Шинкаренко Дмитро Юрійович,
завідувач сектору ДНЗПРАП відділу ДМРВ Черкаського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

Шкурдода Сергій Вікторович,
заступник завідувача відділу – завідувач сектору ФХД відділу ДМРВ Черкаського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

Король Костянтин Петрович,
завідувач відділу ДМРВ Черкаського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України

ДОСЛІДЖЕННЯ КАННАБІНОЇДІВ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ

Збільшення інтересу до конопель посівних, як культури, яку крім технічного використання можна використовувати в галузі медицини, зокрема задля створення ряду біологічно-активних препаратів, основним компонентом яких є каннабідіол (КБД) (CBD – англ.) на території України розпочалося відразу після початку російсько-української війни [1].

КБД відрізняється широким спектром терапевтичних властивостей. Він не є психотропним канабіноїдом, досить широко вивчений і продовжує вивчатись в медичних цілях. Біологічно-активні препарати КБД застосовують для боротьби з посттравматичними стресовими розладами, конвульсіями, епілепсіями, болями в м'язах, артриті, морській хворобі, онкологічних захворюваннях, тощо [2].

Постановою Кабінету Міністрів України № 324 від 07.04.2021 внесено зміни до таблиці II списку № 2 «Переліку наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 770 від 06.05.2000, у відповідності з якими до речовини ізольованового каннабідіолу (ізоляту каннабідіолу) заходи державного контролю не встановлюються.

Підписання президентом України Володимиром Зеленським закону «Про регулювання обігу рослин роду коноплі (Cannabis) в медичних, промислових цілях, науковій та науково-технічній діяльності для створення умов щодо розширення доступу пацієнтів до

необхідного лікування онкологічних захворювань та посттравматичних стресових розладів, отриманих внаслідок війни», що мало місце 13 лютого 2024 року, в рази підвищує можливість імпорту на ринок України закордонних препаратів, що містять каннабідіол, зокрема: ізоляту КБД, рідин для електронних сигарет і вейпів, косметичних кремів, пластирів, капсул з олійними розчинами КБД, тощо [3].

Останнім часом на український ринок почастішали випадки надходження водно-жирових розчинів (емульсій), виготовлених на основі жиророзчинного каннабідіолу (ізоляту КБД). В зв'язку з чим, перспектив набувають напрямки якісного та кількісного дослідження (визначення відсоткового вмісту) окремих ізолятів та активного інгредієнту в сировині, а також екстрактах канабісу, що містять каннабідіол (CBD).

Зокрема, такі дослідження проводилися у 2024 році на базі лабораторії відділу ДМРВ Черкаського НДЕКЦ МВС України. В ролі об'єкта дослідження був зразок сертифікованого напою, що містить каннабідіол (CBD).

Дослідження методом газової хромато-мас-спектрометрії (ГХ-МС). Для проведення якісного дослідження від об'єкта відбирали репрезентативну кількість речовини об'ємом 50.0 $см^3$, переносили у скляний флакон, додавали 10 $см^3$ метилату натрію і проводили екстракцію при нагріванні до температури 60º С на ультразвуковій ванні впродовж 20 хв. До отриманого розчину додавали 10 $см^3$ дейонізованої води, розчин перемішували, поміщували в ультразвукову ванну та екстрагували впродовж 20 хв. До отриманого розчину додавали 20.0 $см^3$ гексану та проводили екстракцію. Отриману в ході емульсію центрифугували при 4000 об/хв. на центрифузі ОПн-8 впродовж 10 хв. Верхній органічний шар (гексановий екстракт) переносили до окремого скляного флакону та випарювали в потоці теплого повітря до сухого залишку. Отриманий залишок розчиняли в метанолі об'ємом 1.0 $см^3$, переносили до скляної віали та досліджувализа допомогою газового хроматографа Agilent Technologies 6890N (ГХ) з мас-селективним детектором Agilent Technologies 5975B (МСД) за наступних умов: хроматографічна колонка J&W, HP-5MS (30.0м:0.25мм:0.25мкм), температурна програма термостату: 200 ºС (тримати 1 хв.) → 4 ºС/хв. до 250 ºС → 25 ºС/хв. до 280 ºС, режим вводу проби: з поділом потоку (Split 30:1), газ-носій – гелій, об'єм проби – 1 мкл, режим роботи МСД – за повним йонним струмом (SCAN) [4,5].

В результаті проведеного дослідження встановлено:

- на хроматограмі об'єкта виявлено пік речовини із часом утримання RT = 12.17 хв., мас-спектр якої ідентифіковано як Cannabidiol (каннабідіол);

- тетрагідроканнабінолу в межах чутливості проведеного методу дослідження – не виявлено.

Дослідження методом газової хроматографії (ГХ-ПІД). Для визначення відсоткового вмісту каннабідіолу попередньо отриманий розчин з об'єкта дослідження аналізували на газовому хроматографі Agilent Technologies 6890A (G1530A) з полум'яно-іонізаційним (FID) детектором за наступних умов: режим вводу проби – Split, поділ потоку газу-носія 20:1, об'єм проби – 1.0 мкл, температурна програма термостата хроматографа – 200 ºС (тримати 1 хв.) → 4 ºС/хв. до 250 ºС → 25 ºС/хв. до 280 ºС, газ-носій – гелій, потік газу-носія через колонку – 1.2 мл/хв., колонка – Rxi-5-MS, кат. № 13423 (30.0м*0.250мм*0.25 мкм), режими роботи FID-детектора: температура 250 ºС витрата водню 40 мл/хв., витрата повітря 400 мл/хв.

Визначення відсоткового вмісту та маси каннабідіолу в проводили за калібрувальним графіком, з використанням програмного забезпечення ChemStation Revision A.06.03 Rus (509), за допомогою якого визначали концентрацію КБД в пробі.

Масу досліджуваної речовини розраховували за формулою 1:

$$m_{пр.} = \frac{c_{д.р.} \times V_{ал.}}{m_{нав.}} \times m_{заг.} \qquad (1)$$

де

$m_{пр.}$ – маса діючої речовини в наданій на дослідження речовині, г;

$c_{д.р.}$ – концентрація досліджуваної речовини в пробі, визначена за допомогою приладу Agilent Technologies 6890A, мг/мл;

$V_{ал.}$ – об'єм розчинника, взятого для дослідження, мл;

$m_{нав.}$ – маса наважки взятої на дослідження, мг;

$m_{заг.}$ – загальна маса речовини, що надана на дослідження, г.

Наведені в тезах умови методів та режими роботи приладів володіють достатньою чутливістю і селективністю та дозволяють точно визначити вміст каннабідіолу в складі наданих об'єктів дослідження.

Висновки. Широке розповсюдження на українському ринку товарів, виготовлених на основі жиророзчинного каннабідіолу (ізоляту КБД) та стрімкий розвиток пов'язаної з ними медицини, розкриває перспективи напрямку якісного та кількісного дослідження

(визначення відсоткового вмісту) окремих ізолятів та активного інгредієнту в сировині, а також екстрактах канабісу, що містять каннабідіол (CBD) методами ГХ та ГХ-МС.

Список використаних джерел

1. GC-MS Analysis of the Total Ag-THC Content of Both Drug- and Fiber-Type Cannabis Seeds / Samir A. Ross, Zlatko Mehmedic, Timothy P. Murphy, Mahmoud A. EISohly. *Journal of Analytical Toxicology*. 2000. №24.

2. Iffland, K., Grotenhermen, F. (2017) An Update on Safety and Side Effects of Cannabidiol: A Review of Clinical Data and Relevant Animal Studies. Cannabis Cannabinoid Res: journal, Vol. 2, no. 1, P. 139-154.

3. Відкритий ресурс «Урядовий портал», ознайомитись за адресою https://www.kmu.gov.ua/news/parlament-ukhvalyv-zakonoproekt-7457-pro-vykorystannia-v-medytsyni-likiv-na-osnovi-kanabisu (дата звернення 15.04.2024).

4. Стандартна операційна процедура SOP.DSE.19/124/2-5.4-4.02 «Якісне та кількісне дослідження наркотичних засобів, психотропних речовин їх аналогів та прекурсорів методом газової хромато-мас-спектрометрії» ВДМРВ Черкаського НДЕКЦ МВС.

5. Рекомендуемые методы идентификации и анализа каннабиса и продуктов каннабиса (пересмотренное и дополненное издание). Руководство для национальных лабораторий экспертизы наркотиков: Организация Объединенных Наций. Секция лабораторного и научного обеспечения Организации Объединенных Наций, Управление по наркотикам и преступности Вена. ST/NAR/40 – Нью-Йорк, 2010.