

Ф.Н. Кахановский, В.С. Москаленко

АНАЛИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ КАННАБИНОИДОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕКОТОРЫХ КУРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЯХ

(ДУ Головне бюро судово-медичної експертизи)

УДК 340.67:615.91:614.283

Рассмотрены методы выделения, обнаружения синтетических каннабиноидов в курительных смесях с использованием тонкослойной хроматографии, газовой хроматографии с масс-селективным детектором.

Ключевые слова: курительные смеси, синтетические каннабиноиды.

В последнее время для ароматизации помещений на территорию Украины поступают партии травяных смесей (микс) "*Spice GOLD 3g*", "*Spice DIAMOND 3g*" и др., производства фирмы "The Psyche Deli". Однако, анализируя зарубежную научную литературу, стало известно, что наркоманы используют последние в качестве курительных смесей.

Это заставляет предположить, что реальные вещества составляющие смеси, не имеют соответствия с теми надписями, которые указаны на упаковке.

В указанных на упаковке названиях можно увидеть *Canavalia maritima*, *Nymphaea caerulea*, *Scutellaria nana*, *Pedicularis densiflora*, *Leonotis leonurus*, *Zornia latifolia*, *Nelumbo nucifera* и *Leonurus sibiricus*. Тем не менее, когда продукт изучили лаборатории Германии и других стран, стало ясно, что обнаружить биологические следы указанных растений в смеси не удастся, зато обнаруживается большое количество синтетического каннабиноида.

Известно, что данные смеси вызывают субъективно различающиеся психоактивные эффекты в зависимости от бренда, что позволяет сделать вывод о влиянии как смеси трав, так и синтетических составляющих, которыми, возможно, обработаны эти смеси.

Спайс (англ. *Spice* — специя) — марка травяной смеси, которая продается в магазинах как благовония.

Классификация смесей Спайс:

- умеренно-сильный арома-микс Spice Silver (Спайс Сильвер)
- классическая смесь для курения Спайс Голд (Spice Gold)
- сильная курительная смесь Spice Diamond (Спайс Даймонд)
- усиленный микс Spice Diamond Spirit (Спайс Даймонд Спирит)
- одна из новинок Спайсов аромасмесь Spice Mojo (Спайс Мойо)
- экзотика Спайса микс Spice Tropical Synergy (Спайс Тропикал)
- смесь с мятным ароматом Spice Arctic Synergy (Спайс Арктик)

Вышеуказанные вещества, за информацией некоторых исследователей [1], содержат синтетические каннабиноиды, вызывающие психические расстройства и представляют потенциальную опасность для здоровья человека.

Одним из нескольких искусственных каннабиноидов является вещество - (1-pentyl-3-naphthoylindole) – JWH 018, синтезированное американским химиком John W. Huffman. Немецкие ученые подтвердили при употреблении преимущества синтетического каннабиноида JWH 018 перед природным ТГК - действующая доза JWH 018 при курении составляет всего лишь 0.5...3 мг, при приеме в виде жидкости для питья – 3-10 мг.

Последствия передозировки каннабиноидом JWH 018 переносятся легче, чем коноплей или гашишем. Летальная доза LD50 составляет 10 мг/кг.

Синтетические каннабиноиды делятся на 7 больших групп:

1. Naphthoylindoles (JWH-018, JWH-073 и JWH-398).
2. Naphthylmethyloindoles.
3. Naphthoylpyrroles.
4. Naphthylmethyloindenes.
5. Phenylacetylindoles (benzooylindoles, JWH-250).
6. Cyclohexylphenols (CP 47,497 и гомологи CP 47,497).
7. Classical cannabinoids (HU-210).

Структурная формула природного Δ^9 -ТНС и синтетического каннабиоида JWH-018 и JWH-073 представлены на рис.1 - 3.

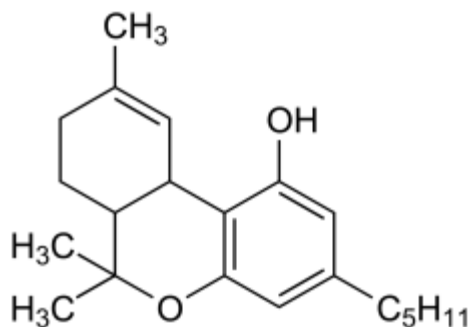


Рис.1. Молекулярная структура природного каннабиоида - Δ^9 -ТНС
 $C_{21}H_{30}O_2$; М.м.: 314.5 г/моль.

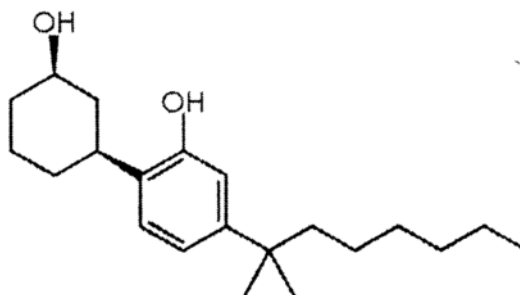


Рис.2. Молекулярная структура - JWH-018;
 $C_{24}H_{23}NO$; М. м.: 341.5 г/моль.

Это порошок светло-серого или белого цвета не растворим в воде при 25 градусах, растворим в диметилформамиде, диметилсульфоксиде, спирте.

Синтетический каннабиноид JWH-018 также известен как:

- 1-pentyl-3-naphthoylindole
- 1-pentyl-3-(1-naphthoyl)indole
- naphthalen-1-yl-(1-pentylindol-3-yl)methanone

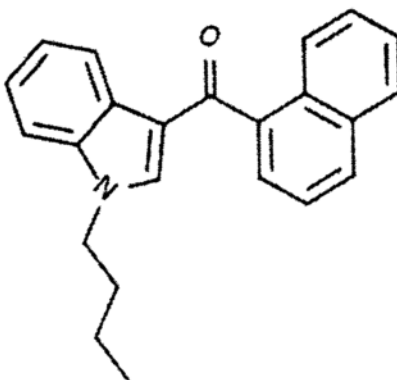


Рис.3. Молекулярная структура - JWH-073; $C_{23}H_{21}NO$; М. м.: 327.42 г/моль. Синтетический каннабиноид JWH-018 также известен как:
 -naphthalen-1-yl-(1-butylindol-3-yl)methanone
 -1-butyl-3-(1-naphthoyl)indole

Материалы и методы исследования

Нами с целью подтверждения наличия синтетических каннабиноидов были исследованы пять травяных смесей с обозначениями – «INFINITY»; «ELVIS»; «BOB MARLEY»; «RAJAH» и «EINSHTEIN». Травяные смеси были предварительно экстрагированы органическим растворителем, а затем фракционированы методом хроматографии в тонком слое сорбента и исследованы методом хромато-масспектрометрии.

Способ 1. По 0,25 г указанных травяных смесей, отдельно, экстрагировали 10 мл метанола на ультразвуковой бане в течение 20 мин. После этого экстракция была повторена трижды и объединенные экстракты были упарены до 5 мл. Часть экстрактов около 0,5 мл наносили на пластинку для тонкослойной хроматографии в виде полосы. Использовалась система гексан : ацетон (4:1). Порции силикагеля были элюированы смесью дихлорметан : метанол (2:1), получена фракция - 1. При повторном фракционирование фракции 1 смесью гексан : дихлорметан (1:20) получили экстракты, которые исследовали методом хромато-масспектрометрии. Вторую хроматографиче-

скую пластинку с исследуемыми экстрактами проявляли реактивом: 0,5% раствор прочного голубого в 10% растворе карбоната натрия.

Способ 2. Навески указанных травяных смесей (0,25г) экстрагировали 10 мл хлороформа на ультразвуковой бане в течение 15 минут, затем центрифугировали 5 минут при 6000 об/мин. Идентификацию пиков проводили на основании масс-спектральных данных (масс-спектры представлены на рис.6,8,), а затем подтверждали путем измерения масс-спектров и изучения поведения в условиях селективного экстрагирования. При этом особенно результативным является сочетание методов хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ) и ГХ/МС. Предварительное разделение в тонком слое позволило избавиться от многих фоновых соединений, извлекаемых из травяных смесей при экстракции, получить хроматограммы с меньшим числом компонентов и таким образом добиться лучшего разделения.

Полученные экстракты анализировали методом хромато-масспектрометрии.

Условия анализа: хроматограф TRACE GC ULTRA, масс – детектор - DSQ II, фирмы THERMO SCIENTIFIC, колонка кварцевая капиллярная VF-35MS 30 x 0.25мм. Температура инжектора – 250 °С, интерфейса масс-спектрометра (Transfer line) – 250 °С, температура источника ионов – 200 °С. Режим ионизации – электронный удар, энергия электронов – 70 эВ., диапазон сканирования 28 – 650 а.о.м., порог – 110, скорость сканирования – 2.11 скан/сек.. Режим программирования температуры термостата: 90 °С → (3 мин) → 25 °С/мин → 280 °С (15 мин) , газ-носитель - гелий – 1.1 мл./мин.

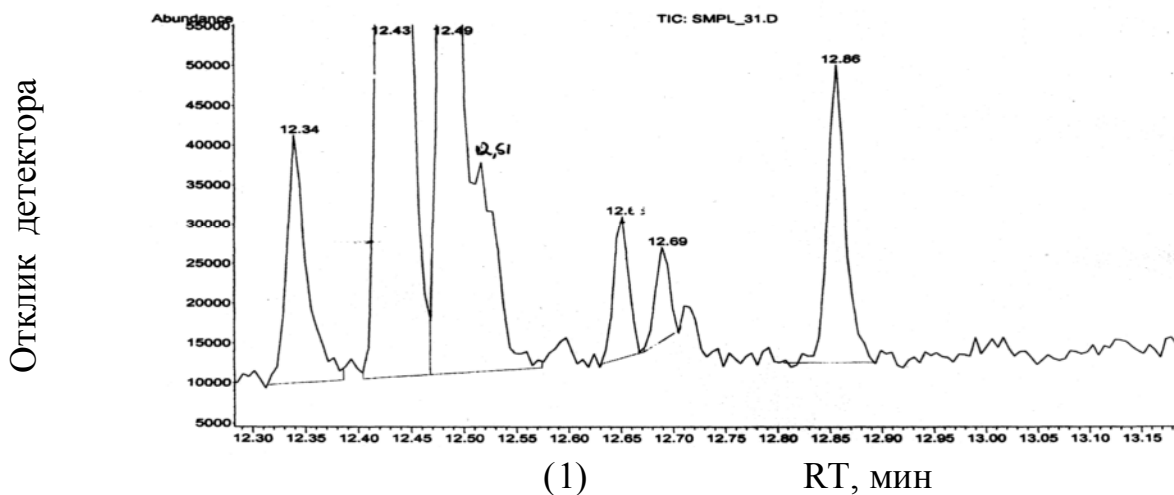
В результате исследования экстрактов из травяных смесей «INFINITY» и «ELVIS» было обнаружено вещество с временем удерживания – 17,58 мин (рис.7). (детектирование осуществляли по основным ионам (m/z):341,284,214,324,127,154), а при исследовании экстрактов из травяных смесей «BOB MARLEY» и «RAJAH» были обнаружены два вещества: одно - с временем удерживания – 13,72 минуты (детектирование осуществляли по основным ионам (m/z):327,284,200,127,310,144) другое – с временем удержи-

вания 17,58 мин (рис.5.). При библиотечном поиске (библиотеки NIST02, NIST05, TOX02, TOX03) эти вещества не были идентифицированы, так как они отсутствовали в указанных библиотеках.

На основании масс- спектров полученных из литературных источников [1-5], эти вещества были идентифицированы как синтетические «каннабиноиды»: JWH 073 (1-butyl-3-(1-naphthoylindole) с временем удерживания – 13,72 мин. (рис.6а и 6б.), и второе вещество как JWH-018 (1-pentyl-3-naphthoylindole) с временем удерживания – 17,58 мин. (рис. 7. и рис.8.).

При исследовании травяной смеси с обозначением «EINSHTEIN» указанные вещества не были обнаружены.

Для установления сходства с природными каннабиноидами параллельно исследовали травяную смесь из конопли. Экстрагирование и хроматографирование проводили как указано выше см. (рис.4). Результаты проведенного исследования показали сходство обнаруженных веществ с природным каннабиноидом (см. рис.1-4).



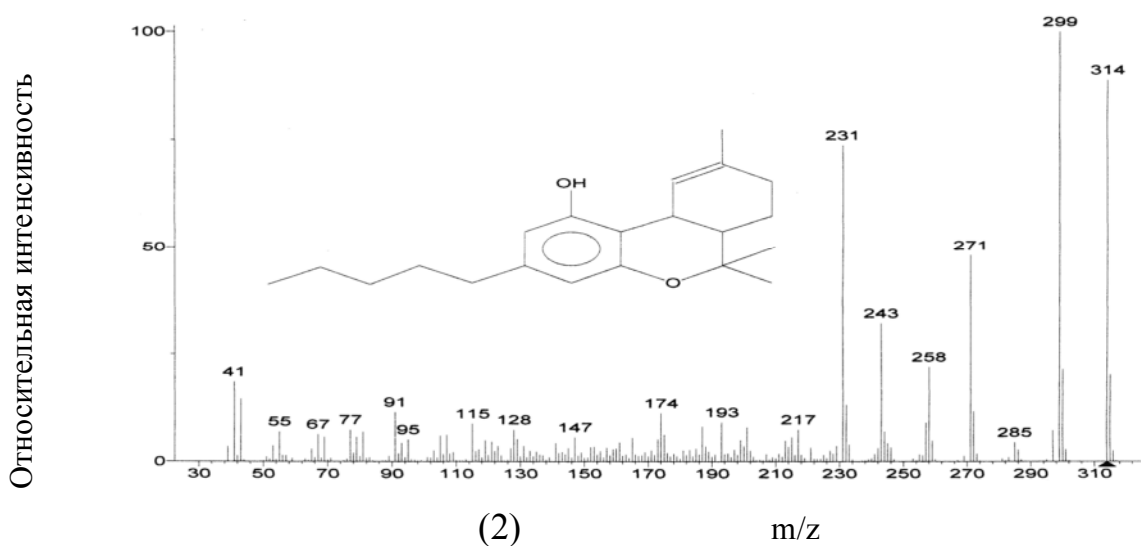


Рис.4. Фрагмент хроматограммы - (1) и масс-спектр тетрагидроканнабинола (Δ^9 -ТНС) – (2).

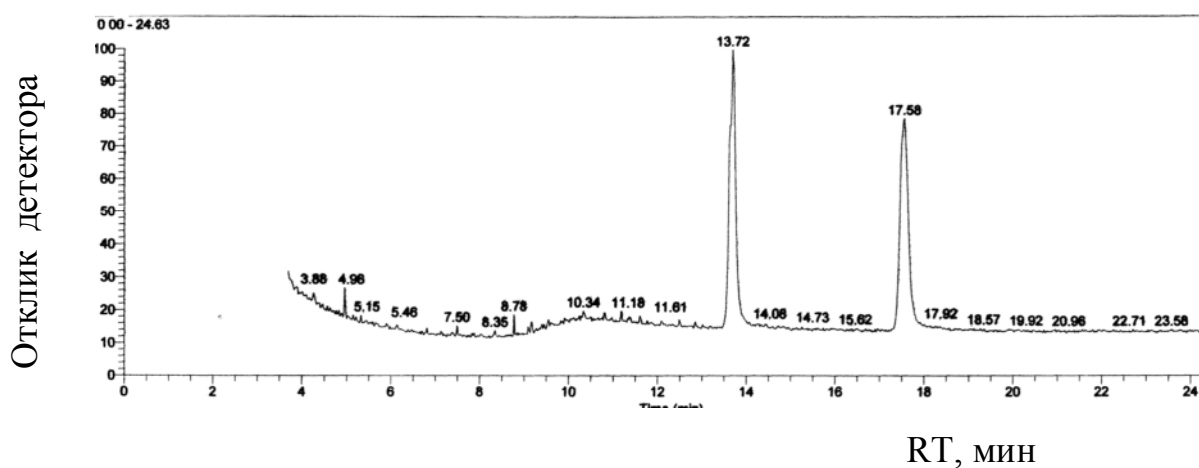


Рис.5. Фрагмент хроматограммы исследуемых экстрактов травяных смесей «BOB MARLEY» и «RAJAN»

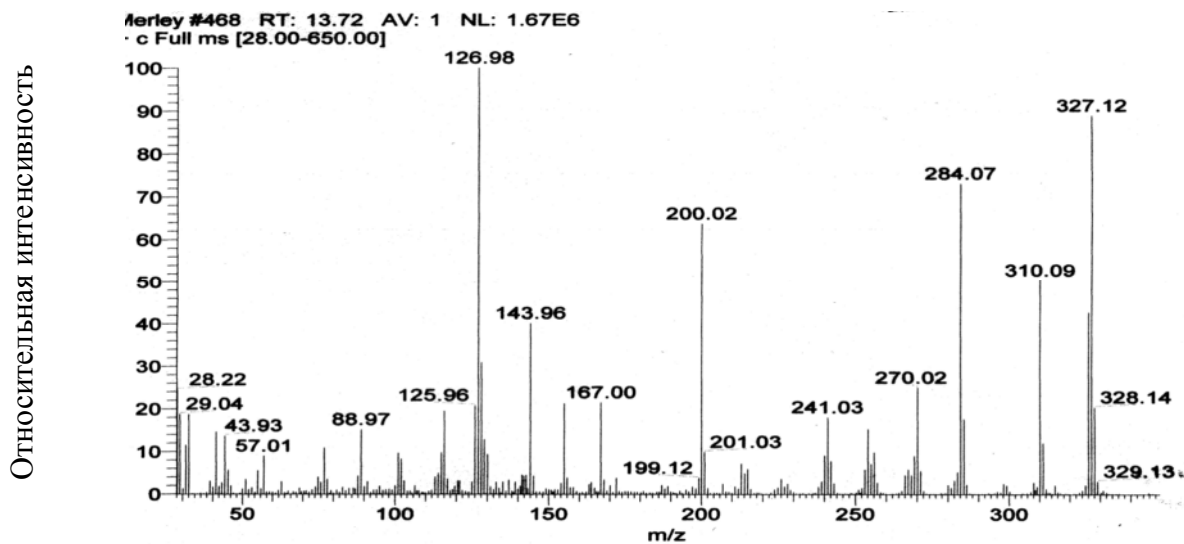


Рис.6а.Масс-спектр обнаруженных веществ

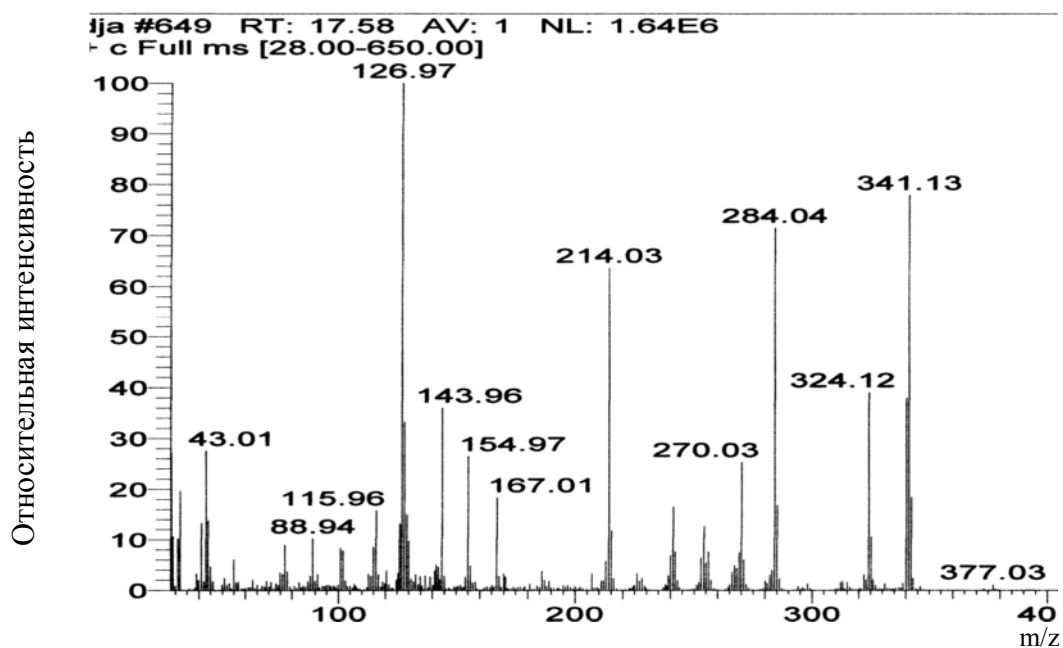


Рис.6б.Масс-спектр обнаруженных веществ

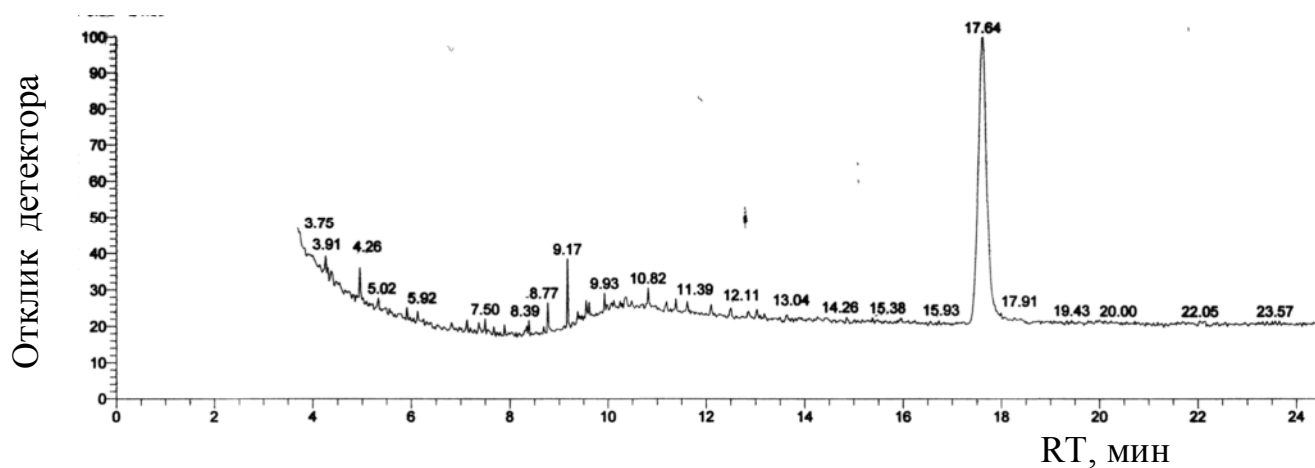


Рис.7. Фрагмент хроматограммы исследуемых экстрактов травяных смесей «INFINITY», «ELVIS»

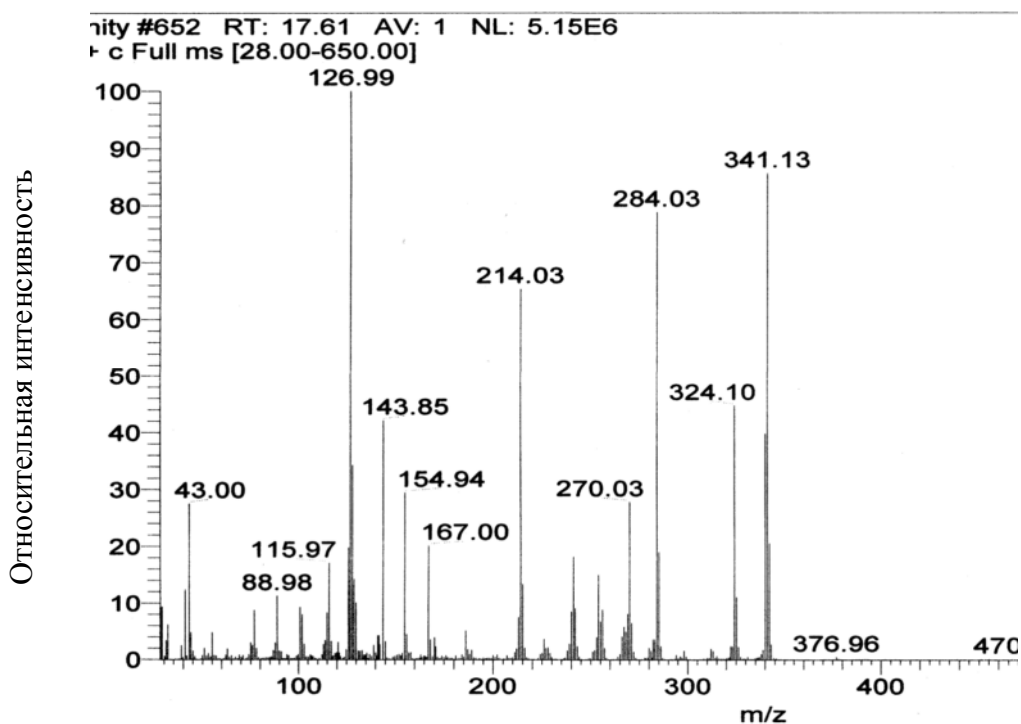


Рис.8.Масс-спектр обнаруженного вещества

Таким образом, проведенные нами исследования подтвердило данные зарубежных специалистов, что действительно курительные травяные смеси могут содержать синтетические каннабиноиды JWH 018 и JWH 073.

Литература:

1. Nahoko Uchiyama, Ruri Kikura-Hanajiri. Identification of a cannabimimetic indole as a designer drug in a herbal product // *Forensic Toxicol.* – 2009. – Vol. 27. – P. 61–66.
2. Uchiyama N., Kikura-Hanajiri R., Kawahara N., Haishima Y., Goda Y. Identification of a cannabinoid analog as a new type of designer drug in a herbal product // *Chem. Pharm. Bull.* - 2009. – Vol. 57. – P.4.
3. Huffman J.W. Cannabimimetic indoles, pyrroles and indenes // *Curr. Med. Chem.* – 1999. – Vol. 6. – P. 705–720.
4. Kikura-Hanajiri R., Kawamura M., Uchiyama N., Ogata J., Kamakura H., Saisyo K., Goda Y. Analytical data of designated substances (Shitei-Yakubutsu) controlled by the Pharmaceutical Affairs Law in Japan, part I: GC-MS and LC-MS. *Yakugaku Zasshi.* - 2008. – Vol.128. P. 971–979.
5. Martin B.R., Wiley J.L., Beletskaya I., Sim-Selley L.J., Smith F.L., Dewey W.L., Cottney J., Adams J., Baker J., Hill D., Saha B., Zerkowski J., Mahadevan A., Razdan R.K. Pharmacological characterization of novel water-soluble cannabinoids // *J. Pharmacol. Exp. Ther.* – 2006. – Vol. 318. P. 1230–1239.

Ф.М. Кахановський, В.С. Москаленко

Аналіз синтетичних каннабіноїдів, які містяться в деяких сумішах для куріння.

УДК 340.67:615.91:614.283

Розглянуті методи виділення, виявлення, синтетичних каннабіноїдів в сумішах для куріння з використанням тонко-шарової хроматографії, газової хроматографії з мас-селективним детектором.

F. M. Kakhanovskiy, V.S. Moskalenko

Analysis of synthetic cannabinoids, contained in some smoking blends.

УДК 340.67:615.91:614.283

The methods of isolation, detection synthetic cannabinoids in smoking mixtures using thin-layer chromatography, gas chromatography with mass-selective detector.