

Tadeusz Paździorek, Marcin Zawiazałec,
Jacek Nycz, Patrycja Skop



Identyfikacja syntetycznych kannabinoidów – JWH-081 i JWH-250

Wstęp i cel pracy

Syntetyczne kannabinoidy to grupa obejmująca obecnie ponad 170 związków chemicznych, które pomimo różnic strukturalnych w budowie cząsteczki wykazują działanie psychoaktywne podobne do działania naturalnych kannabinoidów obecnych w konopiach. Związki te otrzymano na potrzeby przemysłu farmaceutycznego, jednak z uwagi na niepożądane działanie nie znalazły praktycznego zastosowania w medycynie.

Na ślad syntetycznych kannabinoidów natrafiono w Niemczech w grudniu 2008 roku przy okazji badań produktów z serii „Spice” dostępnych w sieci sklepów z tzw. dopalaczami. Psychoaktywnym indywiduum chemicznym obecnym w trzech przebadanych odmianach „Spice Gold”, „Spice Silver” i „Spice Diamond” okazał się pewien naftoilindol z grupy aminoalkilindoli określany symbolem JWH-018 [1–4].

8 maja 2009 roku w Polsce weszła w życie nowelizacja Ustawy o przeciwdziałaniu narkomanii, która objęła kontrolą prawną JWH-018. W odpowiedzi z sieci sklepów z dopalaczami wycofano produkty zawierające zakazane substancje, wprowadzając na ich miejsce nowy, legalny asortyment produktów zawierających podobnie i równie silnie działające związki, w tym syntetyczne kannabinoidy oznaczone symbolami: CP 47,497; HU-210; JWH-073; JWH-398, JWH-250 [5–9]. Kolejna nowelizacja wyżej wymienionej ustawy z dnia 10 czerwca 2010 roku objęła kontrolą prawną również te substancje [10].

Pod koniec maja 2010 roku służby celne na terenie województwa śląskiego poddały kontroli dwie niezależne przesyłki kurierskie, zawierające krystaliczne substancje, jak wynikało z listów przewozowych – mannitol i superabsorbent polimerowy (SAP), które pod wpływem odczynnika Marquis’a zabarwiały się w sposób charakterystyczny dla amfetaminy (pierwsza) i dla heroiny (druga). Próbkę obydwu substancji, w celu weryfikacji ich tożsamości, zostały przesłane do Sekcji Chemii LK KWP w Katowicach, gdzie wykonano rutynowe

badania, które wykluczały obecność amfetamin i ich pochodnych (w pierwszym przypadku) oraz alkaloidów opium bądź ich pochodnych (w drugim). Wykonane szczegółowe badania pozwoliły na identyfikację zakwestionowanych substancji jako syntetycznych kannabinoidów o akronimach JWH-081 i JWH-250.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań identyfikacyjnych metodami spektroskopowymi (^1H NMR, FTIR, EIMS) i analizy rentgenostrukturalnej (XRD) dwóch syntetycznych kannabinoidów z grupy naftoilindoli i fenyloacetyloindoli, które z uwagi na swoje własności fizykochemiczne oraz duże powinowactwo do receptorów kannabinoidowych CB_1 są obecnie w postaci czystej przedmiotem handlu i mogą wchodzić w skład różnych „mieszanek ziołowych”, tzw. dopalaczy. Badania metodami chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC/EIMS) i spektrometrii w podczerwieni (FTIR) wykonano w Laboratorium Kryminalistycznym Komendy Wojewódzkiej Policji w Katowicach. Badania metodą magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) oraz badania krystalograficzne wykonano na Wydziale Chemii Uniwersytetu Śląskiego.

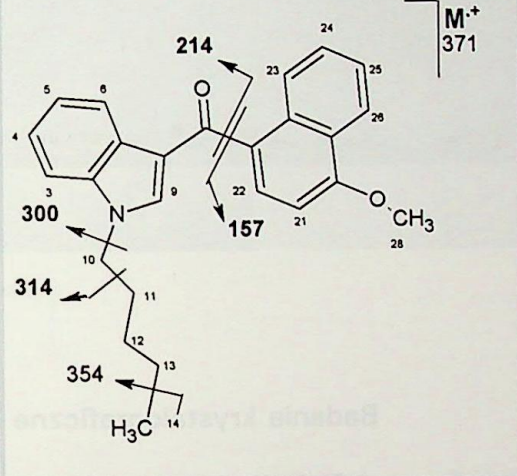
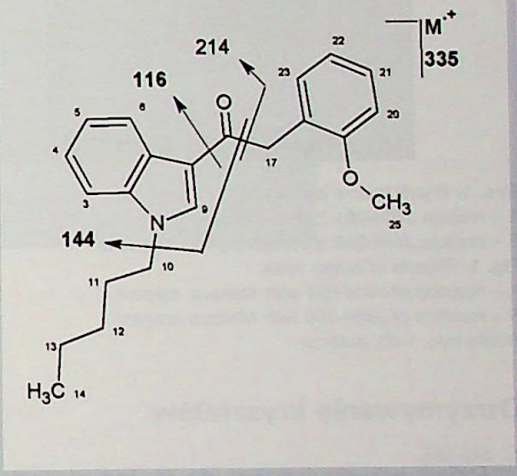
Charakterystyka fizykochemiczna badanych substancji

Podstawowe własności fizykochemiczne badanych naftoilindoli i fenyloacetyloindoli zestawiono w tabeli 1.

1-pentylo-3-(4-metoksy-1-naftoil)indol (JWH-081) i 1-pentylo-3-(2-metoksyfenyloacetylo)indol (JWH-250) są krystalicznymi ciałami stałymi, nierozpuszczalnymi w wodzie, dobrze rozpuszczalnymi w rozpuszczalnikach organicznych takich jak: etanol, chloroform, DMSO, DMF. Wspólną cechą strukturalną tych związków jest obecność w cząsteczce układu indolowego podstawionego przy atomie azotu pięciowęglowym podstawnikiem n-alkilowym oraz obecność układu aromatycznego z podstawnikiem metoksylowym.

Tabela 1

Zestawienie własności fizykochemicznych badanych substancji
Physicochemical properties of examined substances

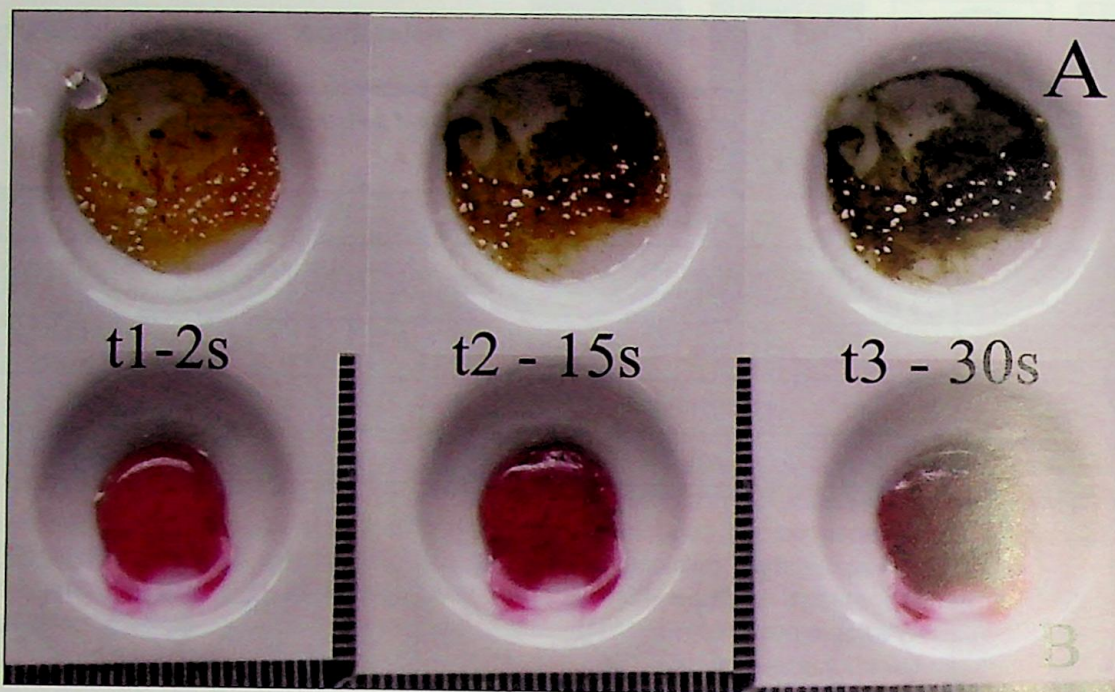
	JWH-081	JWH-250
Nazwa związku wg IUPAC	4-metoksynaftalen-1-yl-(1-pentyl-indol-3-yl)metanon	2-(2-metoksyfenilo)-1-(1-pentyl-indol-3-yl)etanon
Inne nazwy	1-pentyl-3-(4-metoksy-1-naftoil)indol	1-pentyl-3-(2-metoksyfeniloacetylo)indol
Nr CAS	210179-46-7	864445-43-2
Wzór ogólny	$C_{25}H_{25}NO_2$	$C_{22}H_{25}NO_2$
Wzór strukturalny		
Masa cząsteczkowa [g/mol]	371,471	335,438
Wygląd zewnętrzny	krystaliczne ciało stałe, barwy jasnobieżowej	krystaliczne, bezbarwne ciało stałe
Temp. top. [°C]	110–111	68–69
Rozpuszczalniki	chloroform, etanol	chloroform, etanol, DMSO, DMF
Gęstość [g/cm ³]	1,113	–

źródło (tab. 1–4): opracowanie własne

Testy barwne

Do wstępnej oceny zakwestionowanych substancji zastosowano testy barwne z wykorzystaniem odczynników Marquis'a i Van Urka. Odczynniki przygotowano według standardowej procedury opisanej w literaturze [11]. Odczynnik Marquis'a w reakcji z JWH-081 daje podobnie jak amfetamina i metamfetamina barwę pomarańczową przechodzącą w brunatną, a w reakcji z JWH-250 barwę malinową (ryc. 1). Pochodne indolu, które nie mają podstawnika w pozycji 2 pierścienia in-

dolowego, reagują na ogół z p-dimetyloaminobenzaldehydem, dając barwne, stabilne produkty kondensacji. W reakcji JWH-081 z odczynnikiem Van Urka po około 3 minutach otrzymuje się produkty zabarwione na kolor jasnożółty. W tych samych warunkach JWH-250 zabarwia się na kolor jasnofioletowy. Z przeprowadzonych badań wynika, że reakcje wyżej wymienionych związków z odczynnikiem Van Urka zachodzą zbyt wolno i charakteryzują się niską czułością, co znacznie ogranicza przydatność tego odczynnika do wstępnej identyfikacji badanych substancji.



Ryc. 1. Wynik testów barwnych:

A – reakcja JWH-081 z odczynnikiem Marquis'a,

B – reakcja JWH-250 z odczynnikiem Marquis'a

Fig. 1. Results of colour tests:

A – reaction of JWH-081 with Marquis reagent,

B – reaction of JWH-250 with Marquis reagent

źródło (ryc. 1–7): autorzy

Otrzymywanie kryształów

Przed przystąpieniem do badań metodami analizy instrumentalnej zabezpieczone substancje oczyszczono przez krystalizację.

Do 0,1 g sproszkowanej i umieszczonej w krystalizatorze substancji dodano 10 cm³ etanolu cz.d.a. Mieszanie ogrzewano w temperaturze 60°C do całkowitego rozpuszczenia substancji i pozostawiono do krystalizacji w temperaturze pokojowej. Czas krystalizacji wyniósł 2 dni.

Makroskopia optyczna

Wygląd zewnętrzny kryształów, kształt oraz morfologię powierzchni obserwowano z użyciem mikroskopu stereoskopowego Motic SMZ – 168 z przystawką fotograficzną oraz mikroskopu BIOLAR z kontrastem fazowym i przystawką fotograficzną z dołączonym korpusem cyfrowego aparatu Nikon D90. Do obróbki zdjęć zastosowano programy Motic Images Advanced 3.2 oraz Adobe Photoshop Elements 3.0.

Związki JWH-081 i JWH-250 łatwo krystalizują. Otrzymano przezroczyste monokryształy o średnich wymiarach 110 x 60 μm (w przypadku JWH-081) i 330 x 20 μm (w przypadku JWH-250) odpowiednio do określenia budowy krystalograficznej substancji (ryc. 2).

Badania krystalograficzne

Badania metodą dyfrakcyjnej analizy rentgenowskiej wykonano z użyciem dyfraktometru rentgenowskiego Gemini A Ultra firmy Oxford Diffraction.

Dyfraktogramy wykonano, stosując promieniowanie $\lambda_{K\alpha}(Cu) = 1,540$. Do zbierania danych i wstępnej ich obróbki zastosowano pakiet Cyst Alis.

Jak wynika z tabeli 2, cząsteczka JWH-081 należy do układu trójskośnego oraz grupy przestrzennej P1. Najintensywniejszy refleks na dyfraktogramie (ryc. 3) stwierdzono przy wielkości kątowej 2 theta równej 20,785. JWH-250 zalicza się do układu rombowego i grupy przestrzennej P2₁2₁2₁ z główną linią dyfrakcyjną przy 2 theta równą 7,881 (ryc. 3). Na rycinie 4 zaprezentowano struktury krystalograficzne badanych związków.

Badania metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas

Badania GC/MS wykonano z użyciem chromatografu gazowego GC-2010 połączonego ze spektrometrem masowym QP2010S firmy SHIMADZU w następujących warunkach:

- kapilarna kolumna chromatograficzna ZB-5MS (30 m x 0,32 mm x 0,50 μm),



Ryc. 2. Kryształy badanych substancji:

A – JWH-081,

B – JWH-250

Fig. 2. Crystals of:

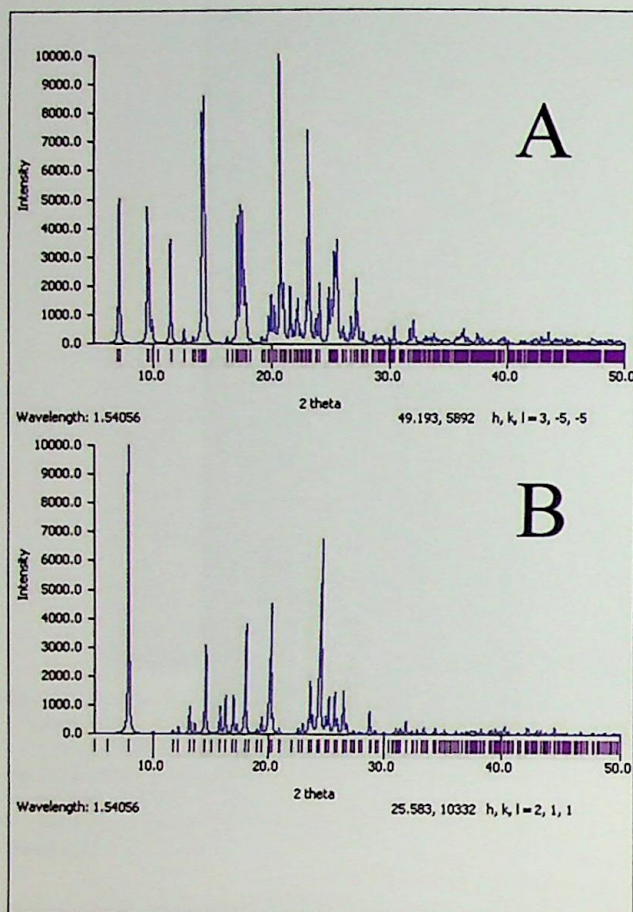
A – JWH-081,

B – JWH-250

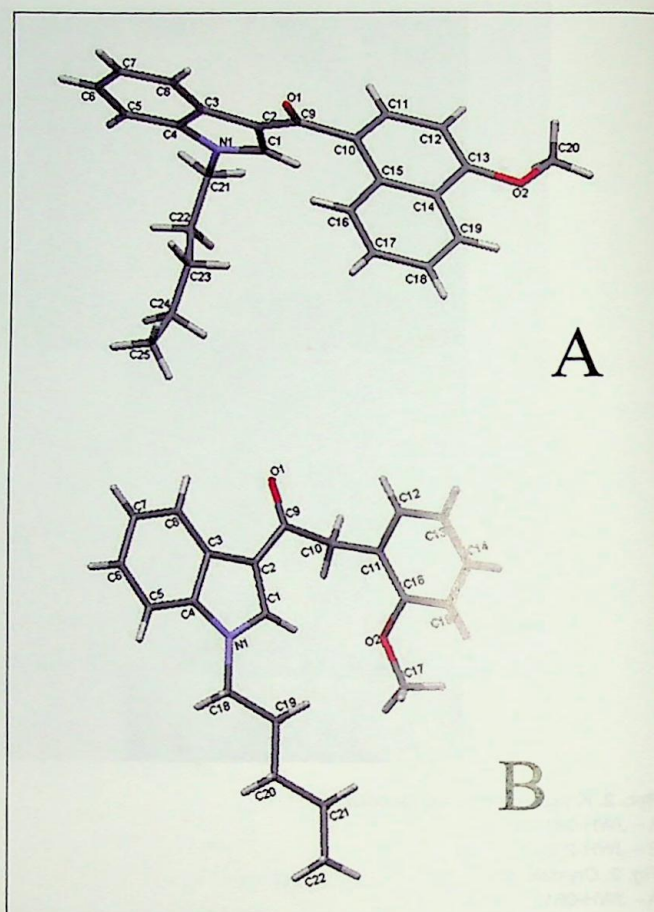
Tabela 2

Wyniki badań rentgenograficznych kryształów JWH-081 i JWH-250
Results of X-ray examination of JWH-081 and JWH-250 crystals

Nazwa związku chemicznego	JWH-081	JWH-250
Wzór cząsteczkowy	$C_{25}H_{25}NO_2$	$C_{22}H_{25}NO_2$
Grupa przestrzenna	P1	$P2_12_12_1$
Objętość komórki elementarnej [$\text{\AA}^3$]	2057,05	1858,60
Liczba cząsteczek związku w komórce elementarnej [Z]	2	4
Długość krawędzi komórki elementarnej [$\text{\AA}$]	$a = 8,4410 (3)$ $b = 13,1903 (6)$ $c = 19,4467 (8)$	$a = 7,2688 (4)$ $b = 14,5077 (7)$ $c = 17,6251 (9)$
Kąty pomiędzy krawędziami komórki elementarnej [$^\circ$]	$\alpha = 71,82 (4)$ $\beta = 89,92 (3)$ $\gamma = 89,92 (3)$	$\alpha = 90,00$ $\beta = 90,00$ $\gamma = 90,00$
Wskaźnik rozbieżności [R]	0,0541	0,0498



Ryc. 3. Dyfraktogramy:
A – JWH-081,
B – JWH-250
Fig. 3. Diffractograms of:
A – JWH-081,
B – JWH-250



Ryc. 4. Rysunki obrazujące struktury:
A – JWH-081,
B – JWH-250
Fig. 4. Drawings depicting structures of:
A – JWH-081,
B – JWH-250

- temperatura dozownika 270°C,
- temperatura linii transferowej 240°C,
- gaz nośny: hel, przepływ 1,4 ml/min,
- tryb pracy dozownika split 1 : 13.

Program temperaturowy kolumny: temperatura początkowa 190°C, w zakresie 190–310°C przyrost temperatury 12°C/min, temperatura 310°C utrzymywana była przez 7 min, w zakresie 310–320°C przyrost temperatury 15°C/min, temperatura końcowa 320°C utrzymywana była przez 15 min.

Analizowano chloroformowe roztwory dowodowych substancji o stężeniu 0,5–1,0 mg/ml.

Objętość dozowanej próbki wynosiła 0,5 µl.

Widma MS otrzymano metodą jonizacji elektronowej przy energii elektronów 70 eV. Do gromadzenia danych zastosowano metodę SCAN.

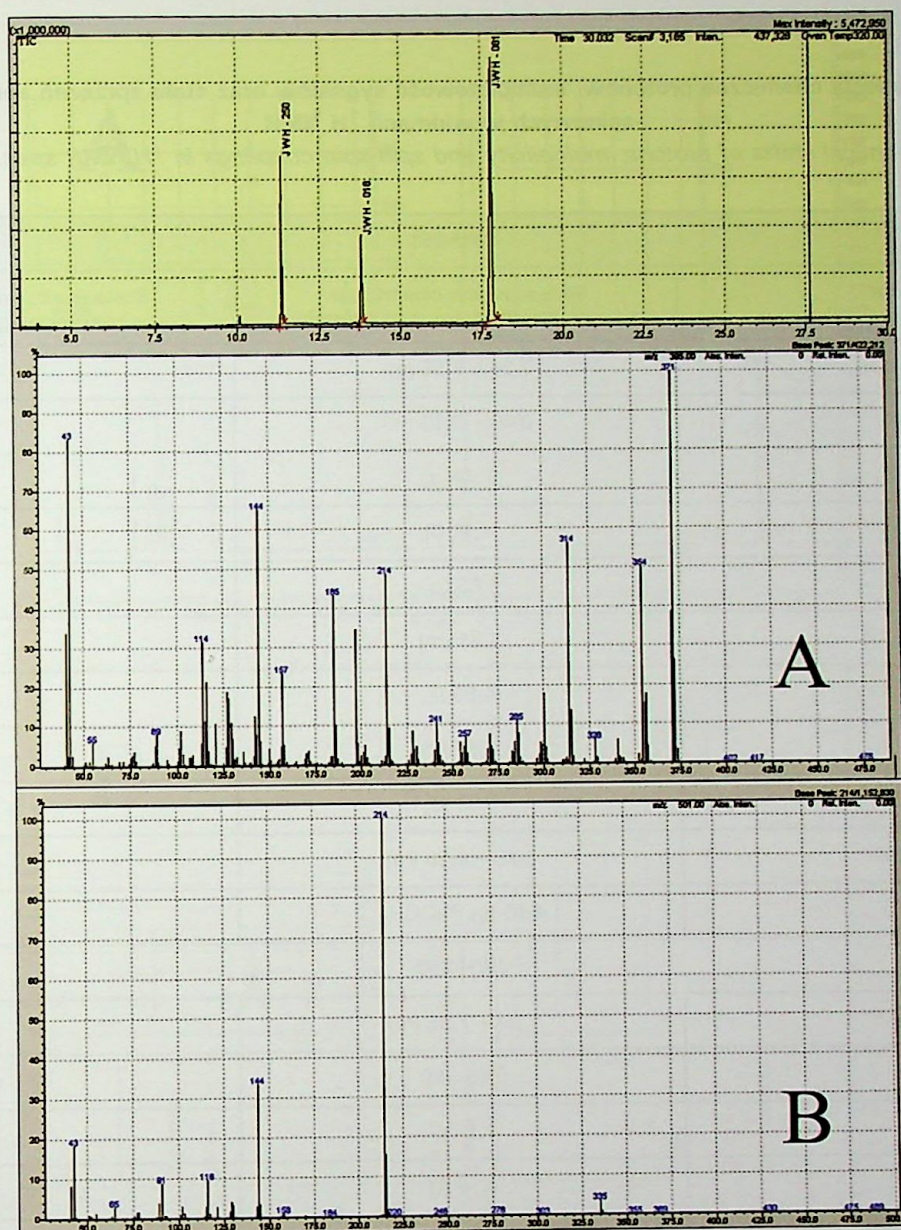
W dostępnych bibliotekach widm brak jest widm masowych analizowanych związków.

Dane dotyczące fragmentacji niektórych spośród 170 związków o akronimie JWH podawane są najczę-

ściej w opisach patentowych tych związków jako fragmenty ich charakterystyki spektralnej [12].

Na rycinie 5 przedstawiono chromatogram gazowy oraz widma masowe dowodowych substancji. Widmo EIMS związku o czasie retencji 17,8 min wykazuje pik podstawowy $m/z = 371$ będący jednocześnie pikiem molekularnym tego związku. Mniej intensywne jony o $m/z = 314$ i 300 powstają w wyniku rozpadu wiązań C-C podstawnika n-alkilowego. Rozpad α przy karbonylowym atomie węgla prowadzi do indolilokationu $[C_{14}H_{16}NO]^+$ o masie $m/z = 214$. Dalsza eliminacja podstawnika n-pentyloвого daje jon $m/z = 144$ (zob. tab. 1).

W widmie masowym związku o czasie retencji wynoszącym 11,3 min na uwagę zasługuje jon podstawowy $m/z = 214$ oraz jon fragmentacyjny $m/z = 144$ o hipotetycznej strukturze $[C_9H_6NO]^+$. Pik jonu molekularnego $m/z = 335$ jest dostrzegalny, chociaż niezbyt intensywny. Sugerowaną fragmentację JWH-081 i JWH-250 przedstawiono w tabeli 1.



Ryc. 5. Chromatogram gazowy oraz widma masowe:

A – JWH-081,

B – JWH-250

Fig. 5. Gas chromatogram and mass spectra of:

A – JWH-081,

B – JWH-250

Badania metodą magnetycznego rezonansu jądrowego

Widma ^1H NMR rejestrowano na spektrometrze BRUKER AM 400 MHz w próbówce o średnicy 5 mm, w następujących warunkach:

- zakres spektralny 8 kHz,
- czas trwania impulsu $90^\circ = 10 \mu\text{s}$,
- czas akwizycji danych 3,9 s,
- temperatura pomiaru 298 K,
- liczba akumulacji 16.

Przesunięcia chemiczne wyrażono w ppm w skali δ względem TMS jako wzorca wewnętrznego. Do badań przygotowano roztwory próbek substancji o stężeniu 3% mas. w CDCl_3 . Do obróbki widm zastosowano program MestReNova 6.0.2.

Spektrometria magnetycznego rezonansu jądrowego jest obecnie jedną z ważniejszych i bez wątpienia bardziej efektywnych metod badania struktury chemicznej związków organicznych.

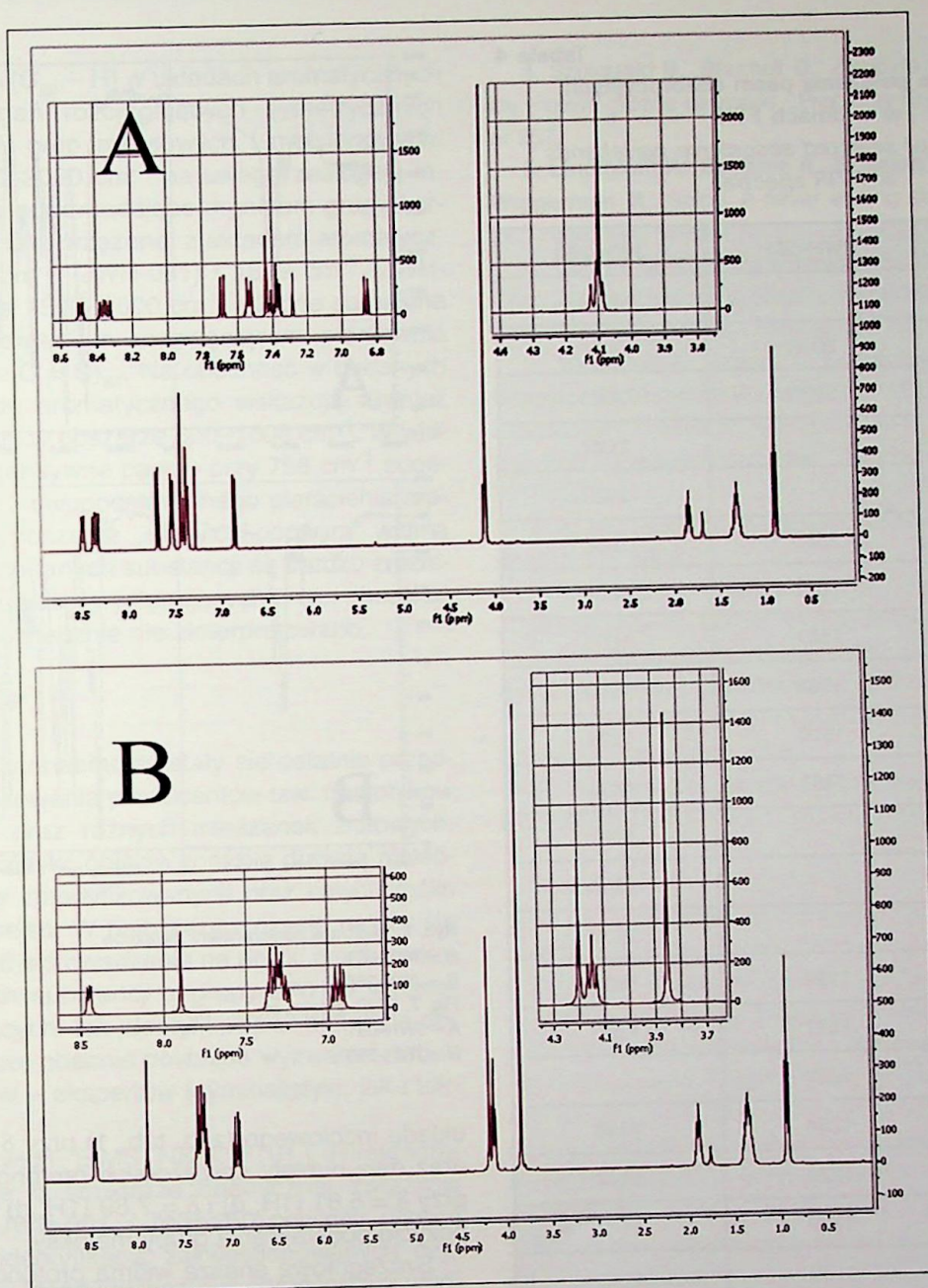
W tabeli 3 przedstawiono wartości przesunięć chemicznych, multipletowość sygnałów oraz wartości

Tabela 3

Przesunięcia chemiczne protonów, multipletowość sygnałów oraz stałe sprzężeń spinowo-spinowych w widmach ^1H NMR
Chemical shifts of protons, multiplicity and spin-spin couplings in ^1H NMR spectra

JWH-081		
Atom	Przesunięcie chemiczne w ppm i multipletowość sygnałów	Stale sprzężenia spinowo-spinowego J w Hz
H-3,4,5	7,36 – 7,55 (m)	
H-6	8,48 – 8,50 (m)	
H-9	7,44 (s)	
H-10	4,11 (t)	
H-11	1,85 (qi)	
H-12,13	1,31 (m)	
H-14	0,89 (t)	$^3J = 7,0$
H-21	6,86 (d)	$^3J = 7,9$
H-22	7,69 (d)	$^3J = 7,9$
H-23,26	8,48 – 8,50 (m)	
H-28	4,10 (s) PhOCH_3	
JWH-250		
H-3,4,5	7,24 – 7,38 (m)	
H-6	8,45 (dd)	$^3J = 6,2$
H-9	7,9 (s)	
H-10	4,15 (t)	
H-11	1,90 (qi)	
H-12,13	1,27 (m)	
H-14	0,93 (t)	$^3J = 7,0$
H-17	4,20 (s) $\text{O}=\text{CCH}_2\text{Ph}$	
H-20	6,91 (dd)	
H-22	6,96 (ddd)	
H-21,23	7,24 – 7,38 (m)	
H-25	3,85 (s) PhOCH_3	

Objaśnienia do tabeli: d – dublet, dd – dublet dubletów, ddd – tryplet dubletów, m – multiplet, qi – kwintet, s – singlet, t – tryplet



Ryc. 6. Widma protonowego rezonansu jądrowego związków:

A – JWH-081,

B – JWH-250

Fig. 6. ^1H NMR spectra of:

A – JWH-081,

B – JWH-250

sprzężeń spinowo-spinowych protonów w związkach JWH-081 i JWH-250.

W zakresie alifatycznym widma protonowego JWH-081 (ryc. 6) można wyróżnić pięć grup sygnałów:

- tryplet protonów grupy metylowej przy $\delta = 0,89$ (3H, t),
- dwa sygnały protonów metylenowych przy $\delta = 1,31$ (4H, m) i $\delta = 1,85$ (2H, kwint)

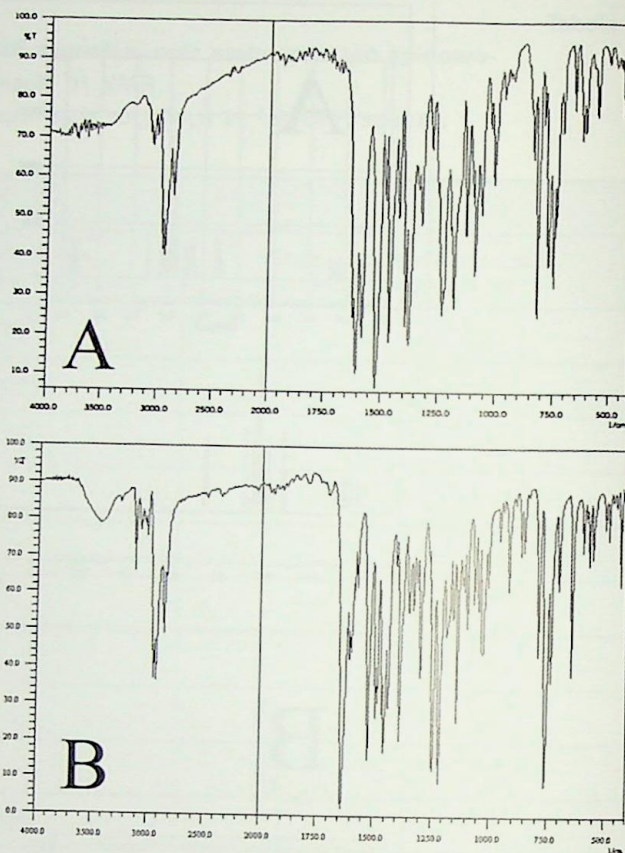
- tryplet protonów grupy metylenowej związanej z atomem azotu pierścienia indolowego przy $\delta = 4,11$ (2H, t),
- charakterystyczny singlet przy $\delta = 4,10$ (3H, s), który jest sygnałem protonów grupy CH_3O – w pozycji para dwupodstawionego naftalenu.

W zakresie aromatycznym widma JWH-081 na uwagę zasługuje sygnał singletowy protonu w pozycji H-9

Tabela 4

Porównanie położenia pasm absorpcyjnych
w widmach FTIR
*Comparison of selected absorptive wavebands
in FTIR spectra*

Częstość drgań ν [cm ⁻¹]	JWH-081	JWH-250
		3124
	3060	3080
	3030	3020
		2947
		2924
	2856	2856
	1622	1639
	1607	1608
	1582	1560
	1520	1526
	1463	1495
		1487
		1454
		1439
	1394	1389
	1377	1300
	1323	
	1234	1246
	1224	1217
	1180	1142
	1130	
	1090	
	1064	1030
	1013	
	843	
	822	
	773	793
	748	758
		739
		706
		648



Ryc. 7. Widma w podczerwieni związków:

A – JWH-081,

B – JWH-250

Fig. 7. FTIR spectra of:

A – JWH-081,

B – JWH-250

układu indolowego (zob. tab. 1) przy $\delta = 7,44$ (1H, s) oraz dwa dublety sprzężonych protonów H-21 i H-22 przy $\delta = 6,81$ (1H, d) i $\delta = 7,69$ (1H, d) wskazujące na pozycję podstawienia grupy metoksy.

Szczegółową analizę widma protonowego i węglowego JWH-250 przedstawiono w pracy [7].

Badania metodą spektrometrii w podczerwieni

Badania substancji w postaci pastylek z bromkiem potasu wykonano z użyciem spektrometru FTIR model 8400 firmy SHIMADZU. Widma FTIR rejestrowano w zakresie 4000–400 cm⁻¹. Liczba skanów wynosiła 40.

W tabeli 4 zestawiono charakterystyczne częstości drgań walencyjnych i deformacyjnych w cząsteczkach JWH-081 i JWH-250. Widma w podczerwieni kannabimimetycznych naftoilindoli i fenyloacetyloindoli są złożone (ryc. 7). W zakresie 2000–3200 cm⁻¹ występują pasma absorpcyjne odpowiadające drganiom rozcią-

gającym wiązań $\nu(\text{C}_{\text{ar}} - \text{H})$ w układach aromatycznych oraz pasma drgań rozciągających symetrycznych i asymetrycznych grup metylowych i metylenowych. W zakresie $1600\text{--}2000\text{ cm}^{-1}$ na uwagę zasługują intensywne pasma odpowiadające drganiom grupy karbonylowej $\nu(\text{C} = \text{O})$ sprzężonej z układem aromatycznym przy 1622 cm^{-1} (JWH-081) i 1639 cm^{-1} (JWH-250). W zakresie $1500\text{--}1600\text{ cm}^{-1}$ obecne są pasma odpowiadające drganiom rozciągającym pierścienia aromatycznego $\nu(\text{C} = \text{C})_{\text{ar}}$. Na obecność w badanych związkach układu aromatycznego wskazują również silne pasma drgań w obszarze $600\text{--}1000\text{ cm}^{-1}$. W widmie JWH-250 intensywne pasmo przy 758 cm^{-1} sugeruje obecność 1,2-dwupodstawionego pierścienia aromatycznego. W obszarze „daktyloskopowym” widma w podczerwieni badanych substancji są bardzo zróżnicowane. Szeregu pasm występujących w tym obszarze dotychczas jednoznacznie nie zinterpretowano.

Podsumowanie

Syntetyczne kannabinoidy stały się ostatnio przedmiotem zainteresowania producentów tzw. narkotyków projektowanych oraz różnych mieszanek ziołowych. Jak wynika z praktyki, objęcie kontrolą prawną niektórych narkotyków zmodyfikowanych oraz całych roślin można łatwo obejść. W najbliższym czasie należy się więc spodziewać wprowadzenia na polski rynek narkotykowy kolejnych substancji z grupy JWH o właściwościach odurzających. Ich identyfikacja w materiale dowodowym stanowi obecnie poważne wyzwanie zarówno dla chemików – ekspertów kryminalistyki, jak i toksykologów.

Uzyskane z widm EIMS, NMR, FTIR i dyfraktogramów informacje o strukturze chemicznej związków o akronimach JWH-081 i JWH-250 powinny ułatwić w przyszłości identyfikację zakwestionowanych czyстых substancji. Mogą również być pomocne przy monitorowaniu składu złożonych mieszanin w celu oceny ryzyka uzależnień.

BIBLIOGRAFIA

1. Steup C.: Untersuchung des Handelsproducts Spice, „THC Pharm.” 2008, 1–5.
2. Auwarter V., Dresen S., Weinmann W., Muller M., Putz M., Ferreiros N.: Spice and other herbal blends: harmless incense or cannabinoid designer drugs, „J. Mass. Spectrom.” 2009, 44, 832–837.
3. Uchiyama N., Kikura-Hanajiri R., Kawahara N., Goda Y.: Identification of a cannabimimetic indoles as a designer drug in a herbal product, „Forensic Toxicol.” 2009, 27, 61–66.

4. Szukalski B., Błachut D.: Zmodyfikowane kannabinoidy – nowe groźne narkotyki, „Problemy Kryminalistyki” 2010, nr 267.

5. Lindigkeit R., Boehme A., Eiserloh I., Luebbecke M., Wiggerman M.: Spice: A never ending story, „Forensic Sci. Int.” 2009, 191, 58–63.

6. Uchiyama N., Kikura-Hanajiri R., Ogata J., Goda Y.: Chemical analysis of synthetic cannabinoids and designer drugs in herbal products, „Forensic Sci. Int.”, 2010, 198, 31–38.

7. Westphal F., Junge T., Sonnichsen F., Rosner P., Schaper J.: Ein neuer Wirkstoff in SPACE – artigen Krautermischungen: Charakterisierung von JWH – 250, seinen Methyl- und Trimethylsilylderivaten, „Toxichem. Krimtech.” 2009, 77, 8–22.

8. ACMD report on the major cannabinoid agonists, London, 16 July 2009.

9. EMCDDA: Understanding the Spice phenomenon, „Thematic papers”, Lisbon, 14 May 2009.

10. Ustawa z dnia 10 czerwca 2010 roku o zmianie ustawy o przeciwdziałaniu narkomanii: Dz.U. 2010, nr 143, poz. 862.

11. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, Third Edition, Pharmaceutical Press, 2005.

12. Huffman J.W., Martin B.R.: United States Patent, Pub No.: US 2005/0009903 A1, 13 Jan. 2005.

Streszczenie

W publikacji przedstawiono wyniki badań identyfikacyjnych związków chemicznych JWH-081 z grupy naftoilindoli i JWH-250 z grupy fenyloacetyloindoli, które zostały zakwestionowane przez polskie służby graniczne w maju 2010 roku. Jest to pierwszy opisany przypadek wprowadzenia na polski obszar celny syntetycznych kannabinoidów o akronimach JWH-081 i JWH-250 w postaci krystalicznej. Substancje te zostały scharakteryzowane metodami fizykochemicznymi oraz metodą spektrometrii mas (EIMS), spektrometrii magnetycznego rezonansu jądrowego (^1H NMR) i spektrometrii w podczerwieni (FTIR). Strukturę otrzymanych monokryształów potwierdzono badaniami krystalograficznymi.

Słowa kluczowe: syntetyczne kannabinoidy, JWH-081, JWH-250, GCMS, NMR, FTIR, krystalografia, XRD.

Summary

The article presents results of identification of chemical compounds JWH-081 from naftoilindols group and JWH-250 from phenylacetylindol, which were questioned by Polish border service in May 2010. This is the first reported case of introducing into Polish customs area crystalline synthetic cannabinoids referred to as JWH-081 and JWH-250. Those substances have been characterized by physicochemical methods, EIMS, ^1H NMR and FTIR. The structures of obtained monocrystals were confirmed by crystallographic examinations.

Keywords: synthetic cannabinoids, JWH-081, JWH-250, GCMS, NMR, crystallography, XRD.