

КРИМІНАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА КРИМІНАЛІСТИКА; СУДОВА ЕКСПЕРТИЗА; ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ

УДК 343.983.4

DOI: <https://doi.org/10.32631/v.2025.1.20>

Інна Олександрівна Беседіна,

*Харківський науково-дослідний
експертно-криміналістичний центр МВС України,
відділ дослідження матеріалів, речовин
і виробів (старший судовий експерт);*

 <https://orcid.org/0009-0003-6454-4613>,
e-mail: i.kharkovskaya@ukr.net

МЕТОДИ СУДОВО-ЕКСПЕРТНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КОДЕЇНУ У СКЛАДІ КОМБІНОВАНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Проаналізовано особливості хімічного дослідження кодеїну для встановлення його наявності у складі таблетованих форм. Наведено порядок відбору аналітичної наважки для дослідження кодеїну при проведенні багатооб'єктних експертиз матеріалів, речовин та виробів. Розглянуто склад, лікарські форми, торговельні назви та виробників лікарських засобів, які містять кодеїн і перебувають у легальному обігу аптечних мереж в Україні.

Ключові слова: кодеїн, дослідження, опіоїди, наркотична залежність, тонкошарова хроматографія, хромато-мас-спектроскопія.

Оригінальна стаття

Постановка проблеми

Препаратами, які містять кодеїн, зловживають як у межах сформованої монозалежності (кодеїнізму), так і як доповнення при поєднаній (полінаркотичній) залежності, а також у вигляді наркотичної добавки до ін'єкційного введення опіоїдів, кустарно виготовлених з екстракту макової соломки або героїну.

Варто наголосити, що методи дослідження кодеїну за своєю суттю не є складними, проте форма випуску у вигляді таблеток, де кодеїн міститься в незначній кількості, потребує кваліфікованого підходу до пробопідготовки та інтерпретації результатів дослідження методами тонкошарової хроматографії та газової хромато-мас-спектрометрії.

Стан дослідження проблеми

Загальні питання хімічного дослідження кодеїну вивчалися й раніше, однак питання щодо експертних методів його дослідження у

складі комбінованих таблетованих препаратів, які відпускаються в аптеках за рецептом, не розглядалися.

Мета і завдання дослідження

Метою статті є визначення властивостей кодеїну у складі комбінованих таблетованих препаратів та основних методів його дослідження при проведенні криміналістичної експертизи наркотичних засобів. *Завданнями* статті є узагальнення та підбір найбільш оптимальних і селективних методів криміналістичного дослідження кодеїну.

Наукова новизна дослідження

Здійснено наукове узагальнення методів експертного дослідження кодеїну, зокрема тонкошарової хроматографії, газової хроматографії з мас-селективним детектором. Розглянуто порядок відбору аналітичної наважки для дослідження багатооб'єктних експертиз кодеїновмісних таблетованих препаратів.

Виклад основного матеріалу

Поширеність вживання психоактивних речовин з кожним роком зростає, що негативно впливає на економіку і є загрозою для здоров'я населення на десятиріччя наперед. Останнім часом фармацевтичний ринок України поповнюється арсеналом лікарських препаратів вільного безрецептурного доступу в аптечній мережі, до складу яких входять малі дози (від 8 до 15 мг) кодеїну. Зазвичай ці препарати мають доволі швидку та ефективну протикашльову, протитуберкульозну, заспокійливу дію, через що користуються значним попитом серед населення, особливо в періоди сезонних епідемій застудних захворювань.

Водночас, як свідчить наркологічна та фармацевтична практика, а також наукові публікації, наявність препаратів, що містять опіоїд кодеїн, і можливість їх неконтрольованого придбання в аптеках зумовили легку та безперешкодну реалізацію підвищеного адиктивного інтересу до них (із метою наркотизації) з боку наркозалежних пацієнтів, а також осіб, які первинно приєднуються до вживання наркотиків. Тобто препаратами, які містять кодеїн, зловживають як у межах сформованої монозалежності (кодеїнізму), так і як доповнення при поєднаній (полінаркотичній) залежності, наприклад, у вигляді наркотичної добавки до ін'єкційного введення опіоїдів, кустарно виготовлених з екстракту макової соломки або героїну.

Згідно з Переліком наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 6 травня 2000 р. № 770, таблетки кодеїну за умови, що вони поєднані з одним або кількома інгредієнтами не більш як 100 мг наркотичного засобу на одиницю дози з концентрацією не більш як 2,5 % у нерозділених препаратах, віднесені до наркотичних засобів, обіг

яких обмежено і щодо яких допускаються виключення деяких заходів контролю (таблиця III, список № 1)¹.

Враховуючи, що дози кодеїну в разових формах цих препаратів є невеликими, тобто терапевтичними, наркозалежні для досягнення наркотичного ефекту поглинають велику кількість таблетованих форм комплексного складу, досягаючи токсичного дозування складових препаратів. При цьому можливе передозування не лише кодеїну, а й інших компонентів комбінованих препаратів цього класу. Так, відомо, що хронічне зловживання кодеїновмісними препаратами, до складу яких входить гідрокарбонат натрію (сода), веде до тяжких порушень ендоекологічного гомеостазу рідких середовищ організму.

Виявилося, що з метою посилення та хімічної пролонгації наркотичних ефектів кодеїну наркозалежні вдаються до одночасного сумісного вживання з антибіотиком левоміцетином, попри те, що він не має наркогенного потенціалу. Сучасна наркологія зіткнулася з маловивченою проблемою кодеїнових пацієнтів, які втратили зір у результаті зловживання левоміцетином на тлі хронічної кодеїнової інтоксикації [1].

В останні роки також постає проблема немедичного використання кодеїну шляхом формування дезоморфінової залежності, яка швидко поширюється і полягає в тому, що нелегально, кустарними способами можна модифікувати різні лікарські засоби, до складу яких входить кодеїн, із подальшим отриманням дезоморфіну (сленгова назва – «крокодил»). Саме він є основною причиною дезоморфінової наркоманії з формуванням стійкої залежності [2].

Дезоморфін вперше було синтезовано американськими вченими у 30-х рр. XX ст. як знеболювальний препарат. У порівнянні з морфіном, за анальгетичними властивостями він перевищує його дію у 10 разів, а за токсичністю – у 5 разів. Цікаво, що дезоморфін має короткий термін дії – близько двох годин, а формування наркотичної залежності настає вже після 2–3 вживань. З огляду на ці фактори його застосування в медичних цілях було заборонено, проте дезоморфінова наркоманія вже набула широко поширення. Дезоморфін – вкрай небезпечна речовина, оскільки він швидко викликає звикання та незворотні руйнівні процеси в усьому організмі людини, які проявляються вже через місяць після формування наркотичної

¹ Перелік наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 06.05.2000 № 770 // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/770-2000-p#n11> (дата звернення: 15.01.2025).

залежності¹. Найчастіше дезоморфін отримують із кодеїну, тому згодом почали активно вивчати лікарські засоби, що містять кодеїн.

Кодеїн (*Codeinum*) – алкалоїд опію (алкалоїд фенантренового ряду). Похідним кодеїну є кодеїну фосфат (*Codeiniphosphas*, або *Codeinum phosphoricum*, *Codeinephosphate*), якій містить 80 % кодеїну. За характером фармакологічної дії кодеїн як наркотичний анальгетик близький до морфіну, але його знеболювальні властивості виражені слабкіше. Кодеїн є агоністом опіоїдних рецепторів. Усі препарати, що містять кодеїн, мають здатність активно пригнічувати кашльовий центр, тому в медичній практиці їх здебільшого використовують як протикашльові засоби. Також відомо, що кодеїн може призначатися як седативний засіб, іноді в поєднанні з іншими заспокійливими та снодійними препаратами або бромідами. Наприклад, кодеїн комбінують з амідопірином або анальгіном для посилення їхнього знеболювального ефекту.

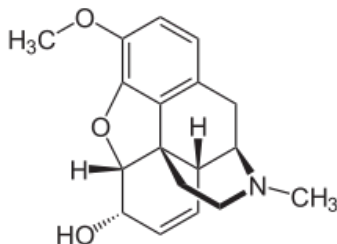


Рис. 1. Структурна формула кодеїну

Кодеїн (7,8-Дидегідро-4,5α-епокси-3-метокси-17-метилморфінан-6α-ол або 6-окси-3-метокси-17-метил-4,5-епоксиморфінен-7) є монометиловим естером морфіну. Структурна формула кодеїну подана на рис. 1. Характеристика: білий кристалічний порошок або безбарвні кристали. Розчинний у киплячій воді, легко розчинний у 96 % спирті, розчинний в ефірі. Температура плавлення кодеїну – 155–159 °С. УФ-спектр поглинання водного розчину субстанції кодеїну в 1 М NaOH: один мах поглинання $\lambda = 284$ нм, $A^{1\%}_{1\text{см}} = 50$. Питоме оптичне обернення: від -142° до -146° (2 % розчин в етанолі) [3].

Кодеїну фосфат – 4,5α-Епокси-3-метокси-17-метил-7,8-дидегідроморфінан-6α-ол фосфат або 6-окси-3-метокси-17-метил-4,5-епоксиморфінену-7 фосфат) є фосфатом монометилового ефіру морфіну. Характеристики: білий кристалічний порошок, без запаху, із гірким

¹ Дезоморфін // Вікіпедія : віл. енцикл. URL: <https://wikipedia.org/wiki/Дезоморфін> (дата звернення: 15.01.2025).

смаком. На повітрі вивітрюється. Легко розчинний у воді, мало розчинний у спирті, дуже мало розчинний в ефірі та хлороформі. Температура плавлення кодеїну фосфату – 235 °С з розкладанням. УФ-спектр поглинання водного розчину субстанції кодеїну в 1 М NaOH: один максимум поглинання $\lambda = 284$ нм, $A^{1\%}_{1\text{см}} = 38$. Питоме оптичне обертання: від -98° до -102° (2 % водний розчин) [3].

Кодеїн хімічно не сумісний із дубильними речовинами, йодідами, солями важких металів, калію перманганатом, іхтіолом унаслідок утворення отруйних осадів. Вміст кодеїну в опії невеликий (0,2–2 %), тому його одержують методом метилювання морфіну (метилогалогенідами або диметилсульфатом). У деяких сортах індійського опію міститься близько 6 % кодеїну.

Кодеїн метаболізується аналогічно морфіну шляхом утворення кон'югатів із глюкуроною кислотою. На етапі функціоналізації відбувається О- та N-деметилювання з утворенням морфіну і норкодеїну. Рекомендована терапевтична доза кодеїну для дорослих при пероральному прийомі становить від 0,01 г до 0,03 г на прийом, для дітей залежно від віку – від 0,0010 г до 0,0075 г на прийом. Максимальні дози для дорослих: разова – 0,05 г, добова – 0,2 г. Форми випуску: порошок, готові таблетки, сиропи з різним складом. Доза кодеїну в різних лікарських препаратах коливається від 0,008 г до 0,015 г. Найбільш часто іншими складовими цієї групи протикашльових препаратів є гідрокарбонат натрію (0,25 г), терпінгідрат – 0,25 г або 0,30 г. Клініко-фармакологічні групи, склад, лікарські форми, торговельні назви та виробники лікарських засобів, які містять кодеїн і перебувають у легальному обігу аптечних мереж в Україні, представлено в табл. 1.

Таблиця 1

**Клініко-фармакологічні групи, склад, лікарські форми,
торговельні назви та виробники лікарських засобів,
які містять кодеїн і перебувають у легальному обігу
аптечних мереж в Україні**

№ з/п	Торговельна назва	Виробник	Вміст діючих речовин у складі лікарського засобу	Лікарська форма	Клініко-фармакологічна група
1	2	3	4	5	6
1.	Кодарін	Вівімед Лабс Лтд (Індія)	Кодеїну фосфат, терпінгідрат, гідрокарбонат натрію	Таблетки № 4, 10, 140	Похідні опію та експекторанти

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
2.	Кодесан IC	БАТ «Ін- терХім» (Україна)	Кодеїну фос- фат, екстракт термопсісу су- хого, корінь со- лодки, гідрока- рбонат натрію	Таблетки № 10 у блістері в пачці з ка- ртону	Похідні опію та екс- пекторанти
3.	Коде- терп	ТОВ НФП «Здоров'я народу» (Україна)	Кодеїну фос- фат, терпінгід- рат, гідрокар- бонат натрію	Таблетки № 10	Похідні опію та екс- пекторанти
4.	Кодефе- мол	ТОВ НФП «Здоров'я народу» (Україна)	Кодеїну фос- фат, псевдое- федріну гідро- хлорид, парацетамол	Сироп у флаконах 100 мл	Похідні опію та екс- пекторанти
5.	Кофекс	Genom Biotech Pvt. Ltd (Індія)	Кодеїну фос- фат, хлорфена- міну maleat	Сироп у флаконах 60 мл	Інші комбі- новані, які застосову- ються при кашлі та простудних захворю- ваннях
6.	Омно- пон-3Н	ТОВ НФП «Здоров'я народу» (Україна)	Кодеїн, мор- фіну гідрохло- рид, носкапін, папаверину гід- рохлорид, те- баїн	Розчин для ін'єкцій в ампулах 1 мл; по 5 ампул у блістері; по 1 або 2, або 20 блі- стерів у коробці	Природні алкалоїди опію

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6
7.	Омно-пон НЕО	ТОВ НФП «Здоров'я народу» (Україна)	Кодеїн, морфіну гідрохлорид, носкапін, папаверину гідрохлорид	Розчин для ін'єкцій в ампулах 1 мл; по 5 ампул у блістері; по 1 або 2, або 20 блістерів у коробці	Природні алкалоїди опію
8.	Пенталгін ФС екстра капсули	ТОВ «Фарма Старт» (Україна)	Метамізолу натрій, парацетамол, кофеїн, фенобарбітал, кодеїну фосфат	Капсули № 10, 20 (10x2)	Піразолони
9.	Пенталгін-ФС	ТОВ «Фарма Старт» (Україна)	Метамізолу натрій, парацетамол, кофеїн, фенобарбітал, кодеїн	Таблетки № 10	Піразолони

Під час криміналістичного дослідження відбір проб проводиться відповідно до принципів аналітичної хімії, з урахуванням морфології об'єктів дослідження. Головною метою пробовідбору під час вивчення наркотичних засобів, психотропних речовин, їхніх аналогів і прекурсорів є забезпечення репрезентативності відібраних проб з усієї маси досліджуваного матеріалу. Кодеїновмісні препарати найчастіше надходять на дослідження у вигляді таблеток у контурних чарункових упаковках, таблеток насипом або в картонних коробках, які містять такі упаковки.

Відбір аналітичної наважки для багатооб'єктних експертиз проводиться за таким алгоритмом. Якщо надійшло 10 і більше упаковок таблеток, спочатку оцінюють ідентичність за маркувальними позначеннями, логотипами, органолептичними показниками тощо. За умови, що всі упаковки однакові, їхній вміст можна об'єднати і досліджувати як єдиний об'єкт.

У разі, якщо таблетки надходять нерозфасованими (насипом), слід діяти так:

– якщо кількість таблеток становить від 1 до 10 штук – досліджується кожен об'єкт;

– якщо кількість становить від 10 до 100 штук – досліджується кожен десятий об'єкт;

– якщо кількість перевищує 100 штук – довільно відбирається така кількість таблеток, що дорівнює квадратному кореню із загальної кількості, округленому до найближчого більшого цілого числа.

У разі надходження на експертизу зразків у пакувальних одиницях споживчої упаковки застосовується багатоступеневий відбір, у процесі якого вибірка формується поетапно, а кількість стадій визначається видом упаковки.

Наприклад, якщо об'єкти надходять у споживчій упаковці, вкладеній у групову упаковку, а потім – у транспортну тару, застосовується триступеневий відбір проб:

– I ступінь – відбір одиниць транспортної тари (ящиків, коробок, мішків тощо);

– II ступінь – відбір пакувальних одиниць групової упаковки (коробок, пакетів тощо);

– III ступінь – відбір зразків у споживчій упаковці (блістерів, флаконів, туб тощо).

Для розрахунку кількості відібраних пакувальних одиниць (N) на кожній стадії застосовують формулу для однорідної продукції:

$$N = 0,4 \sqrt{n},$$

де n – загальна кількість пакувальних одиниць відповідної стадії однієї серії (партії).

Отримане в результаті розрахунку за формулою дробове число округлюють до більшого цілого, водночас воно має бути не меншим за 3 і не більшим за 30.

Таблетки гомогенізують (рис. 2), розтираючи у ступці до порошкоподібного стану. Після цього з отриманої маси відбирають необхідні аналітичні наважки для проведення дослідження.



Рис. 2. Загальний вигляд досліджуваного об'єкта у вигляді таблеток та у гомогенізованому вигляді

Результати застосування методу якісних хімічних реакцій дозволяють зробити припущення щодо можливої присутності кодеїну у складі таблеток. Для проведення крапельних реакцій необхідно помістити кілька аліквотних часток досліджуваної речовини в лунки керамічної планшетки білого кольору. Потім послідовно додавати до них реактиви (по кілька крапель кожного на вибір), що застосовуються для ідентифікації, зокрема:

- 1) концентровану азотну кислоту;
- 2) реактив Фреде (до 2–3 кристалів молібдату натрію, алюмінію або амонію додають 2 мл концентрованої сульфатної кислоти);
- 3) реактив Манделіна (0,01 г ваданату натрію розчиняють у 2 мл концентрованої сульфатної кислоти);
- 4) реактив Маркі (9 мл концентрованої сірчаної кислоти змішують з 1 мл формаліну, обов'язково охолоджують).

Результати забарвлення при застосуванні методу якісних хімічних реакцій наведені в табл. 2

Таблиця 2

Забарвлення як результат якісних хімічних реакцій

Реагент	Забарвлення, яке спостерігалось
Азотна кислота	Оранжеве → жовте
Реактив Фреде	Синьо-зелене
Реактив Манделіна	Зелене → синє
Реактив Маркі	Фіолетове із синім відтінком

Ідентифікація кодеїну методом тонкошарової хроматографії здійснюється так: наважку досліджуваної речовини масою 1–1,5 мг/мл діючої речовини екстрагують метанолом за кімнатної температури. Отриманий екстракт разом зі стандартними зразками кодеїну наносять на стартову лінію хроматографічної пластинки в об'ємі 5 мкл. Для ідентифікації речовини використовують два незалежні параметри: застосовують дві різні системи тонкошарової хроматографії з різними розчинниками або сорбентами нерухомих фаз пластинок. Такий підхід є достатнім для встановлення ідентичності досліджуваних речовин під час оцінювання результатів. Отже, для ідентифікації кодеїну під час хроматографування можна використовувати такі системи розчинників [4]:

- 1) бензол – етанол – діетиламін (9:1:1);
- 2) гексан – хлороформ – діетиламін (9:1:4);

- 3) толуол – ацетон – етанол – 25 % водний розчин аміаку (45:45:7:3);
- 4) етанол – діетиловий етер – 25 % водний розчин аміаку (3:6:1);
- 5) етилацетат – метанол – 25 % водний розчин аміаку (17:2:1);
- 6) хлороформ– ізопропанол – аміак (30:10:1);
- 7) хлороформ – ацетон – діетиламін (50:40:10);
- 8) хлороформ – ацетон – аміак (2:24:1);
- 9) бензол – метанол – хлороформ – аміак (10:2:2:0,3).

Після завершення хроматографування пластинки висушують при кімнатній температурі або в потоці теплого повітря, доки розчинник повністю не випарується з їхньої поверхні. Потім пластинки досліджують в ультрафіолетовому світлі (254 нм), позначаючи олівцем зони гасіння люмінесценції. У разі наявності кодеїну спостерігаються темні зони на тлі світло-зеленої флуоресценції пластинки (рис. 3). Для проявлення пластинок також може використовуватися реактив Маркі. У цьому разі забарвлення зон зразка повинно відповідати забарвленню зон стандартних зразків речовин (забарвлення хроматографічних зон у системі бензол – етанол – діетиламін) (рис. 4).

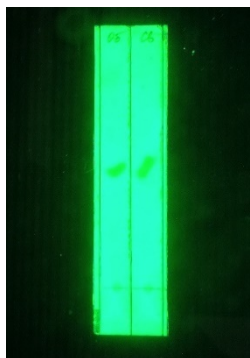


Рис. 3. Вигляд хроматографічної пластинки з кодеїном у системі розчинників бензол – етанол – діетиламін в УФ-світлі (254 нм)

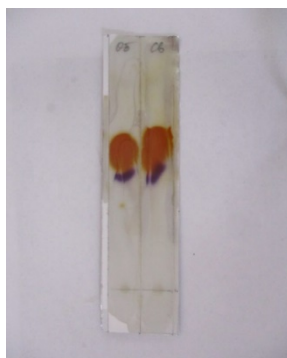


Рис. 4. Вигляд хроматографічної пластинки з кодеїном у системі розчинників бензол – етанол – діетиламін після проявлення реактивом Маркі

Газова хроматографія з хромато-мас-детектуванням є одним із найбільш селективних методів для якісного та кількісного визначення кодеїну. Дослідження проводили на таблетках, які попередньо ретельно гомогенізували в агатовій ступці. Наважку речовини масою 0,5 г (здрібнену середню аналітичну пробу) розчиняли в 0,5 мл 1 н

розчину NaOH. Потім додавали порції хлороформу (2,0 мл; 1,5 мл; 1,5 мл), після чого переміщували до утворення однорідної емульсії за допомогою ультразвукової бані. Після відстоювання відбирали органічний шар і об'єднували отримані хлороформні екстракти. Після об'єднання екстракт фільтрували, переносили у скляну віалу та проводили аналіз методом газової хроматографії з хромато-мас-спектроскопією.

Подальше дослідження проводилось методом газової хроматографії з мас-селективним детектуванням за таких умов: прилад – TRASE 1310/ISQ 7000/AI 1310; капілярна колонка – TG-5MS, довжина – 30 м, діаметр – 0,25 мм, фаза – 0,25 мкм; газ-носіє – гелій, постійний потік – 1,0 мл/хв; інжектор – автоінжектор 7683, Split 1:50, температура випарника – 250 °С; температура колонки: $T_{\text{поч}} = 100$ °С, тримати – 2 хв, нагрівання зі швидкістю – 25 °С/хв, $T_{\text{кінц}} = 200$ °С, тримати – 2 хв, нагрівання зі швидкістю – 10 °С/хв, $T_{\text{кінц}} = 280$ °С, тримати – 7 хв, нагрівання зі швидкістю – 10 °С/хв, $T_{\text{кінц}} = 300$ °С, тримати 5 хв; детектор – мас-селективний; температура інтерфейсу – 220 °С; іонізація – електронним ударом, енергія іонізації – 70 еВ; температура іонного джерела – 200 °С; температура квадруполя – 150 °С; проба – 1,0 мкл (як холосту пробу досліджували використаний розчинник).

Хроматограма та мас-спектр характеристичних іонів кодеїну подані на рисунках 4 та 5.

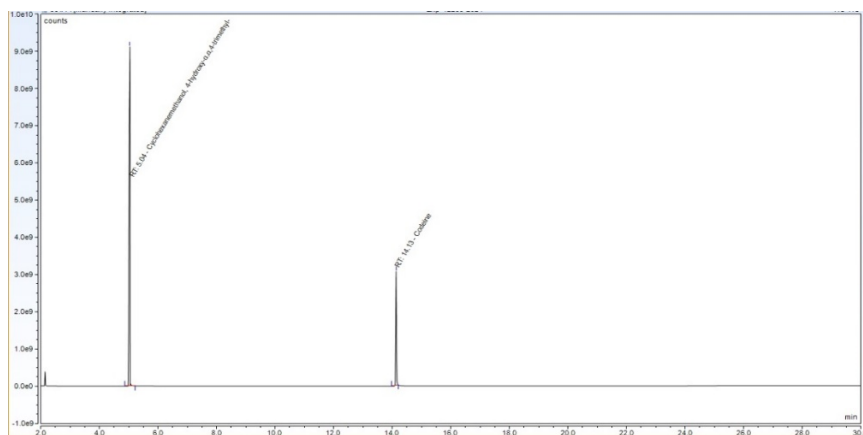


Рис. 5. Хроматограма, отримана в результаті дослідження методом газової хроматографії з мас-селективним детектуванням

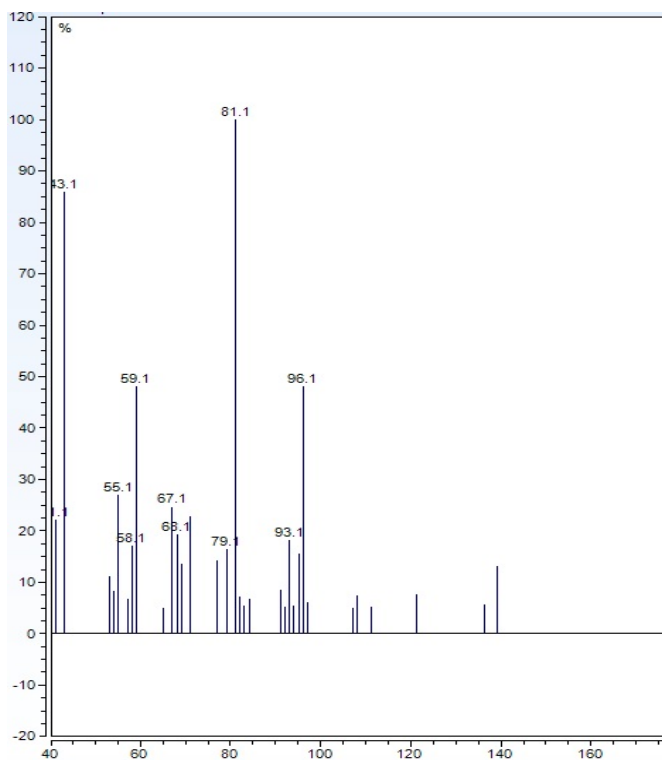


Рис. 6. Мас-спектр кодеїну, отриманий у результаті дослідження методом газової хроматографії з мас-селективним детектуванням

Висновки

Кодеїн – це опіоїдний анальгетик, близький до морфіну, проте його знеболювальні властивості виражені слабше. У невеликих кількостях він міститься у фармацевтичних препаратах у формі таблеток та сиропів і може безперешкодно використовуватися для зловживання з метою наркотизації. У статті проаналізовано та запропоновано системи елюентів для проведення тонкошарової хроматографії. Найбільш селективним є метод газової хроматографії з мас-селективним детектуванням. Водночас результати, отримані цим методом, потребують кваліфікованої інтерпретації для правильної ідентифікації основних іонів у мас-спектрах. Це необхідно для точного встановлення наявності кодеїну та підтвердження його якісного і кількісного складу.

Наведені у статті експериментальні дані сприятимуть вибору найбільш придатних методів і умов дослідження кодеїну, забезпечать об'єктивну оцінку результатів досліджень, зокрема щодо ідентифікації цієї речовини методами тонкошарової хроматографії та газової хроматографії з мас-селективним детектором під час проведення криміналістичної експертизи матеріалів, речовин і виробів за експертною спеціальністю 8.6 «Дослідження наркотичних засобів, психotropних речовин, їх аналогів та прекурсорів».

Список бібліографічних посилань: 1. Сосін І. К., Гончарова О. Ю., Шаповалов В. В. (мол.), Правдін В. В., Шаповалова В. О., Васина Ю. В., Шаповалов В. В., Овчаренко М. О., Тищенко К. В., Олесова Л. П. Інтегрована терапія опіїдної залежності, ускладненої нейроофтальмологічною патологією внаслідок феномену наркоасоційованого зловживання препаратами кодеїну із левоміцетином. *Архів психіатрії*. 2011. Т. 17, № 2 (65). С. 93–99. 2. Шаповалова В. О., Шаповалов В. В., Лебедева Т. О. Судова фармація: дослідження режиму контролю лікарських засобів, що вміщують кодеїн. *Світ медицини та біології*. 2013. № 4 (41). С. 126–129. 3. Від субстанції до ліків / за ред. В. П. Черних. Харків, 2005. 1456 с. 4. Міжвідомча методика дослідження наркотиків з конопель та маку снотворного : мед. посіб. / П. П. Давидюк, В. В. Варгузов, О. О. Посільський та ін. ; за ред. П. П. Давидюка. Київ : ДНДЕКЦ МВС України, 2009. 80 с.

Надійшла до редколегії 23.01.2025

Прийнята до публікування 26.02.2025



Besedina I. O. Methods of forensic examination of codeine in combination drugs

The article addresses the peculiarities of forensic examination of codeine in the composition of combination drugs i.e. the prescription drugs that are available in many pharmacies without a prescription. The procedure for selecting an analytical sample for the study of codeine in the course of multi-objective examinations of materials, substances and products is presented. The composition, dosage forms, trade names and manufacturers of medicinal products containing codeine that are legally available in the pharmacy network in Ukraine are considered. A brief overview of the effectiveness of the use of codeine, an opium alkaloid similar to morphine, but with less pronounced analgesic properties, to achieve a therapeutic effect (antitussive, analgesic, sedative) is provided, as well as examples of abuse in the use of opioids in combination preparations and facts of non-medical use of codeine, especially the artisanal modification of medicines in illegal conditions, which include codeine with the subsequent production of desomorphine. The effectiveness of codeine-containing drugs as painkillers is undeniable, but today, given the risk-benefit ratio, the appropriateness of their long-term use is questioned. Increasingly, there are recommendations to avoid the use of opioids for any therapeutic purposes and to replace them with safer analogues. The article analyses the peculiarities of sampling

and sample preparation, the main stages of chemical study of this potentially dangerous opioid using thin-layer chromatography and gas chromatography with a mass-selective detector. The experimental data presented in the article will help in the selection of the most suitable methods and conditions for the study of codeine, and will contribute to a qualified assessment of the research results, in particular, the identification of this substance by the proposed methods

Keywords: nalbuphine, research, opioids, drug addiction, thin-layer chromatography, infrared spectrometry, chromatography-mass spectrometry.

