

УДК 343.98

Бідняк Г.С.

кандидат юридичних наук
(Дніпропетровський державний
університету внутрішніх справ)

Вергун Т.І.

(Дніпропетровський
НДЕКЦ МВС України)

ДОСЛІДЖЕННЯ КАНАБІНОЇДІВ У ВИРОБАХ З ШОКОЛАДУ

Розглянуто питання дослідження окремих об'єктів, що містять канабіноїди, а саме шоколадних виробів. Окреслено основні методи дослідження, що використовуються при проведенні експертизи наркотичних засобів психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів.

Ключові слова: *судова експертиза наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів; канабіс; екстракт канабісу; конопля; гашиш; дослідження канабіноїдів; шоколадні вироби.*

Постановка проблеми. На території України серед об'єктів, наданих на дослідження за напрямком експертизи наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів, значну кількість складають наркотичні засоби з рослин конопель. Об'єктами дослідження найчастіше є канабіс та продукти його переробки (смола канабісу, екстракт канабісу). Основним критерієм віднесення об'єктів дослідження до вищевказаних наркотичних засобів є наявність в їх складі психоактивної речовини – тетрагідроанабінолу.



Згідно із Постановою Кабінету Міністрів України тетрагідроканабінол (ТГК) – особливо небезпечна психотропна речовина, обіг якої заборонено. Водночас канабінол, канабідіол не відносяться до наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів [1].

Аналіз публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Вагомий внесок у вивчення проблематики судових експертиз зробили: Т.В. Аверьянова, Л.Ю. Ароцкер, В.П. Бахін, Р.С. Белкін, В.Д.Берназ, А.І. Вінберг, А.Ф. Волобуєв, В.Г. Гончаренко, Г.І. Грамович, А.В. Іщенко,

© Бідняк Г.С., 2018

© Вергун Т.І., 2018

Н.І. Клименко, В.О. Коновалова, Ю.Г. Корухов, В.С. Кузьмічов, В.К. Лисиченко, В.Г. Лукашевич, Є.Д. Лук'янчиков, О.Р. Росинська, М.В. Салтевський, М.Я. Сегай, І.Я. Фрідман, В.Ю. Шепітько, О.Р. Шляхов, М.Г. Щербаковський та інші. Останнім часом питання дослідження наркотичних засобів висвітлювалися В.В. Вартузовим, О.П. Замошець, Ф.М. Кахановським, В.Т. Машкіним, І.В. Семеновою, О.О. Посільським, С.І. Стельмаховичем, С.О. Шимановським. Водночас детальнішого висвітлення потребують питання щодо окремих об'єктів. Це пояснюється змінами в законодавстві та сучасними потребами практики, оскільки відсутні будь-які дані про проведення досліджень канабіноїдів у різноманітних виробках, зокрема у шоколадних.

Метою даної роботи є визначення оптимальної пробопідготовки та умов проведення дослідження шоколадних виробів методом газової хроматографії.

Останнім часом збільшилися випадки досліджень виробів, які містили канабінол, тетрагідроканабінол, канабідіол. Так, у Дніпропетровському НДЕКЦ МВС України за 2017 р проведено експертизи 5536 наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів (досліджено 38459 об'єктів). Кількість експертиз, об'єктами дослідження яких були канабіс, гашиш та екстракт канабіс, складає 38,3 % від загальної кількості (19,6 % від загальної кількості об'єктів дослідження).

Складними є випадки об'єктів, які не можливо повною мірою дослідити за алгоритмом, зазначеним у наявних методиках, зокрема вироби з шоколаду.

Серед науковців це питання теж є дискусійним. Так, М.Д. Мигаль, І.Л. Кмець та І.М. Лайко у своїй науковій статті теж звертають увагу на недосконалість методів дослідження та доводять, що для оцінки рослин метод використання окремо дрібних листочків суцвіття взагалі неприйнятний, бо він виявляє значно знижені показники вмісту канабіноїдів [7].

На базі Дніпропетровського НДЕКЦ МВС України в секторі дослідження наркотичних засобів психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів відділу дослідження матеріалів, речовин і виробів були проведені експериментальні досліді, результати яких наведемо у таких прикладах. Об'єктами дослідження були вироби з речовини коричневого кольору у вигляді усіченої піраміди, на верхній частині яких мався відбиток у вигляді квадрату, середньою масою 9,000 г, максимальні розміри нижньої частини – 22×22мм, максимальні розміри верхньої частини – 19×19мм, висота – 17 мм (рис. 2).



Рис. 2 Зовнішній вигляд об'єктів дослідження

З метою встановлення складу об'єктів проводилось дослідження методом ІЧ-спектроскопії за таких умов: прилад – Nicolet iN10 FX з макроприсставкою iZ10; детектор – DTGS; діапазон реєстрації спектра – 4000 – 500 cm^{-1} ; роздільна здатність 4 cm^{-1} ; кількість сканів – 32; програмне забезпечення – Omnic.

У результаті дослідження методом ІЧ-спектроскопії встановлено, що молекулярні спектри об'єктів містять смуги поглинання, що за кількістю, положенням та відносною інтенсивністю смуг є характерними для речовин, які можуть входити до складу шоколадів (рис. 3).

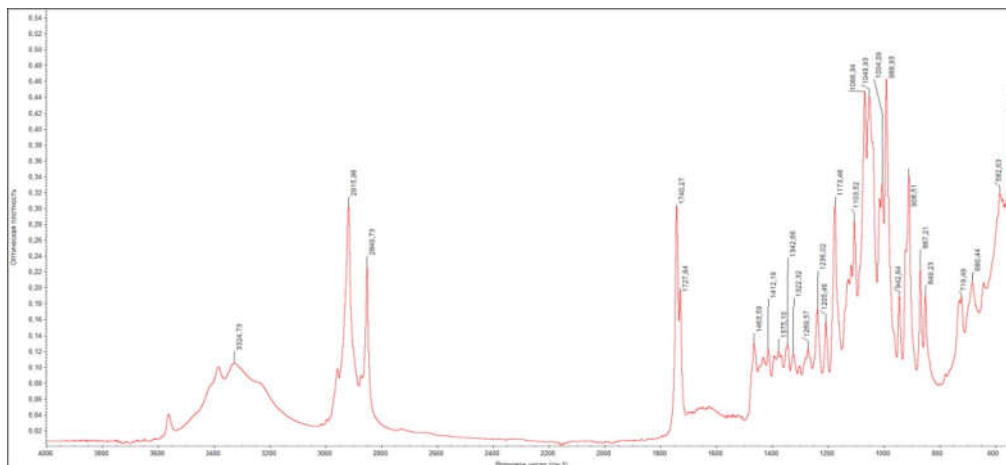


Рис. 3 Молекулярний спектр об'єкта дослідження

Подальше дослідження об'єктів проводилося із застосуванням методу хромато-мас-спектрометрії. З речовинами проводилася така пробопідготовка:

- від об'єктів дослідження відбирали наважки середньою масою 0,3000 г, додавали 0,1н розчин гідроксиду натрію (значення рН для отриманих розчинів становило 10-11 (вимірювалось за допомогою універсального лакмусового паперу)), екстрагували по 1,0 мл гексану. Отримані гексанові екстракти відокремлювали від водного шару;

- від об'єктів дослідження відбирали наважки середньою масою 0,3000 г, додавали 0,1н розчин хлористоводневої кислоти (значення рН для отриманих розчинів становило 3 (вимірювалось за допомогою універсального лакмусового паперу)), екстрагували 1,0 мл гексану. Отриманий гексановий екстракт відокремлювали від водного шару [2-4].

Отримані екстракти аналізували за допомогою хроматомас-спектрометра за таких умов:

1) прилад – GC/MS Agilent Technologies 6890N/5975; капілярна колонка Agilent 19091S-433 HP-5MS, довжина – 30 м, діаметр – 0,25 мм, фаза – 0,25 мкм, постійний потік – 1,2 мл/хв, газ-носіє – гелій; інжектор – автоінжектор 7683, Split 20:1, температура випарника $T=280^{\circ}\text{C}$; піч – $T_{\text{поч}}=100^{\circ}\text{C}$, тримати 1 хв. нагрівання - $25^{\circ}\text{C}/\text{хв}$, $T_{\text{кінц}}=300^{\circ}\text{C}$, тримати 5 хв; детектор – мас-селективний, температура інтерфейса $T=280^{\circ}\text{C}$, іонізація – електронним ударом, енергія іонізації – 70 еВ, температура іонного джерела $T=230^{\circ}\text{C}$; температура квадруполя $T=150^{\circ}\text{C}$; проба – 1 мкл;

2) прилад – GC/MS Agilent Technologies 6890N/5975; капілярна колонка – Agilent 19091S-433 HP-5MS, довжина – 30 м, діаметр – 0,25 мм, фаза – 0,25 мкм, постійний потік – 1,5 мл/хв, газ-носіє – гелій; інжектор – автоінжектор 7683, Split 20:1, температура випарника $T=250^{\circ}\text{C}$; піч – $T_{\text{поч}}=100^{\circ}\text{C}$, тримати 2 хв. нагрівання - $25^{\circ}\text{C}/\text{хв}$, $T_{\text{кінц}}=300^{\circ}\text{C}$, тримати 20 хв; детектор – мас-селективний, температура інтерфейса $T=280^{\circ}\text{C}$, іонізація – електронним ударом, енергія іонізації – 70 еВ, температура іонного джерела $T=230^{\circ}\text{C}$; температура квадруполя $T=150^{\circ}\text{C}$; проба – 1 мкл.

Отримані хроматограми аналізували з використанням програми обробки

даних Chemstation, шляхом якісної ідентифікації виявлених компонентів, із використанням мас-спектральних баз даних NIST 2005, Sauman, SWDRUG, EKBDRUGS. Ідентифікація сполук здійснювалась за часом утримання та їх мас-спектрами.

В результаті газохроматографічного дослідження встановлено, що надані об'єкти містять канабінол, тетрагідроканабінол, канабідіол (рис. 4-6).

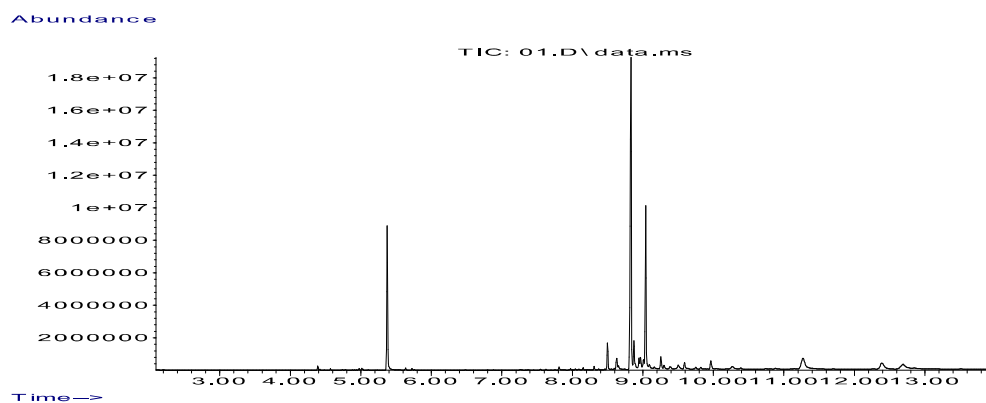


Рис. 4 Хроматограма об'єкта дослідження (лужна екстракція) (умови дослідження 1)

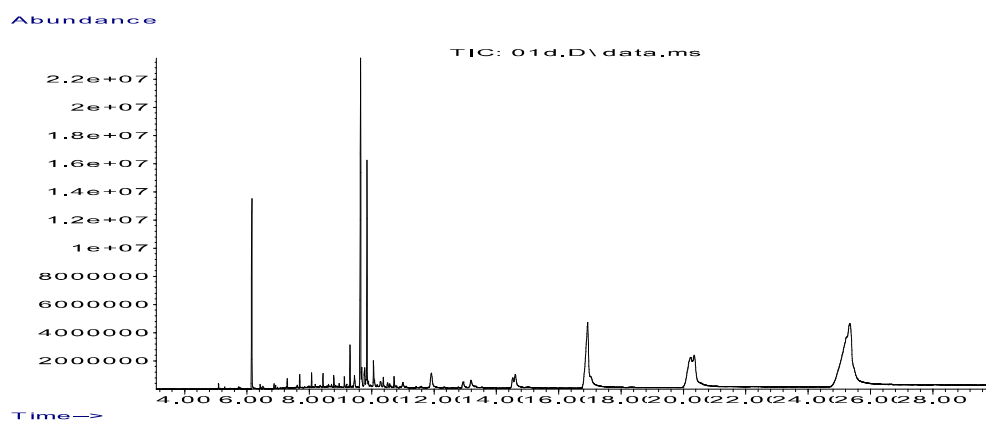


Рис. 5 Хроматограма об'єкта дослідження (лужна екстракція) (умови дослідження 2)

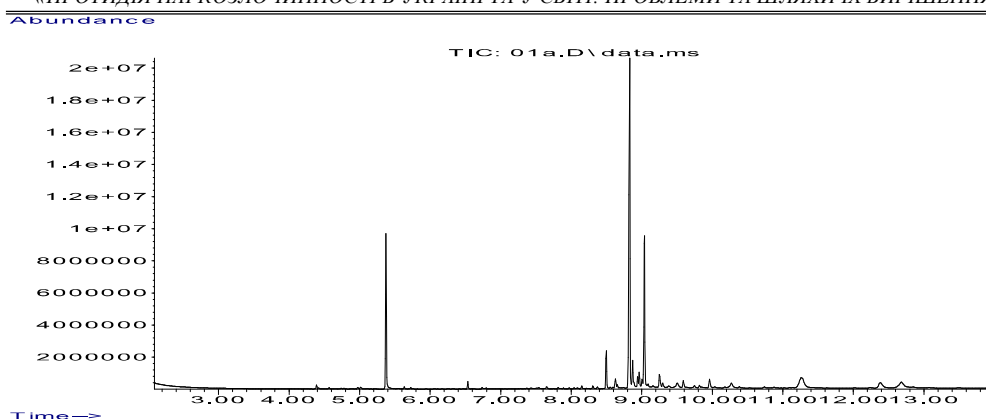


Рис. 6 Хроматограма об'єкта дослідження (кислотна екстракція) (умови дослідження 2)

На хроматограмах досліджених об'єктів було виявлено речовину, яка має маспектрометричні характеристики, характерні для трилауріну. Вищевказана речовина утримується у капілярній колонці. З метою запобігання забрудненню трилаурином наступних зразків необхідно проводили багаторазову промивку колонки розчинниками або проводити її підрізання.

В результаті обробки та аналізу отриманих даних було встановлено, що середній вміст тетрагідроканабінолу в обох видах екстрактів об'єктів дослідження складає 0,44 мас%.

У процесі дослідження методом газорідинної хроматографії можливі певні зміни кількісного вмісту канабіноїдів за рахунок збільшення концентрації ТГК внаслідок декарбоксілювання тетрагідроканабінолової кислоти [3, 4]. З метою виявлення тетрагідроканабіолової кислоти проводилася дериватизація. Від об'єкта відбирали наважку масою 0,3164 г, додавали дистильовану воду та екстрагували 1,0 мл етилацетату. Отриманий органічний екстракт відокремлювали від водного шару. 0,6 мл отриманого розчину висушували при температурі 60°C, додавали 2,0 мл етилацетату, додавали 1,0 мл сілліуючої суміші (ацетонітріл:ГМДС:ТМХС (9:3:1)) та витримували 40 хвилин за температурою 70°C. Отриманий екстракт аналізували за допомогою хроматомас-спектрометра за умовами: прилад - GC/MS Agilent Technologies 6890N/5975; капілярна колонка – Agilent 19091S-433 HP-5MS, довжина – 30 м, діаметр – 0,25 мм, фаза – 0,25 мкм, постійний потік – 1,5 мл/хв, газ-носіє – гелій; інжектор – автоінжектор 7683, Split 20:1, температура випарника T=250°C; Піч – Tпоч=100°C, тримати 2 хв. нагрівання - 25°C/хв, Tкінц=300°C, тримати 20 хв; детектор – мас-селективний, температура інтерфейса T=280°C, іонізація – електронним ударом, енергія іонізації – 70 eV, температура іонного джерела T=230 °C; температура квадруполя T=150 °C; проба – 1 мкл.

Вивченням отриманих в результаті дослідження хроматограм триметилсілільного похідного тетрагідроканабінолової кислоти виявлено не було (рис. 7).

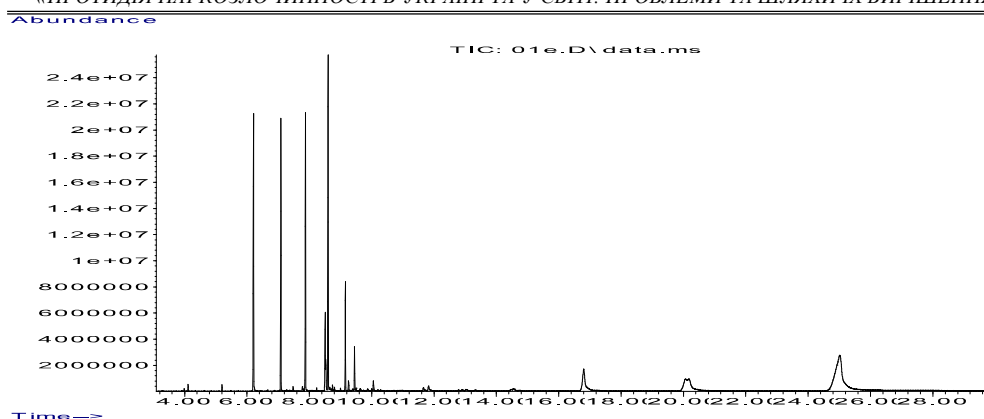


Рис. 7. Хроматограма об'єкта дослідження

Результати проведеного дослідження дозволяють дійти таких висновків: кількісний вміст тетрагідроканабінолу в екстрактах, отриманих шляхом лужної та кислотної екстракції, співпадає між собою.

Висновок. Дослідження окремих об'єктів, що містять канабіноїди, а саме шоколадних виробів, має певні особливості та потребує комплексного підходу з використанням різноманітних методів дослідження наркотичних засобів психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів, тобто прийняття окремої методики дослідження.

Бібліографічні посилання

1. Про затвердження переліку наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів: Постанова Кабінету Міністрів України від 06.05.2000 № 770.
2. Шимановський С.О., Машкін В.Т., Замошець О.П., Семенова І.В. Дослідження наркотиків, поширених на території України: метод. рекомендації. Київ: МВС України, 1997.
3. Міжвідомча методика дослідження наркотичних засобів з рослин конопель та маку снотворного: методичний посібник / П.П. Давидюк, В.В. Вартузов, О.О. Посільський, О.П. Замошець, Ф.М. Кахановський, С.І. Стельмахович, Р.А. Мелешко. К., 2009.
4. Рекомендуемые методы идентификации и анализа каннабиса и продуктов каннабиса: руководство для национальных лабораторий экспертизы наркотиков. Нью-Йорк: ООН, 2010.
5. Кримінальний процесуальний кодекс України. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України у зв'язку з прийняттям Кримінального процесуального кодексу України». Харків: Одиссей, 2012. 360 с.
6. Про судову експертизу: Закон України від 25.02.1994 № 4038-XII // ВВР України. – 1994. – № 28, зі змінами, внесеними згідно із Законами № 4652-VI від 13.04.2012; ВВР, 2013, № 21, ст.208 N 4711-VI від 17.05.2012, ВВР, 2013, № 14, ст. 89. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/4038-12>.
7. Мигаль М.Д., Кмець І.Л., Лайко І.М. До методики визначення вмісту канабіноїдів у рослинах конопель. URL: http://www.google.com.ua/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://ibc-uaas.at.ua/TEMP/ZBIRNIK/Zbirknik_3.

Надійшла до редакції 10.05.2018

Bidnyak A. S., Vergun T.I. Research of cannabinoids in chocolate products. In Ukraine, among the objects provided for research in the direction of the examination of narcotics, psychotropic substances, their analogues and precursors, drugs from cannabis plants constitute a significant amount. The objects of research are most often cannabis and products of its processing (cannabis resin, cannabis extract). The principal criterion for assigning the research objects to the above-mentioned narcotic drugs is the presence in their composition the psychoactive substance - tetrahydrocannabinol.

An important contribution to the study of this problem was made by eminent scientists. At the same time, an issue regarding the features of the study of individual objects requires a more detailed coverage.

This is due to changes in legislation and current practice requirements, as there are no data on conducting research, in particular in chocolate.

The purpose of this work is to determine the optimal sample preparation and conditions for conducting a study of cannabinoids in chocolate products by gas chromatography.

Keywords: forensic examination of drugs, psychotropic substances, their analogues and precursors; cannabis; cannabis extract; hemp; hashish; study of cannabinoids; chocolate products.