

**УДК 543.061:633.7**

Іващенко О.Д. , к.х.н., Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Момот Ю.В., к.пед.н., Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ НАРКОТИЧНО ДІЮЧИХ РЕЧОВИН У КОСТРІ КОНОПЛЯНИЙ**

*Рецензент:* Крикунова В.Ю., к.х.н, доцент кафедри загальної та біологічної хімії Полтавської державної аграрної академії.

*Анотація:* В статті розглядаються методи визначення канабіноїдів у здерев'янілих частинах стеблин рослин коноплі (кострі). Пропонуються результати мікроскопічного морфологічного визначення належності рослинного об'єкту до конопель, ідентифікації канабіноїдів за допомогою якісних хімічних реакцій та кількісного аналізу методом газової хроматографії.

*Ключові слова:* коноплі, тетрагідроканабінол, костра конопляна, канабіноїди, газова хроматографія з мас-селективним детектуванням.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями.** В Україні про коноплі як про наркотик заговорили після перебудови СРСР. У зв'язку з цим перед українськими ученим-селекціонерам, з метою попередження розвитку наркоманії, було поставлено завдання вивести сорти посівних конопель, які б не мали наркотичного ефекту. Вчені-селекціонери «Інституту луб'яних культур» (м. Глухів, Сумська область) у 70-х роках за завданням уряду працювали над тим, щоб рівень тетрагідроканабінолу (основної наркотичної речовини коноплі) у нових сортах не перевищував 0,1 %. Вирощувану коноплю розрізняли за вмістом канабіноїдів, але сортів з повною їх відсутністю не було. Більш того, чим менше містилося у зразку цієї речовини, тим меншу господарську цінність вона представляла. Приблизно за двадцять років роботи вчені, зокрема В. Вировець, Л. Горшкова, Г. Сенченко та інші, створили безнаркотичні та високоврожайні сорти, районовані для Полтавської, Черкаської, Сумської областей. Глухівські сорти цінності як

наркосировина не мали. Вміст психоактивного компонента тетрагідроканабінолу – у вирощених інститутом рослинах у 50 разів був меншим визначеного законом максимуму – 0,15 % [5].

Українські сорти зареєстровані і вирощуються як звичайна польова культура в країнах ЄС, Канаді, Китайській Народній Республіці і Російської Федерації. Адже згідно із законодавством перерахованих країн, конопель, у яких вміст тетрагідроканабінолу не перевищує 0,2 %, не відносять до культур, що містять наркотичні речовини, і культивуються без усіляких обмежень [2].

Однак в Україні висунуті необґрунтовані Ліцензійні умови платної охорони посівів конопель підрозділами МВС України [1], чого не передбачено законодавством жодної країни світу, та вимоги щодо знищення рослинних залишків (подрібнення, розкидання по полю), що абсолютно неприйнятно для конопель, стебла якої є цінним джерелом лубоволоконної сировини. Як результат, наведені вимоги Ліцензійних умов зумовили втрату у господарств інтересу до вирощування конопель, що призвело до різкого скорочення посівних площ культури і поступового занепаду галузі. З 7,7 тис. гектарів в 1991 році площа під коноплями в 2008 році скоротилася до 810 га [5].

Безумовно, Україна втрачає свою доступну сировинну базу, яка ґрунтується на вирощуванні й переробці конопель – традиційної для нашої країни технічної культури, а в економічному плані – незалежність у виробництві товарів промислового використання та народного споживання з натурального волокна.

Створенню безнаркотичних конопель та дослідженню особливостей накопичення канабіноїдних речовин конопель присвячені роботи багатьох вчених Інституту луб'яних культур, таких як Горшкова Л.М., Мигаль Н.Д., Рухленко В.М., Лайко І.М., Шульга І.Л., Міщенко С.В. тощо.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є проведення ідентифікації канабіноїдів у кострі конопляній, визначення оптимальних умов кількісного аналізу канабіноїдів методом газової хроматографії з мас-селективним детектуванням. Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

– вивчити вміст основних канабіноїдів в кострі конопляній;

- удосконалити якісні хімічні реакції виявлення канабіноїдів;
- провести експертизу костри конопляної на вміст наркотичнодіючих речовин.

**Мета статті.** Об'єктом дослідження слугував продукт переробки відходів конопель – костра, яка виготовляється з технічних конопель сорту ЮСО-31.

Для ідентифікації наркотичнодіючих речовин були використані наступні методи:

- мікроскопічний опис анатомо-морфологічних ознак конопель;
- якісні хімічні реакції виявлення канабіноїдів з реагентом тривким синім Б, з реагентом К та реактивом Паулі, які вказують на можливу присутність канабіноїдів;
- кількісне визначення канабіноїдних речовин методом газової хроматографії з мас-селективним детектуванням.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Проведення ідентифікації ми розпочинали з морфологічного дослідження [4]. Мета морфологічного дослідження – встановлення виду рослини. Даний вид дослідження проводили за допомогою мікроскопу. Препарати для мікроскопічного дослідження готували із сировини (верхівки рослин), попередньо освітленої в розчині лугу. Для цього шматочки досліджуваної речовини кип'ятили у пробірці з освітлюючою рідиною 1-2 хвилини, потім рідину зливали, а речовину промивали та залишали у воді. Далі шматочки речовини брали препарувальною голкою і переносили на предметне скельце. Провівши мікроскопічне дослідження зробили висновок, що дане волокно дуже схоже на лляне, але на відміну від лляного волокна, в ньому відсутні колінні уступи. Тому можна стверджувати, що дане волокно – волокно рослини конопель.

Наступним етапом ідентифікації були якісні хімічні реакції виявлення канабіноїдів. Особливістю даних реакцій є те, що вони дають підставу сказати лише про можливу наявність канабіноїдів у досліджуваному об'єкті, тому мають бути обов'язково підтверджені іншими фізико-хімічними методами. Було проведено три якісні реакції: з реагентом тривким синім Б, з реагентом К та

реактивом Паулі. Результати даних якісних хімічних реакцій наведені в таблиці 1 [3].

Таблиця 1

Реакція досліджуваного об'єкту на реактиви

Вид реактиву	За наявності канабіноїдів поява:	Спостереження	Висновок
Тривкий синій Б	пурпурово-червоне забарвлення в хлороформному шарі	хлороформний шар не змінив забарвлення	в досліджуваному об'єкті канабіноїди відсутні
Реагент К	фіолетове забарвлення в хлороформному шарі	хлороформний шар не змінив забарвлення	в досліджуваному об'єкті канабіноїди відсутні
Реактив Паулі	коричнево-червоне забарвлення в хлороформному шарі	хлороформний шар не змінив забарвлення	в досліджуваному об'єкті канабіноїди відсутні

Для визначення компонентного складу досліджуваного зразку застосовували метод газової хроматографії з мас-селективним детектуванням. Особливістю цього методу є отримання мас-спектрів – сортування заряджених частинок по відношенню їх маси до заряду. Дані мас-спектри є своєрідними «відбитками пальців» для кожного матеріалу та речовини [3; 4].

Для кількісного аналізу брали точну наважку усередненої проби масою 0,5 г костри конопляної, яку екстрагували 5 мл етилацетату, який містить 0,5 мг/мл п-докозану, при кімнатній температурі протягом 30 хв. (струшуючи колбу). Одержаний розчин фільтрували, переносили до віали та аналізували на хромато-мас-спектрометрі за наступних умов:

- прилад – GC/MS Agilent Technologies 6890/5975 N;
- капілярна колонка – HP 19091S-433 (HP-5MS), довжина – 30 м, діаметр – 0,32 мм, фаза – 0,25 мкм;
- введення проби – автоінжектор 7683, Split 20:1;
- газ-носіє – гелій, постійний потік – 1,5 мл/хв.;
- температура випарника –  $T=250^{\circ}\text{C}$ ;
- піч –  $T_{\text{поч}}=100^{\circ}\text{C}$ , тримати 2 хв., нагрівання –  $15^{\circ}\text{C}/\text{хв}$ ,  $T_{\text{кінц}}=280^{\circ}\text{C}$ , тримати 11 хв.;

- детектор – мас-селективний, температура інтерфейса  $T=280^{\circ}\text{C}$ , йонізація – електронним ударом, енергія йонізації – 70 eV, температура йонного джерела  $T=230^{\circ}\text{C}$ ; температура квадруполя  $T=150^{\circ}\text{C}$ ;
- проба – 1 мкл.

У результаті газохроматографічного аналізу у досліджуваному об'єкті (верхівках рослин конопель) виявлено тетрагідроканабінол.

Розрахунок відсоткового вмісту тетрагідроканабінолу проводили методом зовнішнього стандарту за формулою:

$$X(\%) = \frac{C_{\text{ТГК}} \times V_p}{M} \times 100\%, \text{ де}$$

$X$  – відсотковий вміст тетрагідроканабінолу;

$C_{\text{ТГК}}$  – обчислена концентрація ТГК в розчині, мг/мл;

$V_p$  – об'єм розчинника, мл;

$M$  – маса наважки досліджуваного об'єкту, мг.

Програмою обробки даних Chemstation встановлено, що середній відсотковий вміст тетрагідроканабінолу в досліджуваній кострі конопель становить 0,002% мас.

Такий результат свідчить про мінімальний вміст тетрагідроканабінолу і неможливість використання костри конопляної в якості наркотичного засобу. Це, на нашу думку, є вагомим аргументом щодо використання костри як цінної сировини лубоволоконної галузі з метою організації безвідходного виробництва.

### **Висновки:**

1. Проведена ідентифікація наркотично діючих речовин в кострі конопляній за допомогою якісних хімічних реакцій та газової хроматографії з мас-селективним детектуванням.
2. Морфологічне дослідження показало, що досліджуваний зразок відноситься до рослин виду конопель.
3. Якісні хімічні реакції з реагентом тривким синім Б, реагентом К та реактивом Паулі вказали на можливу відсутність канабіноїдів.

4. Методом газової хроматографії з мас-селективним детектуванням було встановлено вміст тетрагідроканнабінолу у досліджуваному об'єкті: 0,002%.

### **Бібліографічний список:**

1. Антинаркотичне законодавство: характеристика закону України «Про обіг в Україні наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів і прекурсорів» // Юридичний вісник України. –1997. – № 21. – С. 18-31.
2. Бабаян Э.А. Правовые аспекты оборота наркотических, психотропных, сильнодействующих, ядовитых веществ и их прекурсоров / Э.А. Бабаян. – М: Медицина, 2003. – 302 с.
3. Еремин С.К. Анализ наркотических средств / С.К. Еремин, Б.Н. Изотов, Н.В. Веселовская. М.: «Мысль», 1993. – 138 с.
4. Лазурьевский В.Г. Каннабиноиды. Наркотические вещества конопли / В.Г. Лазурьевский, Л.А. Николаева. Кишинев: Штиинца, 1972. – 68 с.
5. Мигаль М.Д., Шульга І.Л. Відмінності сортів конопель за вмістом каннабіноїдів // Режим доступу: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/znpilk/2011\\_1/7\\_Migal\\_.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/znpilk/2011_1/7_Migal_.pdf)
6. Шимановський С.О. Дослідження наркотиків, поширених на території України / С.О. Шимановський та ін. – К.: МВС України, 1997. – 92 с.

Иващенко Е.Д. Момот Ю.В.

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ НАРКОТИЧЕСКИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В КОСТРЕ КОНОПЛИ**

*Аннотация: В статье рассматриваются методы определения каннабиноидов в одревесневших частях растений конопли (костре). Предлагаются результаты микроскопического морфологического определения принадлежности растительного объекта к конопле, идентификации каннабиноидов при помощи качественных химических реакций и количественного анализа методом газовой хроматографии..*

*Ключевые слова: конопля, тетрагидроканнабинол, костра конопляная, каннабиноиды, газовая хроматография с масс-селективным детектированием.*

Ivaschenko O., Momot Y.

## **IDENTIFICATION OF DRUG ACTIVE INGREDIENTS IN CANNABIS**

*Abstract: Methods for determining the cannabinoids in lignified parts of cannabis stems are discussed in this article. Results of microscopic morphological analysis in order to*

*understanding are these vegetable objects belonging to the cannabis are suggested. Results of identification of cannabinoids using qualitative chemical reactions and quantitative analysis by gas chromatography are suggested too.*

*Keywords: cannabis, tetrahydrocannabinol, cannabinoids, gas chromatography with mass selective detection.*