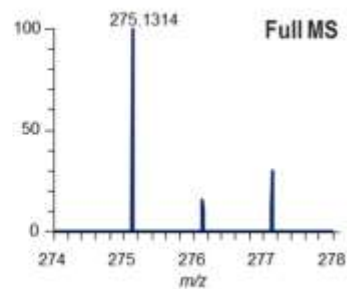
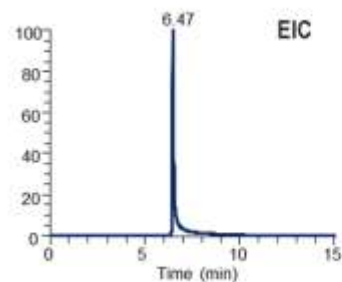
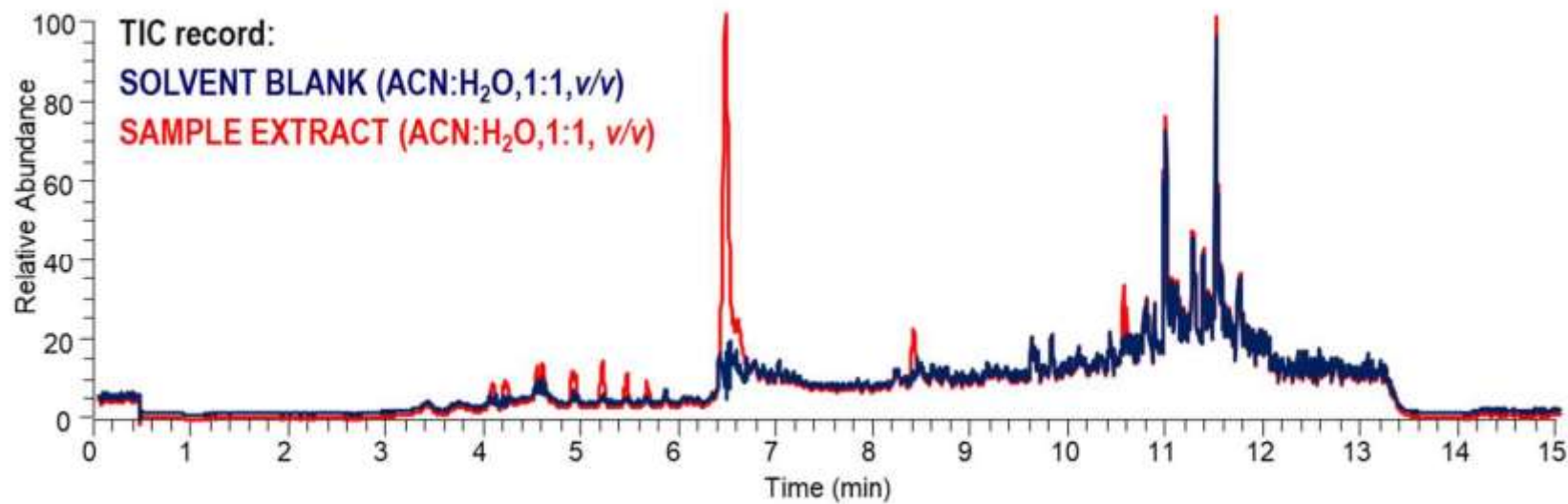


- Phần mềm

- ❖ Compound Discoverer 3.3

- ❖ Trace Finder 4.1





Chemspider và mzCloud



ChemSpider
The free chemical database

Found 253 results
Search term: MF = 'C₁₆H₁₉ClN₂'
C₁₆H₁₉N₂Cl

ID	Structure	Molecular Formula	Molecular Weight	# of Data Sources	# of References	# of PubMed	# of EIC
2624 W - 0/1 defined		C ₁₆ H ₁₉ ClN ₂	274.7885	55	1187	1687	101
30576 W - 1/1 defined		C ₁₆ H ₁₉ ClN ₂	274.7885	27	43	97	1
4675932		C ₁₆ H ₁₉ ClN ₂	274.7885	23	26	0	0

Found 253 results
Search term: MF = 'C₁₆H₁₉ClN₂'
chlorpheniramine
Molecular Formula: C₁₆H₁₉ClN₂
Average mass: 274.789 Da
Monoisotopic mass: 274.12368 Da
ChemSpider ID: 2624

Monoisotopic Mass Search

Monoisotopic Mass (Da)
Value: 274.1237 ± 0.0100

Libraries
☒ Reference

Ionization Mode
☒ Positive ☐ Negative

Search in
☒ Compound
☐ Fragments
☐ MSⁿ Trees
☐ Fragmentation Scheme

Monoiso. mass search result : <<
Edit search options
Reference No: 748
Chlorpheniramine
Monoiso. Mass: 274.12368
☒ Thermo
☒ Thermo

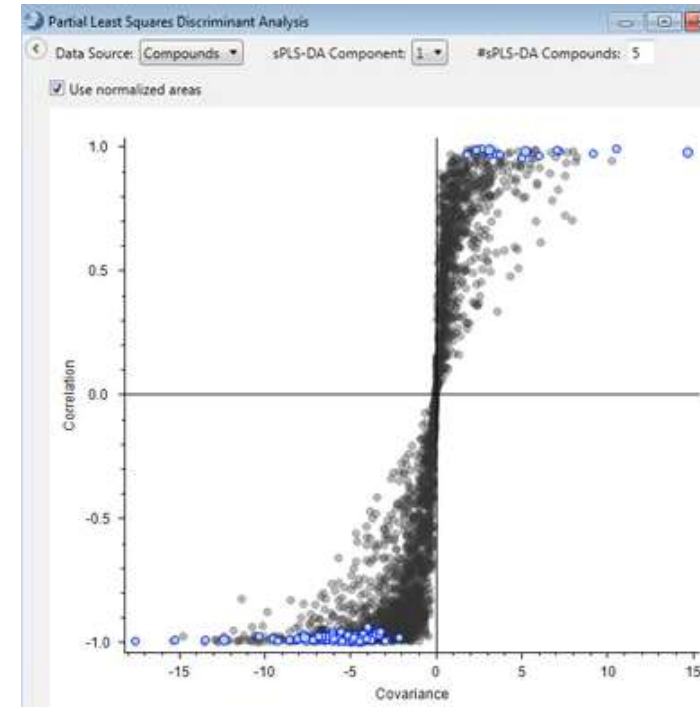
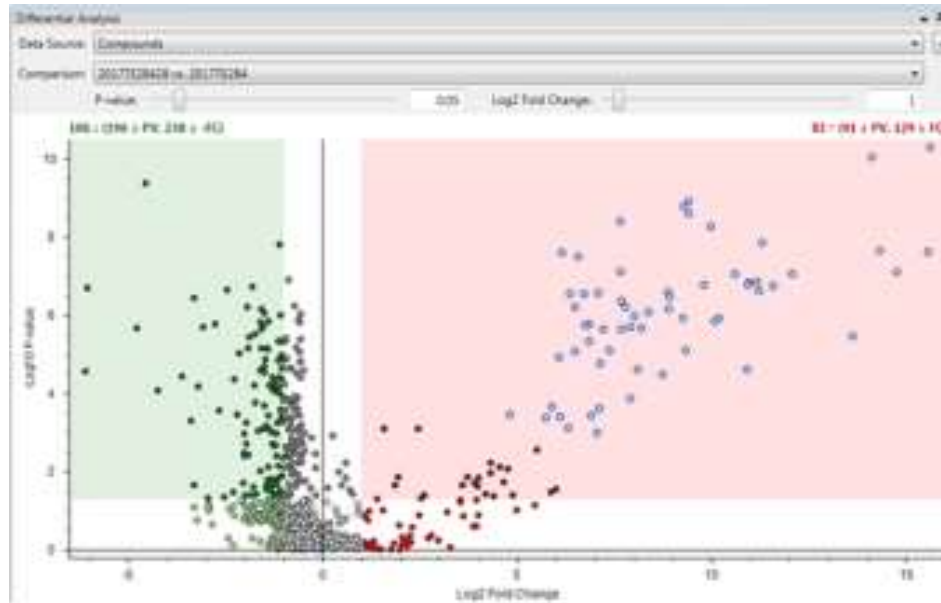
Spectral Tree
Filtered Recalibrated

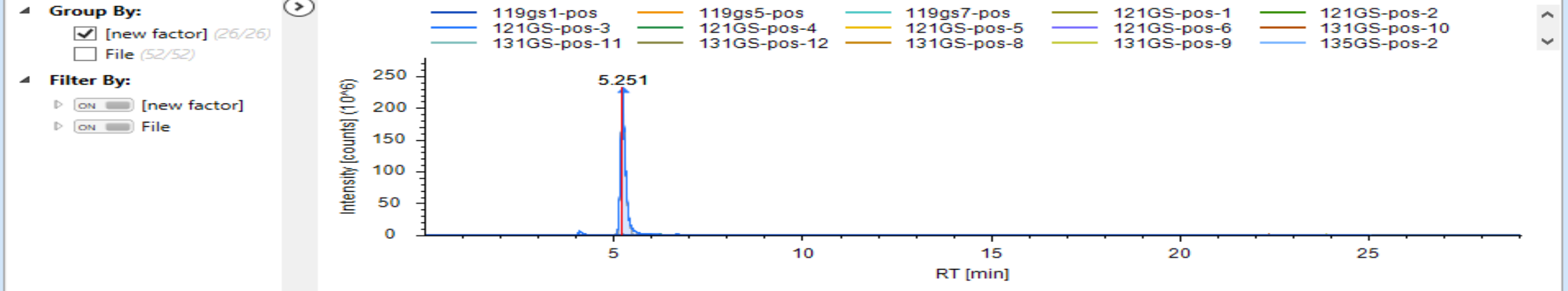
Structure

2/11 FT HCD 20 NCE 11.005 eV MS2 275.13 Combined Scans #36, 47 2/11



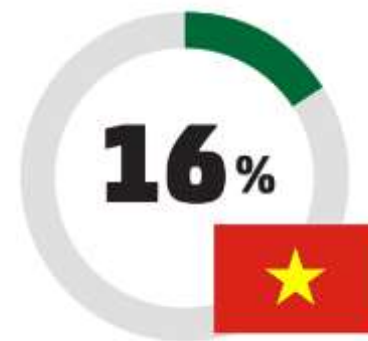
Thuật toán thống kê





Compounds		Compounds per File		Merged Features		Features		mzCloud Results		ChemSpider Results		Mass List Search Results		Input Files		Specialize	
		Checked	Name	Formula	Annotat	FI	Molecular V	RT [min]	Area (Max.)	# ChemS	# mzClo	mzCloud	Mz	n	MS2	F	
1		☒	Cinnarizine	C26 H28 N2			368.22597	6.455	409105167456	6	7	99.7				☐	
2		☒	Codeine	C18 H21 N O3			299.15266	3.049	1054553893	31	2	67.8				☐	
3		☒	Cyproheptadine	C21 H21 N			287.16785	5.244	2026873577	6	6	98.7				☐	
4		☒	Drotaverine	C24 H31 N O4			397.22589	12.817	2827793153	5	0					☐	
5		☒	Ethylmorphine	C19 H23 N O3			313.16828	3.244	5299310899	22	2	73.8				☐	
6		☒	Fludrocortisone	C21 H29 F O5			380.19927	12.969	6945666471	2	0					☐	
7		☒	Flunarizine	C26 H26 F2 N2			404.20714	7.824	92564607416	1	5	99.5				☐	
8		☒	Fluocinolone Acetonide	C24 H30 F2 O6			452.20131	0.515	1667930163	7	0					☐	
9		☒	Flurazepam	C21 H23 Cl F N3 O			387.15251	8.847	6567471410	5	0					☐	
10		☒	Furaltadone	C13 H16 N4 O6			324.10620	0.547	1136276084	10	0					☐	
11		☒	Nalorphine	C19 H21 N O3			311.15265	3.091	3882667064	15	3	83.1				☐	
12		☒	N-Desmethyl sildenafil	C21 H28 N6 O4 S			460.18961	4.433	6339668895	7	20	97.5				☐	
13		☒	Oxycodone	C18 H21 N O4			315.14758	3.095	4847625023	13	0					☐	
14		☒	Phenolphthalein	C20 H14 O4			318.08952	5.286	102647860344	10	15	99.1				☐	
15		☒	prenoxdiazine	C23 H27 N3 O			361.21569	3.722	361522825	5	0					☐	
16		☒	Propylnorapomorphine	C19 H21 N O2			295.15784	3.976	1133121706	17	0					☐	
17		☒	Sibutramine	C17 H26 Cl N			279.17575	4.670	167948585372	3	6	99.6				☐	
18		☒	Sildenafil	C22 H30 N6 O4 S			474.20519	4.056	403701307847	6	10	99.6				☐	
19		☒	Sildenafil Citrate	C22 H30 N6 O4 S			474.20549	6.071	1047286848	6	0					☐	
20		☒	Sildenafil N-oxide	C22 H30 N6 O5 S			490.20032	4.747	62646186287	2	3	96.5				☐	
21		☒	Tadalafil	C22 H19 N3 O4			389.13797	6.203	45964754307	5	3	95.8				☐	

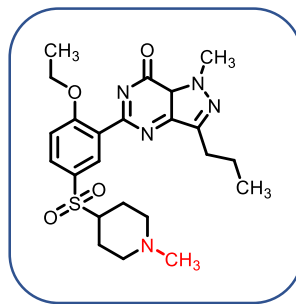
Case study: sàng lọc PDE-5i



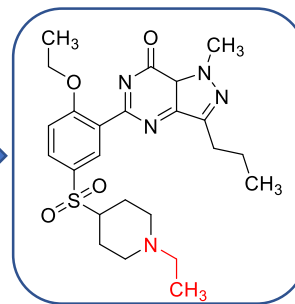
CHẤT ỨC CHẾ PHOSPHODIESTERASE TYPE-5 (PDE-5i)



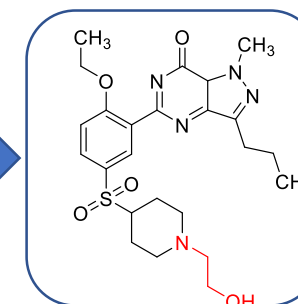
PDE-5i
trộn trái phép để
tăng công dụng
của sản phẩm



Sildenafil (Viagra)



Homosildenafil



Hydroxyhomosildenafil

FDA Hoa Kỳ: Gần 100 chất PDE-5i được xác định và định danh

Thế giới: Được cấp phép lưu hành làm thuốc: 7 chất

Sildenafil citrate



OTHER

Udenafil



Tadalafil



OTHER

Mirodenafil HCl



Vardenafil HCl



OTHER

Lodenafil carbonate



Avanafil

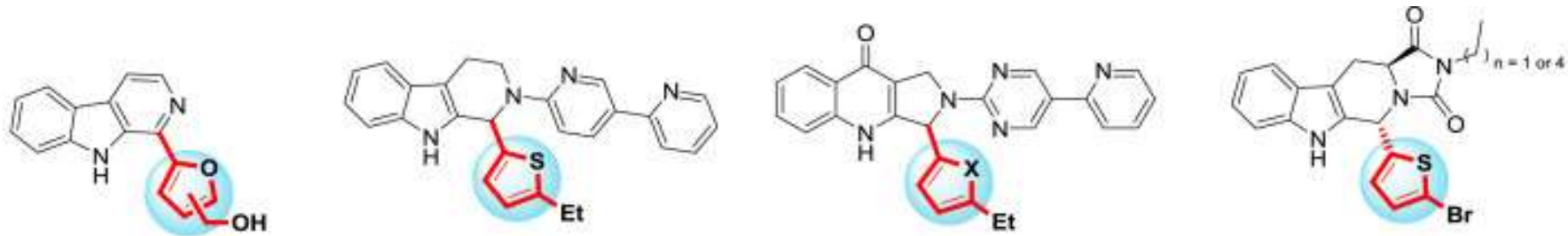


OTHER

Thách thức về phương pháp xác định?



Sự xuất hiện của những hoạt chất mới, **giữ nguyên tác dụng** của chất nguyên bản, chỉ **thay đổi 1 hoặc 1 vài nhóm thế**

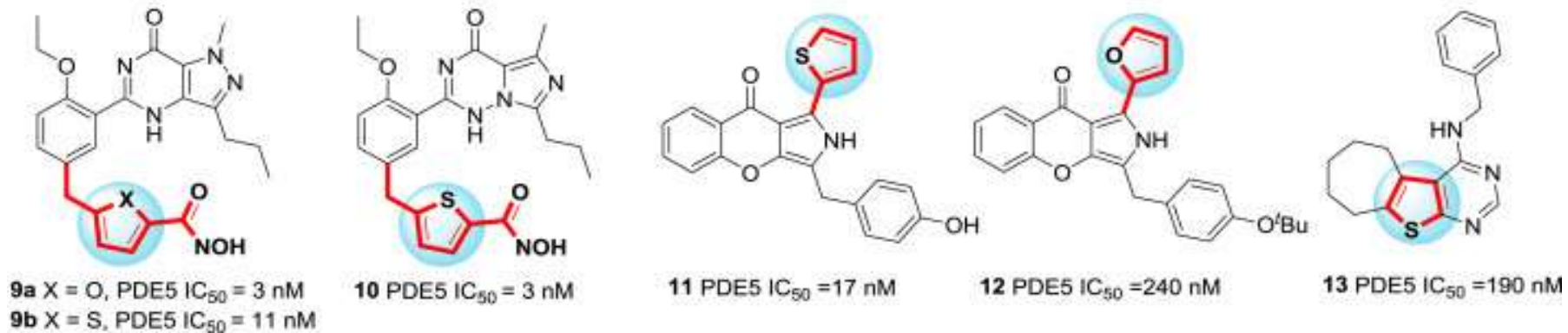


5a R = 5-hydroxymethyl, $IC_{50} = 9.3 \mu M$
5b R = 3-hydroxymethyl, $IC_{50} = 4.9 \mu M$

6 PDE 5 $IC_{50} = 86 \text{ nM}$

7a X = S, PDE 5 $IC_{50} = 0.60 \text{ nM}$, PDE6/5 = 8-fold
7b X = O, PDE 5 $IC_{50} = 0.53 \text{ nM}$, PDE6/5 = 4-fold

8a n = 1, PDE 5 $IC_{50} = 160 \text{ nM}$
8b n = 4, PDE 5 $IC_{50} = 170 \text{ nM}$



9a X = O, PDE5 $IC_{50} = 3 \text{ nM}$
9b X = S, PDE5 $IC_{50} = 11 \text{ nM}$

10 PDE5 $IC_{50} = 3 \text{ nM}$

11 PDE5 $IC_{50} = 17 \text{ nM}$

12 PDE5 $IC_{50} = 240 \text{ nM}$

13 PDE5 $IC_{50} = 190 \text{ nM}$

Zheng et. al. (2018). Discovery of furyl/thienyl 6-carboline derivatives as potent and selective PDE5 inhibitors with excellent vasorelaxant effect

PP phân tích thông thường sẽ bỏ qua những hoạt chất mới

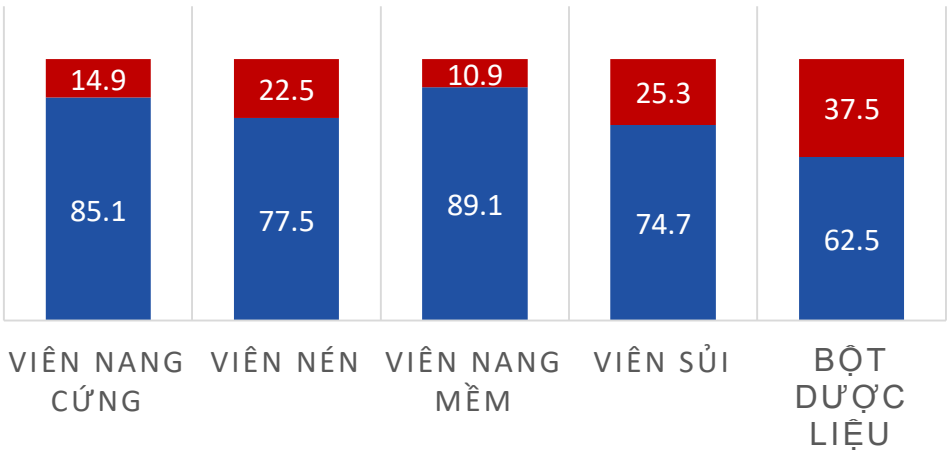
XÁC ĐỊNH CHẤT ĐÃ BIẾT



518 MẪU TPBVSK VÀ BỘT DƯỢC LIỆU

TỶ LỆ MẪU DƯƠNG TÍNH- ÂM TÍNH

■ Âm tính ■ Dương tính



25 CHẤT TRONG CÁC MẪU DƯƠNG TÍNH

BỘ Y TẾ CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 10 /2021/TT-BYT Hà Nội, ngày 30 tháng 6 năm 2021

THÔNG TƯ
Quy định Danh mục chất cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe

BỘ Y TẾ CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

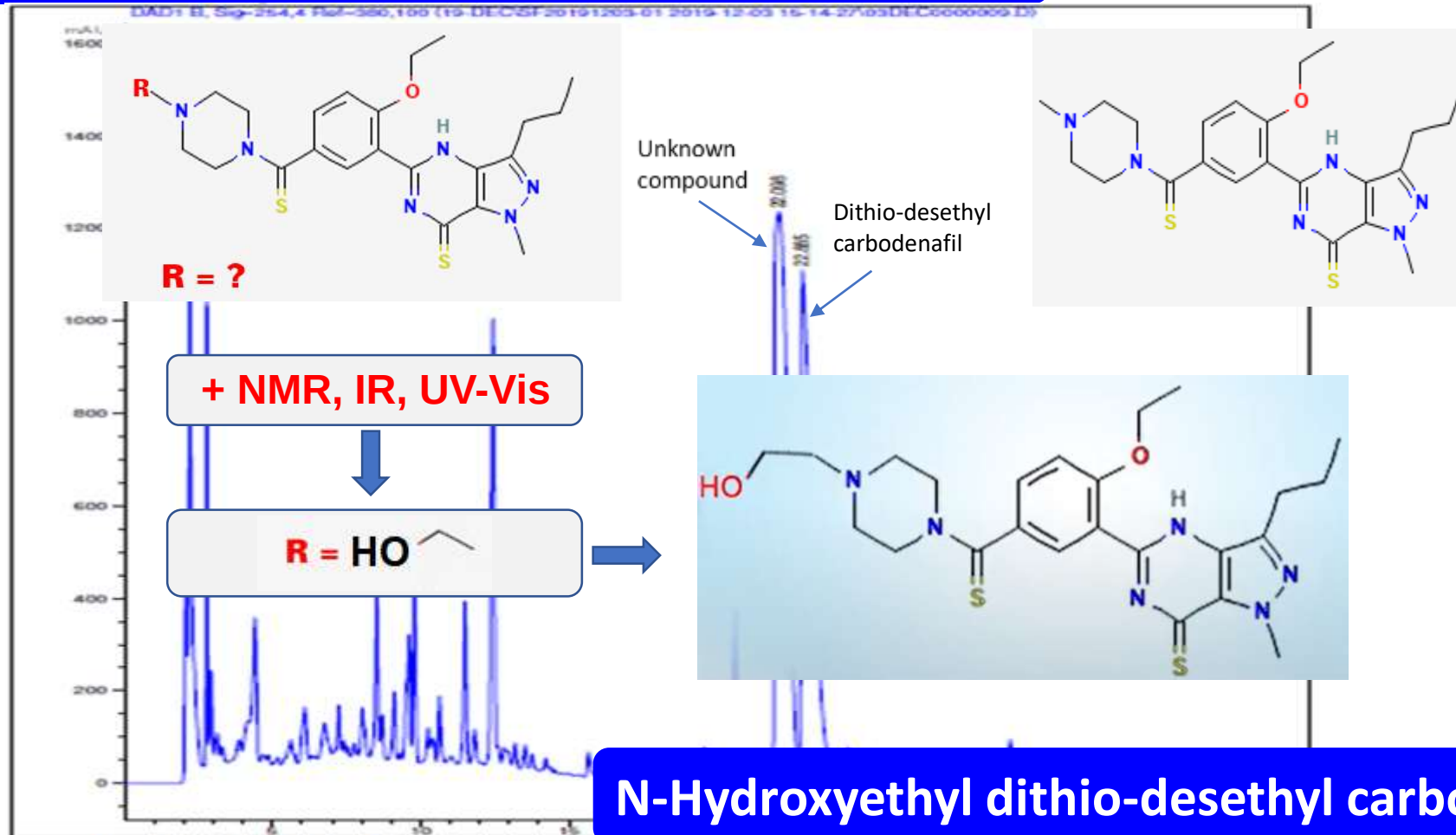
PHỤ LỤC
DANH MỤC CÁC CHẤT
(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2021/TT-BYT ngày 30 tháng 6 năm 2021)

STT	Tên chất	Tên khoa học
1	1,3-dimethylamylamine	4-methylhexan-2-amine
2	Aildenafil	5-[5-[(3S,5R)-3,5-dimethylpiperazin-1-yl]sulfonyl-2-ethoxyphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidin-7-one
3	Aminotadalafil	(2R,8R)-6-amino-2-(1,3-benzodioxol-5-yl)-3,6,17-tetraazabicyclo[5.3.1]undec-3-ene
77	Thiosildenafil	5-[5-[(3S,5R)-3,5-dimethylpiperazin-1-yl]sulfonyl-2-ethoxyphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidine-7-thione
78	Thiosildenafil	5-[2-ethoxy-5-(4-methylpiperazin-1-yl)sulfonylphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidine-7-thione
79	Triamcinolone	9α-Fluoro-11β,16α,17α,21-tetrahydroxypregn-1,4-diene-3,20-dione
80	Vardenafil	1-[(3-(3,4-Dihydro-5-methyl-4-oxo-7-propylimidazo[5,1-f]as-triazin-2-yl)-4-ethoxyphenyl)sulfonyl]-4-ethylpiperazine

KT. BỘ TRƯỞNG
THỦ TRƯỞNG
Trương Quốc Cường

PHÁT HIỆN CHẤT MỚI

Xác định cấu trúc **01** hợp chất PDE-5i hoàn toàn mới



N-Hydroxyethyl dithio-desethyl carbodenafil

CÁC CÔNG BỐ QUỐC TẾ



Special Issue

Green Analytical Methods and Nanomaterials for Sample Preparation

[View this Special Issue](#)

Research Article | Open Access
Volume 2021 | Article ID 5579500 | <https://doi.org/10.1155/2021/5579500>

[Show citation](#)

Rapid Screening and Quantitative Determination of Illegal Phosphodiesterase Type 5 Inhibitors (PDE-5i) in Herbal Dietary Supplements

Thi Oanh Nguyen^{1,2}, **Cao-Son Tran**^{1,2,3}, Thi Thu Hang Do³, Thi Minh Hoa Nguyen^{1,3}, Quang-Dong Bui³, Cao-Tien Bui³, Hong-Ngoc Nguyen³, Thu-Hien Dang³, Viet-Chien Dinh³, Thi Anh Huong Nguyen³, and **Thi Hong Hao Le**^{1,2,3}

¹Vietnam Food Administration, 135 Nui Truc, Ba Dinh, Hanoi 10000, Vietnam

²University of Science, Vietnam National University, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi 10000, Vietnam

National Institute for Food Control, 65 Pham Than Duat, Cau Giay, Hanoi 10000, Vietnam

[Show less](#)

Academic Editor: Sibel A. Ozkan

Received 25 Jan 2021	Revised 07 Apr 2021	Accepted 26 Apr 2021	Published 05 May 2021
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------



Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis

Volume 189, 10 September 2020, 113431



Short communication

Isolation and characterization of N-hydroxyethyl dithio-desethyl carbodenafil from a health supplement

Chee-Leong Kee^a, Xiaowei Ge^a, Cao-Son Tran^b, Quang-Dong Bui^b, Nuan-Ping Cheah^a, Min-Yong Low^a

^a Pharmaceutical Laboratory, Applied Sciences Group, Health Sciences Authority, 11 Outram Road, 169078, Singapore

^b Laboratory of Food Toxicology and Allergens Testing, **National Institute for Food Control**, 65 Pham Than Duat Street, Cau Giay District, Hanoi, Viet Nam

Received 20 April 2020, Revised 12 June 2020, Accepted 15 June 2020, Available online 17 June 2020.

IV. TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN

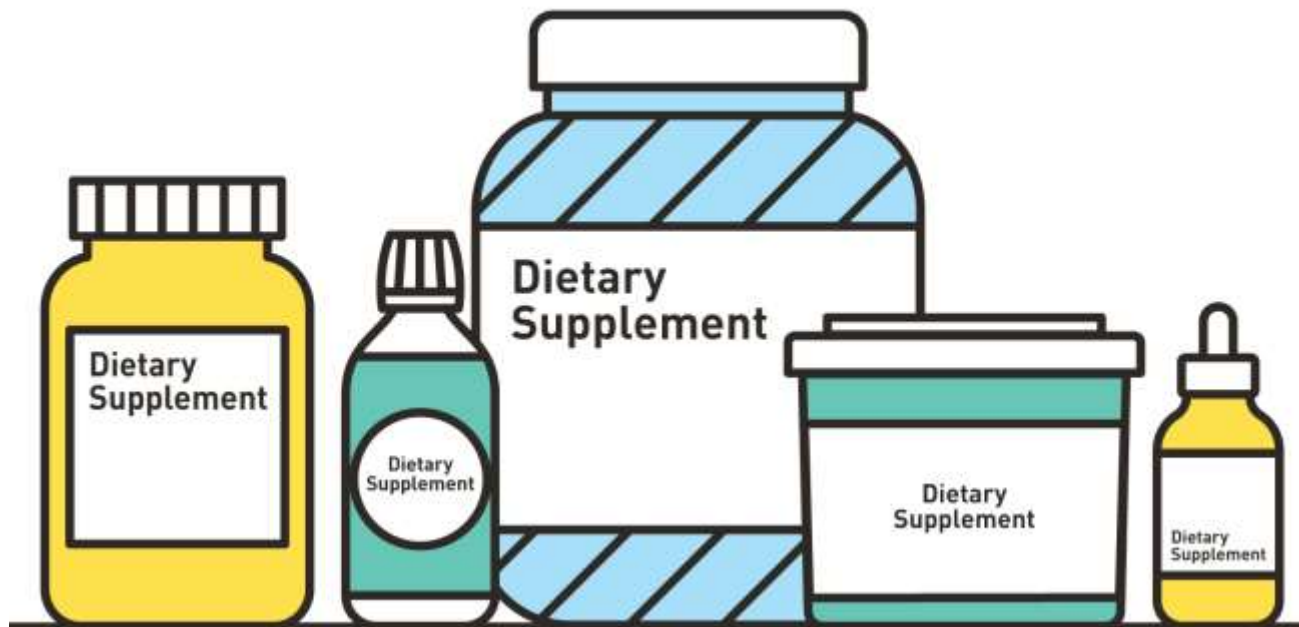


- **Targeted analysis?**

- ❖ Có chất tân dược ở trong mẫu không?
- ❖ Hàm lượng chất tân dược là bao nhiêu?
- ❖ Có xuất hiện dẫn chất mới (new analogs) nằm ngoài danh mục?

- **Non-targeted analysis?**

- ❖ Có chất gì khác trong mẫu?
- ❖ **KNOWN UNKNOWN**
- ❖ **UNKNOWN UNKNOWN**



THÔNG TƯ' 10/2021/TT-BYT



Điều 3. Danh mục chất cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe

Chất cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe, bao gồm chất có trong các Danh mục sau:

1. Phụ lục V “**Danh mục thuốc, nguyên liệu làm thuốc cấm nhập khẩu, cấm sản xuất**” ban hành kèm theo Nghị định số 54/2017/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật dược.

2. Danh mục I, II, III, IVA ban hành kèm theo Nghị định số 73/2018/NĐ-CP của Chính phủ quy định **các danh mục chất ma túy và tiền chất**.

3. Phụ lục I “**Danh mục dược chất gây nghiện**” ban hành kèm theo Thông tư số 20/2017/TT-BYT

4. **Danh mục Thuốc độc và nguyên liệu độc làm thuốc** ban hành kèm theo Thông tư số 06/2017/TT-BYT của Bộ trưởng Bộ Y tế ban hành Danh mục Thuốc độc và nguyên liệu độc làm thuốc.

5. Phụ lục I, II, III ban hành kèm theo Thông tư số 42/2017/TT-BYT của Bộ trưởng Bộ Y tế Ban hành **Danh mục dược liệu độc làm thuốc**

6. Danh mục các chất có trong **Phụ lục ban hành kèm theo Thông tư này**.

BỘ Y TẾ CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 10 /2021/TT-BYT Hà Nội, ngày 30 tháng 6 năm 2021

THÔNG TƯ
Quy định Danh mục chất cấm sử dụng trong sản xuất, kinh doanh thực phẩm bảo vệ sức khỏe

BỘ Y TẾ CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHỤ LỤC
DANH MỤC CÁC CHẤT
(Ban hành kèm theo Thông tư số 10/2021/TT-BYT ngày 30 tháng 6 năm 2021)

STT	Tên chất	Tên khoa học
1	1,3-dimethylamylamine	4-methylhexan-2-amine
2	Aildenafil	5-[5-[(3S,5R)-3,5-dimethylpiperazin-1-yl]sulfonyl-2-ethoxyphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidin-7-one
3	Aminotadalafil	(2R,8R)-6-amino-2-[(1,3-benzodioxol-5-yl)-3,6,17-oxabicyclo[5.5.1]undecapenta[1,0]phenanthren-3-one
77	Thiosildenafil	5-[5-[(3S,5R)-3,5-dimethylpiperazin-1-yl]sulfonyl-2-ethoxyphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidine-7-thione
78	Thiosildenafil	5-[2-ethoxy-5-(4-methylpiperazin-1-yl)sulfonylphenyl]-1-methyl-3-propyl-6H-pyrazolo[4,3-d]pyrimidine-7-thione
79	Triamcinolone	9 α -Fluoro-11 β ,16 α ,17 α ,21-tetrahydrocypregna-1,4-diene-3,20-dione
80	Vardenafil	1-[(3-(3,4-Dihydro-5-methyl-4-oxo-7-propylimidazo[5,1-f]as-triazin-2-yl)-4-ethoxyphenyl)sulfonyl]-4-ethylpiperazine

~ 800 chất

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG
Trương Quốc Cường

- LC-HRMS là công cụ hiệu quả để xác định/ định hướng các hợp chất cấm/ chất trộn trái phép trong TPBVSK
 - ❖ Tuy nhiên, để xác định chất chưa biết cần dựa trên nhiều kỹ thuật phổ khác nhau
- LC-HRMS có thể được ứng dụng rộng rãi hơn trong sàng lọc các hóa chất nhằm kiểm soát ATTP



Xin trân trọng cảm ơn!