

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO CHẾ PHẨM MÙI HƠI PHENCYCLIDINE ĐÁP ỨNG YÊU CẦU CÔNG TÁC HUẤN LUYỆN CHÓ NGHIỆP VỤ

Đến tòa soạn 07-03-2024

Nghiêm Hải Vũ^{1*}, Đỗ Minh Đại¹, Nguyễn Xuân Tú¹, Nguyễn Thị Hoa¹, Chu Tam Hưng¹, Hoàng Đức Thân², Trần Văn Ngộ²

1. Viện Khoa học và công nghệ (H09), Bộ Công an

2. Trung tâm huấn luyện và sử dụng động vật nghiệp vụ, Bộ Tư lệnh Cảnh sát cơ động

*Email:Vunghiemhai@gmail.com

SUMMARY

STUDY FOR THE FABRICATION OF PHENCYCLIDINE SCENT FORMULATION TO MEET THE CANINE TRAINING'S DEMAND

Narcotic scent training aids (or pseudoscent, scent simulation, scent surrogate, scent reference) are fabricated mixtures which are comprised of non-narcotic materials but odoriferously identical or have specific scent signatures of a narcotic. Due to prominent advantages in comparison with real narcotics in police canine training, narcotic scent training aids are now more and more widely used in many countries. In present study, a commercially Phencyclidine training aid was collected and analyzed for the purpose of producing a similar product. Phencyclidine was also synthesized in the form of hydrochloride salt. New canines were selected according to regulations and trained using collected sample and our fabricated product, then tested for their ability to detect real Phencyclidine. With high rate of alerts to Phencyclidine sample hidden in different circumstances in field trials, the study showed that the Phencyclidine scent formulation could be used to substitute real Phencyclidine in canine training and helped to overcome current difficulties due to current strict legal framework in supply, usage and management of real narcotics.

Keywords: Phencyclidine, police dogs, training aid, pseudoscent, scent simulation.

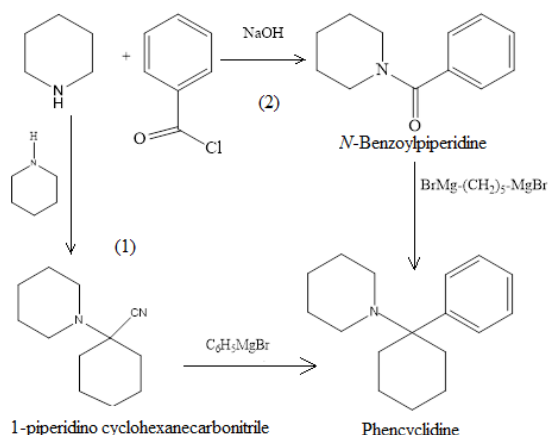
1. MỞ ĐẦU

Phencyclidine (hay Phenylcyclohexyl piperidine, chỉ số CAS 77-10-1, ký hiệu PCP) là một chất thuộc nhóm arylcycloalkylamine được tổng hợp đầu tiên vào năm 1926 và được đưa vào sử dụng làm thuốc gây mê, giảm đau từ 1956 [1]. PCP bắt đầu nổi lên như một loại thuốc giải trí ở các thành phố lớn ở Mỹ từ năm 1967. Trên thị trường bắt hợp pháp, Phencyclidine còn có các tên gọi khác như “angel dust” (bụi thiên thần), “wet” và thường được đưa vào cơ thể bằng cách hút, uống hoặc tiêm. Đây là loại chất gây nghiện thuộc diện kiểm soát tại hầu hết các nước. Tại Việt Nam, Phencyclidine được xếp vào Danh mục 2 Nghị định 57/2022/NĐ-CP (Các chất ma túy được sử dụng hạn chế trong nghiên cứu, kiểm nghiệm,

giám định, điều tra tội phạm hoặc trong lĩnh vực y tế). Mặc dù loại ma túy tổng hợp này chưa phổ biến tại Việt Nam nhưng xu hướng và các trào lưu sử dụng các chất hướng thần luôn thay đổi, đòi hỏi tính chủ động và sẵn sàng trong phòng ngừa đấu tranh tội phạm về ma túy.

Có nhiều cách tổng hợp Phencyclidine [2] từ các tiền chất như bromobenzene, phenyl magnesium bromide, phenyl lithium cyclohexanone, piperidine, benzylicyanide, 1-phenyl-1-cyclohexanol, 1-phenyl-1-cyclohexanecarbonitrile, 1-phenyl-1-cyclohexene, cyclopentyl phenyl ketone. Trong đó con đường tổng hợp phổ biến nhất tại các cơ sở trái phép đi từ cyclohexanone và piperidine để tạo ra hợp chất trung gian PCC, sau đó cộng hợp với Phenyl magnesium bromide để cho sản phẩm PCP (Hình 1) [3].

Trong công tác huấn luyện chó nghiệp vụ phát hiện ma túy của công an, quân đội, hải quan, nguồn hơi ma túy đóng vai trò cơ bản để duy trì, củng cố và nâng cao năng lực chó nghiệp vụ. Mặc dù Luật Phòng chống ma túy số 73/2021/QH14, Nghị định 105/2021/NĐ-CP đã quy định một số điều về sử dụng chất ma túy cho mục đích an ninh, quốc phòng, thực tế tại các đơn vị huấn luyện chó nghiệp vụ còn gặp nhiều khó khăn trong việc được trang cấp, sử dụng các mẫu ma túy thật do chưa có hướng dẫn cụ thể về định mức trang cấp, tiêu chuẩn mẫu tập là chất ma túy thật, quy định sử dụng... Ngoài ra việc sử dụng ma túy thật nếu chưa có hướng dẫn, khuyến cáo cụ thể sẽ tiềm ẩn rủi ro cho sức khỏe huấn luyện viên và chó nghiệp vụ. Nhằm tháo gỡ những khó khăn nêu trên, chế phẩm mùi hơi ma túy nhân tạo [4] đang là xu hướng mới được nhiều nước sử dụng. Một số thuật ngữ khác như: chất giả mùi (pseudoscent), mùi mô phỏng (scent simulation), mùi chuẩn (scent reference)... nhưng đều để chỉ các sản phẩm huấn luyện chó phát hiện mùi hơi (scent training aid) với một số ưu điểm: (1) sản phẩm mang mùi giống hoặc đặc trưng của ma túy nhưng không chứa chất ma túy, không gây tác động sinh lý và tâm thần như ma túy nên hoàn toàn hợp pháp; (2) an toàn, ổn định, đồng đều.



Hình 1. Hai con đường tổng hợp PCP phổ biến

Đối với một số loại ma túy phổ biến (heroin, cần sa, methamphetamine, MDMA), các đơn vị huấn luyện luôn có sẵn chó đã được chứng nhận phát hiện ma túy để thử nghiệm, đánh giá mức độ phản ứng với các chế phẩm mùi hơi. Tuy nhiên Phencyclidine là chưa phổ biến tại Việt Nam nên chưa có chó nghiệp vụ được huấn luyện phát hiện Phencyclidine để thử nghiệm. Do vậy nghiên cứu này tập trung vào mục tiêu cuối cùng của chế phẩm mùi hơi ma túy, đó là sử dụng các mẫu chế phẩm để huấn luyện 05 chó mới, sau đó đánh giá hiệu quả, tác dụng các mẫu thông qua kiểm tra khả

năng tìm kiếm và phát hiện Phencyclidine thật. Chất Phencyclidine được nghiên cứu, tổng hợp ở dạng muối hydrochloride theo hai con đường khác nhau để phục vụ công tác thử nghiệm.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Thiết bị

Phổ hồng ngoại được đo trên thiết bị Nicolet 6700 (Thermo Scientific).

Sắc ký khí khối phổ được đo trên hệ các thiết bị của Thermo Scientific: thiết bị GC Trace 1310; thiết bị MS ISQ 7000 LT Single Quadrupole; bộ lấy mẫu tự động Triplus RSH.

2.2. Vật tư, hóa chất

Sản phẩm mẫu: PCP training aids (Scentlogix, Mỹ, ký hiệu SL-PCP). Hóa chất: silica gel (60Å, 70-230 mesh), acetone ($\geq 99,8\%$), dichloromethane ($\geq 99,8\%$), Piperidine ($\geq 99,8\%$, FG), Cyclohexanone (99,5%, puriss, p.a.), Acetophenone ($\geq 99\%$, puriss, p.a.), 1-Formylpiperidine (99%), *m*-camphorene, *p*-camphorene, 1-phenyl cyclohexene (95%).

Vật tư: vial headspace 20mL (Agilent), vali sạch.

2.3. Động vật thử nghiệm

05 chó mới được tuyển chọn theo quy định về tiêu chuẩn: Nikko (Malinois), Rocky (Malinois), Zazz (Malinois), Zeny (Malinois), Alex (Berger).

2.4. Quy trình phân tích sản phẩm mẫu và chế tạo chế phẩm mùi hơi Phencyclidine

Chuẩn bị mẫu phân tích: lấy 1,0 gam mẫu vào vial 20 mL, thêm định lượng 10mL dichloromethane, vặn kín, lắc đều trong 30 phút.

Thông số cột GC: Cột TG 5MS, 30m x 0,25mm x 0,25um (pha tĩnh 5% Diphenyl, 95% Dimethylpolysiloxane). Khí mang: Heli, tốc độ dòng: 1mL/phút; chế độ chia dòng 1:50. Chương trình nhiệt độ: 40°C (giữ 2 phút), tăng 10°C/phút đến 240°C (giữ 10 phút). Khối phổ (MS): nhiệt độ nguồn ion: 200°C, chế độ ion hóa: EI, nhiệt độ MS transfer line: 250°C.

Chế tạo mẫu H09-PCP: pha trộn các nguyên liệu piperidine, cyclohexanone, acetophenone, 1-formyl piperidine, *m*-camphorene, *p*-camphorene, 1-phenyl cyclohexene với hàm lượng từ 1-5% trên nền silica gel 60Å, 70-230 mesh. Quá trình chế tạo mẫu thực hiện trong môi trường khí nitrogen, gia nhiệt 70-80°C, sau đó mẫu được làm lạnh và để ổn định ở nhiệt độ phòng trong 48h.

2.5. Tổng hợp PCP.HCl đi qua hợp chất PCC (1-piperidine-1-yl-cyclohexanecarbonitrile)

2.5.1. Tổng hợp PCC

Cho cyclohexanone (64,8g) vào dung dịch NaHSO_3 (75,6g) trong H_2O (250mL), khuấy đều thu được hỗn hợp A. Cho KCN (47,2g) và piperidine (56,9g) vào 200 mL H_2O , khuấy đều thu được hỗn hợp B, làm lạnh bằng nước đá.

Cho từ từ hỗn hợp A vào hỗn hợp B, khuấy đều và làm lạnh hỗn hợp trong vòng 8h. Lấy sản phẩm, rửa bằng nước cất (5-7 lần), để khô tự nhiên thu được PCC (109,9g, hiệu suất 86,6%).

$^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 500MHz): δ (ppm) = 2,58 (s, 4H); 2,20 - 2,07 (m, 2H); 1,82 - 1,70 (m, 2H); 1,64 - 1,58 (m, 5H); 1,53 (d, $J = 9.0$ Hz, 1H); 1,46 (d, $J = 5.2$ Hz, 1H); 1,26 (d, $J = 4.6$ Hz, 1H).

$^{13}\text{C-NMR}$ (CDCl_3 , 125MHz): δ (ppm) = 119,65; 61,63; 47,71; 34,22; 26,40; 25,14; 24,36; 22,42.

2.5.2. Tổng hợp PCP

Tạo phức cơ Mg: cho Mg (12,3g) và I_2 (5-10 hạt) vào bình cầu 50mL, gia nhiệt 10-15 phút để I_2 thăng hoa và hoạt hóa Mg. Cho Mg đã hoạt hóa vào bình cầu 3 cổ 1000mL. Lắp hệ thống phản ứng, thêm diethyl ether khan (200mL), gia nhiệt và nhỏ từ từ Brombenzene (52mL) vào hỗn hợp phản ứng. Sau 10- 15 phút, phản ứng khơi mào và diễn ra trong vòng 1,5h.

Tổng hợp PCP: Cho từ từ hỗn hợp PCC (39g) trong 200mL diethyl ether vào bình phản ứng ở bước trên và khuấy đều trong 2-3 giờ (quá trình phản ứng cất bớt diethyl ether ra khỏi bình phản ứng). Sau khi kết thúc, nhỏ dung dịch HCl (200mL) vào hỗn hợp phản ứng, khuấy 1h, sau đó để nguội. Lấy sản phẩm ra khỏi bình, lọc và rửa sạch bằng nước cất (3x50mL), để khô tự nhiên. Rửa sản phẩm bằng diethyl ether (2-3 lần) thu được Phencyclidine bazo (26,8g; hiệu suất 54,2%). Phencyclidine hydrochloride được điều chế bằng cách thêm dung dịch HCl trong isopropanol đến khi không xuất hiện thêm kết tủa, để lạnh qua đêm. Sau khi lọc hút, rửa và sấy khô thu được 23,2g sản phẩm màu trắng.

Ký hiệu sản phẩm: PCP.HCl-1.

$T^{\circ}\text{nc}$: 233-235 $^{\circ}\text{C}$.

$^1\text{H} - \text{NMR}$ (500 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 10.47 (s, 1H), 7.55 – 7.43 (m, 5H), 3.74 (d, $J = 11.5$ Hz, 2H), 2.85 (d, $J = 11.3$ Hz, 2H), 2.69 (td, $J = 13.1, 3.3$ Hz, 2H), 2.65 – 2.46 (m, 2H), 2.14 (td, $J = 12.8, 2.4$ Hz, 2H), 1.76 (dd, $J = 38.5, 13.0$ Hz, 5H), 1.58 – 1.37 (m, 2H), 1.10 (tt, $J = 8.4, 7.5$ Hz, 3H).

$^{13}\text{C} - \text{NMR}$ (125 MHz, CDCl_3) δ (ppm) = 130,47; 129,84; 129,62; 129,36; 71,86; 47,35; 30,78; 24,61; 22,89; 22,85; 22,54.

ESI-MS: m/z 281 $[\text{M}+\text{H}]^+$ phù hợp với công thức

$\text{C}_{17}\text{H}_{25}\text{N}.\text{HCl}$.

2.6. Tổng hợp PCP.HCl đi qua hợp chất N-benzoyl piperidine

2.6.1. Tổng hợp N-benzoyl piperidine

Hòa tan NaOH (8,2g) vào H_2O (64mL) trong bình cầu 250 mL, thêm piperidine (16 mL), khuấy mạnh. Nhỏ từ từ 18 mL benzoyl chloride vào hỗn hợp phản ứng (duy trì nhiệt độ 20-30 $^{\circ}\text{C}$) và khuấy thêm 1 giờ. Sau khi kết thúc, chiết bằng dichloromethane, pha hữu cơ được rửa bằng nước cất đến môi trường trung tính và làm khan bằng Na_2SO_4 . Cất loại dung môi thu được sản phẩm trung gian N-benzoyl piperidine dạng lỏng cho bước phản ứng tiếp theo.

2.6.2. Tổng hợp PCP.HCl từ Benzoyl piperidine

Cho Mg đã được hoạt hóa bằng I_2 (3,8g) và THF (25mL) vào bình cầu 2 cổ dung tích 250 ml, lắp sinh hàn, khuấy từ và phễu nhỏ giọt. Cho 1,5-dibromopentane (2mL) vào hỗn hợp và khuấy đến khi bắt đầu sủi bọt khí, sau đó tiếp tục nhỏ từ từ hỗn hợp 1,5-dibromopentane (8mL) trong THF (8mL). Sau khi kết thúc nhỏ giọt, hỗn hợp phản ứng được khuấy thêm 30 phút rồi thêm từ từ dung dịch N-benzoyl piperidine (10g) trong THF (30 mL). Hỗn hợp phản ứng được đun hồi lưu trong 6 giờ, để nguội rồi thủy phân bằng dung dịch NH_4Cl và NH_4OH , khuấy đến khi hết sủi bọt khí, trung hòa bằng NaOH. Phencyclidine bazo được chiết bằng dichloromethane, sau khi cất loại dung môi được tạo muối hydrochloride bằng cách thêm từ từ dung dịch HCl trong Isopropanol đến khi không thấy xuất hiện thêm kết tủa. Cho hỗn hợp vào tủ lạnh và để qua đêm, lọc hút sản phẩm PCP.HCl, rửa và sấy khô thu được 8,3g chất rắn màu trắng (hiệu suất 56%). Ký hiệu sản phẩm: PCP.HCl-2.

2.7. Huấn luyện chó mới bằng các chế phẩm mùi hơi PCP và đánh giá khả năng tìm mẫu PCP thật

05 chó mới được tuyển chọn theo đúng quy định về tiêu chuẩn đầu vào đối với chó nghiệp vụ, sau đó được huấn luyện chuyên ngành tìm kiếm mùi hơi bằng các mẫu chế phẩm, cụ thể như sau: Nikko (SL-PCP), Rocky (SL-PCP), Zazz (H09-PCP), Zeny (H09-PCP), Alex (H09-PCP). Sử dụng phương pháp, quy trình huấn luyện đã được phê duyệt, sau đó kiểm tra, đánh giá khả năng tìm kiếm các mẫu mùi hơi PCP thật.

Khi đánh giá phản ứng của chó tìm kiếm PCP thật, sử dụng phương pháp “mù đôi” gồm 03 người thực hiện: (1) Người đặt mẫu: bố trí các mẫu chế phẩm, mẫu trắng, mẫu mùi thật vào các vali được đánh số; (2) Cán bộ huấn luyện (không biết vị trí

mẫu) điều khiển chó lùng sục các vị trí, nắm rõ phản ứng, biểu hiện của chó; (3) Người quan sát (không biết vị trí mẫu) quan sát huấn luyện viên và chó trong quá trình tìm kiếm, phối hợp với huấn luyện viên để kết luận về mức phản ứng của chó nghiệp vụ. Người đặt mẫu công bố vị trí cất giấu để có kết luận cuối cùng.

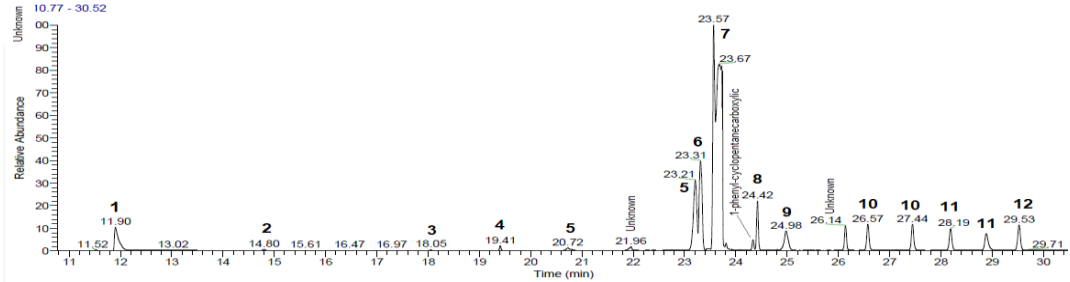
Phản ứng của chó nghiệp vụ được phân chia thành 03 mức: Không phản ứng (chó không có biểu hiện); Có phản ứng (chó có biểu hiện kích thích nhưng chưa có phản ứng cảnh báo); Cảnh báo (chó hưng phấn tại vị trí mẫu và có phản ứng cảnh báo rõ ràng như sủa, cào).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả phân tích sản phẩm mẫu và chế tạo chế phẩm mùi hơi PCP

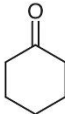
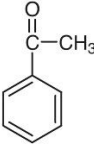
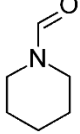
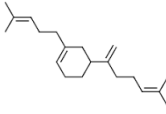
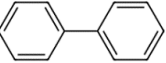
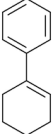
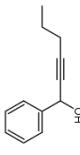
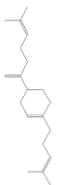
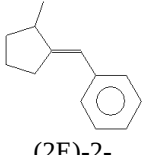
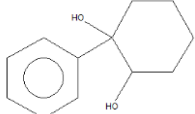
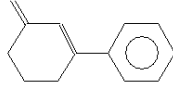
Kết quả IR: mẫu SL-PCP sử dụng chất nền SiO₂, độ trùng khớp 95,17 % so sánh với thư viện phổ.

Kết quả GCMS dịch chiết dichloromethane mẫu SL-PCP cho thấy có 12 hợp chất (1-12), trong đó có 09 có peak lớn và trung bình (1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) và 03 chất có cường độ peak nhỏ (2, 3, 4).



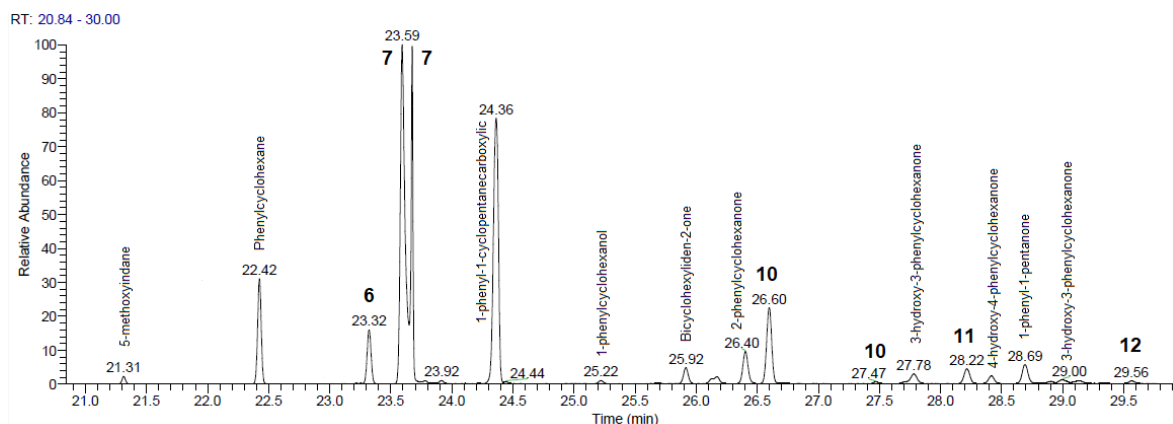
Hình 2. Sắc ký đồ GC/MS (dịch chiết dichloromethane) mẫu SL-PCP

Bảng 1. Các hợp chất phân tích được trong mẫu SL-PCP

					
Piperidine 1	Cyclohexanone 2	Acetophenone 3	1-Formylpiperidine 4	<i>m</i> -camphorene 5	Biphenyl 6
RT. 11,90	RT. 14,90	RT. 18,05	RT. 19,41	RT. 20,72; 23,21	RT. 23,31
					
1-phenyl cyclohexene 7	1-phenyl-2-hexyn-1-ol 8	<i>p</i> -camphorene 9	(2 <i>E</i>)-2-Benzylidene-cyclopentanol 10	1-phenyl-trans-1,2-hexanediol 11	1-phenyl-cyclohexen-3-one 12
RT. 23,57; 23,67	RT. 24,42	RT. 24,98	RT. 26,57; 27,44	RT. 28,19; 28,89	RT. 29,53

Phổ GCMS các mẫu 5% nguyên liệu/SiO₂ (piperidine, cyclohexanone, acetophenone, 1-formyl piperidine, *m*-camphorene, *p*-camphorene, 1-phenyl cyclohexene 7), cho thấy: các hợp chất **6, 10, 11, 12** là tạp chất của 1-phenyl-cyclohexene 7. Phổ GCMS 1-phenyl-cyclohexene có một số tạp chất: 5-methoxyindane (RT 21,31), phenyl cyclohexane (RT 22,42), 1-phenyl-1-cyclopentane-carboxylic (RT 24,36), 1-phenylcyclohexanol (RT 25,22) trùng với một số peak tạp chất trên phổ GCMS mẫu SL-PCP. Do vậy nhóm nghiên cứu lựa chọn 07 nguyên liệu: piperidine **1**, cyclohexanone **2**, acetophenone **3**, 1-formyl piperidine **4**, *m*-camphorene **5**, *p*-camphorene **6**, 1-phenyl cyclohexene **7** để chế tạo sản phẩm mẫu H09-PCP.

Theo tài liệu [5] thì chế phẩm mùi hơi PCP được tạo nên từ các chất: 1-Phenyl-1-cyclohexene, cyclohexyl-piperidine, piperidine. Theo tác giả Bey [6], PCP có thể bị phân hủy bởi nhiệt ngược lại thành các hợp chất 1-phenyl-1-cyclohexene và piperidine. Do vậy các chất này có thể là các thành phần bay hơi đóng góp vào mùi của PCP.



Hình 3. Sắc ký đồ GC/MS (dịch chiết dichloromethane) mẫu pha 1-phenyl cyclohexene 5% trên Silica gel.

3.2. Huấn luyện chó mới bằng các chế phẩm mùi hơi PCP và đánh giá kết quả tìm PCP thật

Chó sau khi được huấn luyện với các chế phẩm mùi hơi PCP đều được đánh giá năng lực tìm chính các mẫu được huấn luyện, kết quả cho thấy 100% chó đều có phản ứng vững chắc với các mẫu đã được tập và đều tìm ra các mẫu này. Chó được huấn luyện với mẫu SL-PCP cũng tìm được các mẫu H09-PCP với kết quả 19/20 (95%) và ngược lại, chó được huấn luyện với H09-PCP tìm được mẫu SL-PCP với tỷ lệ 29/30 (96,7%).

Hiệu quả và tác dụng của sản phẩm được thể hiện thông qua năng lực tìm kiếm các mẫu mùi

Phencyclidine hydrochloride thật (PCP.HCl-1 và PCP.HCl-2 với 02 mức khối lượng 1g và 20g) của chó sau khi huấn luyện. Kết quả tổng hợp trong Bảng 2 cho thấy: chó được huấn luyện với các mẫu SL-PCP và H09-PCP đều có tỷ lệ phản ứng các mẫu PCP.HCl-1 và PCP.HCl-2 từ 83,75% - 95%. Các thực nghiệm với chó được tiến hành lặp lại nhiều lần tại thời điểm và điều kiện, tình huống khác nhau để tăng độ tin cậy của kết quả, giảm thiểu ảnh hưởng các yếu tố môi trường, thời tiết, nhiệt độ, trạng thái sức khỏe, phong độ của chó... Các tình huống thực nghiệm bao gồm: tìm vali, phương tiện, ngoài bãi, trong nhà.

Bảng 2. Kết quả tìm kiếm, phát hiện các mẫu Phencyclidine

TT	Mẫu Phencyclidine	Tên chó và mẫu mùi hơi huấn luyện tương ứng				
		NIKKO (SL-PCP)	ROCKY (SL-PCP)	ZAZZ (H09-PCP)	ZENY (H09-PCP)	ALEX (H09-PCP)
1	PCP.HCl-1 (1g)	17/20	16/20	18/20	17/20	18/20
2	PCP.HCl-1 (20g)	18/20	18/20	16/20	17/20	19/20
3	PCP.HCl-2 (1g)	19/20	16/20	16/20	17/20	19/20
4	PCP.HCl-2 (20g)	18/20	17/20	18/20	18/20	20/20
Tỷ lệ*		72/80	67/80	68/80	69/80	76/80
%		90%	83,75%	85%	86,25%	95%
5	SL-PCP	10/10	10/10	10/10	9/10	10/10
6	H09-PCP	9/10	10/10	10/10	10/10	10/10

(*): Mỗi mẫu thử nghiệm 20 lần với 04 tình huống (tìm vali, phương tiện, ngoài bãi, trong nhà) vào thời điểm và điều kiện khác nhau, kết quả được tính bằng tỷ lệ chó phản ứng ở cả mức “có phản ứng” và “cảnh báo” trên tổng số lần thử nghiệm.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã phân tích, xác định thành phần trong mẫu chế phẩm mùi hơi Phencyclidine của nước ngoài (SL-PCP), từ đó chế tạo sản phẩm tương tự (H09-CS). Các mẫu chế phẩm SL-PCP, H09-PCP được sử dụng huấn luyện thử nghiệm đối với 05 chó mới. Kết quả cho thấy, chó sau khi được huấn luyện đều có phản ứng, cảnh báo và tìm ra 02 mẫu ma túy Phencyclidine thật với tỷ lệ cao. Các thí nghiệm, thực nghiệm với chó nghiệp

vụ đều được áp dụng phương pháp “mù đôi” để đảm bảo tính khách quan của kết quả. Tất cả các mẫu chế phẩm mùi hơi PCP đều không chứa chất ma túy nào nằm trong danh mục được quy định tại Nghị định 57/2022/NĐ-CP của Chính phủ. Với kết quả đạt được, sản phẩm có thể được sử dụng thay thế cho Phencyclidine thật trong công tác huấn luyện chó nghiệp vụ nhằm tháo gỡ những khó khăn hiện nay về mẫu tập do những quy định pháp lý chặt chẽ, nghiêm ngặt về ma túy.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tiến hành trong khuôn khổ đề tài KH&CN cấp Bộ, mã số CTMT.2021.H09.04 của Bộ Công an. Trân trọng cảm ơn Cục Khoa học, chiến lược và lịch sử Công an đã hỗ trợ, đồng hành và Trung tâm huấn luyện và sử dụng động vật nghiệp vụ - Bộ tư lệnh cảnh sát cơ động đã tích cực tham gia, phối hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Petersen, R.C. *et al.*, (1978). Phencyclidine: an overview. *NIDA Res Monogr*, **21 (1)**, 17.
- [2] Allen, A.C. *et al.*, (1993). PCP: A review of synthetic methods for forensic clandestine investigation. *Forensic science international*, **61(2-3)**, 85-100.
- [3] (a) Maddox V.H *et al.*, (1965). The synthesis of phencyclidine and other 1-arylcyclohexylamines. *Journal of medicinal chemistry*, **8(2)**, 230-235; (b) Kalir A. *et al.*, (1969). 1-Phenylcycloalkylamine derivatives. II. Synthesis and pharmacological activity. *Journal of medicinal chemistry*, **12(3)**, 473-477.
- [4] Simon A. *et al.*, (2000). A review of the types of training aids used for canine detection training. *Frontiers in Veterinary Science*, **7**, 535219.
- [5] Adebimpe D., (2014). Methods of Producing Pseudoscent Compositions of Narcotic Materials and Compositions Thereof. U.S. Patent Application No. 14/217,431.
- [6] Bey T. *et al.*, (2007). Phencyclidine intoxication and adverse effects: a clinical and pharmacological review of an illicit drug. *The California Journal of Emergency Medicine*, **8(1)**, 9-14.