

DOI: <https://doi.org/10.33994/kndise.2021.66.57>
УДК 343.98:615.074:543.06

Сергій Вікторович Шкурдода
завідувач
відділу досліджень матеріалів, речовин та виробів

ORCID 0000-0001-7511-5126
E-mail: sergeyshkur@yahoo.com

Дмитро Юрійович Шинкаренко
головний судовий експерт сектору фізико-хімічних досліджень
відділу досліджень матеріалів, речовин та виробів

ORCID 0000-0003-1400-6131
E-mail: dimashyn91@gmail.com

В'ячеслав Вікторович Пасічник
заступник завідувача відділу – завідувач сектору
фізико-хімічних досліджень
відділу досліджень матеріалів, речовин та виробів

ORCID 0000-0002-8026-1483
E-mail: beemaster@ukr.net

Костянтин Петрович Король
завідувач сектору дослідження наркотичних засобів
психотропних речовин їх аналогів та прекурсорів

ORCID 0000-0002-5253-232X
E-mail: bertolar@ukr.net

*Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр
Міністерства внутрішніх справ України*

Олег Олексійович Посільський
кандидат хімічних наук,
завідувач відділу матеріалів, речовин та виробів
лабораторії криміналістичних видів досліджень

E-mail: vmr-lkd@ukr.net

*Київський науково-дослідний інститут судових експертиз
Міністерства юстиції України*

ЕКСПЕРТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ІЗОНІАЗИДУ В М'ЯСНІЙ ПРОДУКЦІЇ

В статті розглядаються рекомендації по виявленню ізоніазиду в м'ясних продуктах, на прикладі м'ясного фаршу, з використанням фізико-хімічних методів. Дане дослідження не втрачає свою актуальність впродовж багатьох років, в зв'язку з використанням для отруєння безпритульних та домашніх тварин, зокрема собак, в різних областях України, лікарських препаратів від туберкульозу, основним діючим компонентом яких є речовина ізоніазид. В статті наведено метод екстракції ізоніазиду в харчових продуктах м'ясного походження (м'ясний фарш, ковбаса), що імовірно могли чи можуть використовуватись для отруєння домашніх тварин, зокрема собак. Ідентифікація ізоніазиду проводилась методами якісних кольорових реакцій, тонкошарової хроматографії (ТШХ), газової хроматографії з мас-селективним детектором (ГХ-МС). Отримані результати досліджень дозволяють рекомендувати дану методику для впровадження в експертну практику

Ключові слова: отруєння домашніх тварин, лікарський препарат, ізоніазид, якісні хімічні реакції, тонкошарова хроматографія, газова, хромато-мас-спектрометрія, судово експертиза.

Постановка проблеми. За оцінками експертів на сьогоднішній день Україна входить до світових лідерів за кількістю безпритульних собак [1; 14]. Гостро ця проблема стоїть не тільки у великих населених пунктах (обласних центрах), а і в невеликих містах та селах. За різними даними кількість безпритульних собак в різних випадках може досягати від 10 до 30 тисяч особин у великих містах [1; 16]. Основними причинами зростання чисельності популяції тварин у населених пунктах є: безвідповідальне ставлення людей до тварин, що часто сприяє їх безконтрольному розмноженню і потраплянню на вулиці небажаного потомства, відсутність стерилізації собак, які не використовуються для розведення і не мають породної цінності та доступність джерел корму (відкриті сміттєві баки і сміттєзвалища, які містять відходи харчових продуктів) [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світовій практиці є три основні вирішення проблеми бездомних собак: ліквідація, виволок-стерилізація-повернення в місце перебування та ізоляція в притулках. Ці методи зазвичай комбінуються. Ізоляція в притулках з наступною передачею тварин новим власникам вважається найгуманнішим способом. Тварини отримують доступ до медичної допомоги, харчування й даху, і головне – шанс знайти господаря, а містяни не відчувають небезпеки стати жертвою нападу [16].

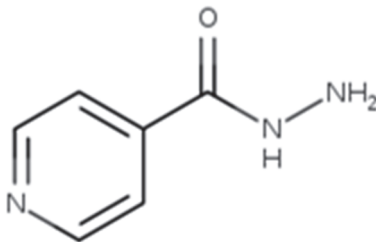
Вирішення проблеми регуляції чисельності безпритульних собак в Україні загалом здійснюється комунальними підприємствами за рахунок створення притулків і їх обслуговування, однак вони забезпечують лише 20-30 % від реальної потреби, через що часто мешканцям населених пунктів доводиться вирішувати проблему самостійно, стикаючись з особливо агресивними тваринами, які населяють і захищають свою територію [1].

Незважаючи на Закон України № 2120-VIII від 22.06.2017 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо запровадження гуманного

ставлення до тварин», досить часто, особливо в останні роки, проблему зменшення чисельності безпритульних собак вирішують так звані «догхантери» (з англ. «мисливці за собаками») за допомогою лікарських препаратів від туберкульозу, основним діючим компонентом яких є речовина ізоніазид. Крім того, досить часто реєструються випадки отруєння ізоніазидом не лише бродячих безпритульних собак, але й домашніх, які випадково з'їдають отруєний корм [2-5]. Зустрічаються і непоодинокі випадки навмисного отруєння домашніх тварин. Ізоніазид включений Американським товариством попередження жорстокості до тварин у список десяти найбільш небезпечних для собак препаратів [11]. Зазвичай вказаний препарат вносять до харчових продуктів (зокрема м'ясної продукції), які підкидають в місцях масового скупчення бродячих безпритульних собак, або вигулу чи мешкання домашніх тварин. Тому виникає необхідність вдосконалення, оцінювання придатності та розробки надійних методик ідентифікації цього препарату не тільки у середовищі організму чи трупному матеріалі собак, які загинули, а й у можливих продуктах (найчастіше м'ясній продукції), що можуть використовуватися при отруєнні собак.

Висновок експертного дослідження вказаних харчових продуктів, що імовірно могли чи можуть використовуватися для отруєння домашніх тварин, зокрема собак, складає доказову базу у судовому процесі, що надає можливість притягувати до відповідальності осіб, винних у порушенні законодавства про захист тварин від жорстокого поводження.

Загальна характеристика ізоніазиду. Ізоніазид (гідрозид ізонікотинової кислоти), хімічна формула $C_6H_7N_3O$ – лікарський засіб, який має виражені бактерицидні властивості, головним чином по відношенню до швидко проліферуючих популяцій мікобактерій туберкульозу. Даний препарат широко використовується в медичній практиці для лікування туберкульозу та вільно (безрецептурно) доступний для продажу в мережі аптек.



Ізоніазид добре всмоктується з травного тракту, легко проникає через гематоенцефалічний бар'єр. Час досягнення максимальної концентрації в крові людини становить 1-4 години. Передозування ізоніазиду людиною (≥ 80 мг / кг маси тіла) призводить до дихальної недостатності і пригнічення центральної нервової системи, що швидко прогресують від ступору до глибокої коми, поряд з тяжкими судомами. Типовим результатом лабораторних досліджень є серйозний метаболічний ацидоз, кетонурія і гіперглікемія [10].

Собаки дуже чутливі до вказаного препарату, порівняно з людиною, оскільки не в змозі метаболізувати ізоніазид через низьку активність N-ацетилтрансферази [15].

З літературних джерел [1; 7-9] відомо, що смертельно небезпечна доза ізоніазиду для собак становить – 50 мг / кг маси тіла. Отже, якщо маса собаки складає 10 кг, то кількість таблеток, що можуть бути смертельними для неї, складає 2 штуки, а при масі 20 кг – 3 таблетки ізоніазиду. Однак, навіть якщо собаки дрібних порід, або цуценята крупних порід випадково з'їдять навіть 1 таблетку, то відбудеться отруєння різного ступеня тяжкості, досить часто яке закінчується смертю тварини.

В таблиці 1 наведено порівняння токсичності ізоніазиду для різних видів ссавців [7-9].

Таблиця 1

Порівняння токсичності ізоніазиду для різних видів ссавців

Тварина	Тип тесту	Тип введення	Напівлетальна доза, мг / кг
Собака	LD ₅₀	Оральне	50
Кролик	LD ₅₀	Оральне	250
Кіт	LD ₅₀	Внутрішньочеревне	325

Побічна дія ізоніазиду в першу чергу відзначається з боку травної системи: блювота, діарея, болі в животі; поліневрити, неврити і атрофія зорового нерва, м'язовий тремор, атаксія, ступор, судоми, лихоманка, висипання на шкірі, гепатити, агранулоцитоз, жовтяниця, пелагра, васкуліт, анемія. Може відзначатися порушення функції печінки (особливо у тварин з гіпотрофією або попередніми захворюваннями печінки). З боку периферичної нервової системи можливий розвиток периферичної невропатії (особливо у дорослих тварин і у молодняка з гіпотрофією) [6; 10].

Отруєння собак ізоніазидом характеризується важким перебігом, за якого перші симптоми проявляються вже за 30-60 хвилин, зокрема спостерігається: сонливість, пригнічення; порушення координації рухів (атаксія), блювота, значна слинотеча, виділення піни з рота, за важкого отруєння виявляється пригнічення дихання, судоми, лактоацидоз, у деяких випадках ступор, кома. За відсутності лікування смерть настає протягом 1-3 годин майже в 100 % випадків. Лікувальна допомога ґрунтується на застосуванні специфічного антидоту ізоніазиду – піридоксину, що є невід'ємною частиною комплексної схеми лікування [8, 15].

Мета дослідження. Метою статті є розробити надійну методику якісної ідентифікації ізоніазиду в харчових продуктах, що імовірно могли чи можуть використовуватись для отруєння домашніх тварин, зокрема собак.

Викладення основного матеріалу. Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили у 2015-2021 рр. на базі лабораторії відділу дослідження матеріалів, речовин і виробів Черкаського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру Міністерства внутрішніх справ України. Для вирішення поставленої мети було використано зразок

медичного препарату ізоніазиду та зразок фаршу м'ясного із завідомо внесеною в його склад гомогенізованою речовиною таблеток ізоніазиду. Методика якісного виявлення ізоніазиду включає такі етапи: гомогенізація фаршу м'ясного; відбір середньої проби для аналізу; екстрагування відібраної проби; дослідження методами:

- якісних хімічних реакцій;
- тонкошарової хроматографії;
- газової хромато-мас-спектрометрії.

Результати дослідження.

Метод екстракції. Метод розроблявся для цільової екстракції ізоніазиду, відділення та ізолювання речовин, які можуть заважати дослідженню, насамперед жирів. Для проведення екстрагування відбирали наважку фаршу м'ясного масою 20 г, поміщали до бюкса, заливали 50 см³ ацетонітрилу та проводили екстракцію на ультразвуковій ванні впродовж 30 хв. Отриманий розчин фільтрували крізь складчастий паперовий фільтр. Фільтрат переносили до ділильної лійки, додавали 100 см³ 10 % розчину сульфату натрію, 25 % розчин аміаку до рН=10-11 та тричі проводили екстрагування хлороформом загальним об'ємом 20 см³ хлороформу. Отримані хлороформні екстракти відділяли, об'єднували та висушували в потоці теплого повітря до сухого залишку. До отриманого сухого залишку додавали 2.0 см³ ацетонітрилу та проводили розчинення на ультразвуковій ванні впродовж 15 хв. До отриманого розчину тричі додавали по 10 см³ гексану та проводили екстракцію. Гексановий екстракт, в який переходять жири, не використовувався і відкидався. Отриманий в ході підготовки ацетонітрильний розчин відділяли, переносили у скляну віалу та проводили подальше дослідження.

Для контролю результатів проводилось паралельне дослідження холстої проби за вищевказаною методикою з використанням фаршу м'ясного без додавання ізоніазиду.

Дослідження методом якісних хімічних реакцій. У разі надходження продуктів м'ясного походження (м'ясо, ковбаса тощо), в якому знаходяться цілі чи частини таблеток доцільно провести скринінг методом якісних аналітичних реакцій. Для цього частину таблетки розчиняють в етанолі чи метанолі. Отриманий розчин наносять на фільтрувальний папір, висушують та обприскують реактивом Несслера. В результаті спостерігають появу чорного забарвлення, що свідчить про **можливу** присутність в досліджуваному об'єкті ізоніазиду. Слід зазначити, що деякі інші препарати можуть давати подібне забарвлення.

Дослідження методом тонкошарової хроматографії (ТШХ). З метою якісної ідентифікації по 3-4 мкл отриманих попередньо екстрактів із фаршу м'ясного, спиртового розчину таблеток та стандартного зразку наносили на хроматографічну пластину Merck TLC Silica gel 60 F₂₅₄. Як стандартний зразок наносили метанольний розчин медичного препарату ізоніазиду.

Хроматографування проводили в системах: метанол: 25 % розчин аміаку (100:1.5) та ацетон [13]. Після піднімання лінії фронту розчинника на лінію фінішу, пластинки виймали з камер, підсушували в потоці теплого

повітря до повного зникнення запаху розчинника. Хроматограми проявля-ли або реактивом Драгендорфа.

Таблиця 2

Значення Rf речовин в системі метанол: 25 % розчин аміаку (100:1.5)

Речовина	Об'єкти досліджен-ня	5 Стандар-тний зразок	Забарвлення зон
Ізоніазид	0.47	0.47	Червоно-цегляне

Таблиця 3

Значення Rf речовин в системі ацетон

Речовина	Об'єкти досліджен-ня	6 Стандар-тний зразок	Забарвлення зон
Ізоніазид	0.20	0.20	Червоно-цегляне

При цьому на хроматографічних пластинах утворилися забарвлені зо-ни червоно-цегляного кольору, що збігаються за показником Rf стандарту ізоніазиду. Для надійної ідентифікації ізоніазиду слід використовувати не менше двох систем розчинників, бажано з різним значенням рН (у даному випадку – лужна та нейтральна системи).

Дослідження методом газової хромато-мас-спектрометрії (ГХ-МС). З метою контролю якісної ідентифікації, отримані попередньо екстракти із фаршу м'ясного, екстракти таблеток а також метанольний розчин медич-ного препарату ізоніазиду в якості стандартного зразку досліджували за допомогою газового хроматографа з мас-селективним детектором за ро-бочих умов для методу (див. таблицю 4).

Таблиця 4

Робочі умови для методу ГХ-МС

Газовий хроматограф	Shimadzu GC 2010 Plus
Режим вводу проби	з поділом потоку (Split)
Поділ потоку газу-носія	20:1
Об'єм проби	1 мкл
Температурна програма термос-тата хроматографа	100 °С (тримати 3 хв.), нагрів 10 °С/хв. до 300 °С (тримати 10 хв.)
Газ-носіє	Гелій
Потік газу-носія через колонку	1.2 мл/хв.
Подача газу-носія	Постійний потік
Колонка	Rxi-5-MS, кат. № 13423
Довжина, діаметр, товщина пок-риття	30.0 м * 0.250 мм * 0.25 мкм

Мас-селективний детектор (МСД)	GCMS-QP2020 EI
Режим роботи МСД	за повним іонним струмом (TIC) діапазон сканування 35 – 450 а.о.м.
Затримка для виходу розчинника	3.00 хв.
Температура іонного джерела	230 °C
Температура інжектора	250 °C
Температура інтерфейсу	280 °C

По закінченні хроматографічного дослідження проводили аналіз хроматограм за допомогою програмного забезпечення LabSolutions GCMS solutions Version 4.45 SP1 із використанням мас-спектральних баз даних NIST, SWGDRUG.

В результаті проведеного дослідження встановлено:

– на хроматограмі стандартного зразку ізоніазиду виявлено пік речовини із часом утримання RT = 9.750 хв., мас-спектр якої ідентифіковано як Isoniazid (Ізоніазид, гідрозид ізонікотинової кислоти (ГІНК)) [17] (див. рис. 1, таблиці 5);

– на хроматограмах досліджуваних екстрактів виявлено піки речовини із часом утримання RT = 9.751 хв., мас-спектр якої ідентифіковано як Isoniazid (Ізоніазид, гідрозид ізонікотинової кислоти (ГІНК)) [17] (див. рис. 2, таблиці 5);

– на хроматограмах досліджуваних екстрактів виявлено незначні піки заважаючих речовин, які не впливають на проведене дослідження та ідентифікацію виявленої речовини – ізоніазиду.

Таблиця 5

Хроматограми отримані в ході дослідження

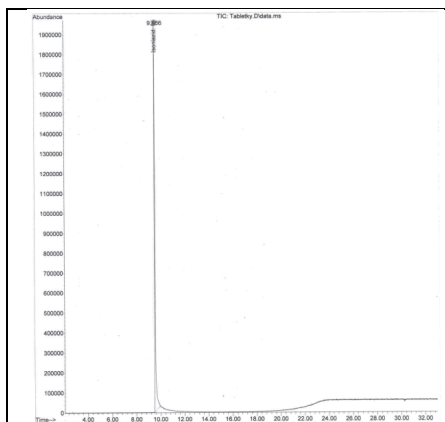


Рисунок 1. Хроматограма стандартного зразку ізоніазиду в режимі повного іонного струму (TIC).

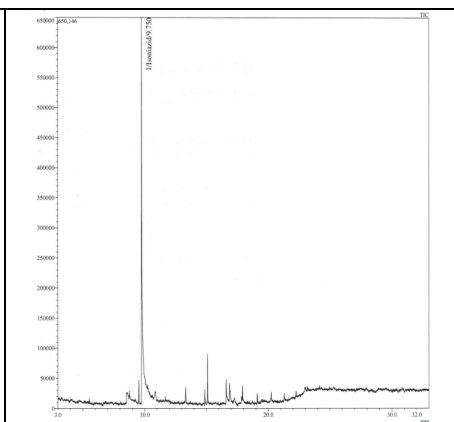


Рисунок 2. Хроматограма виявлення ізоніазиду у екстракті з фаршу м'ясного в режимі повного іонного струму (TIC).

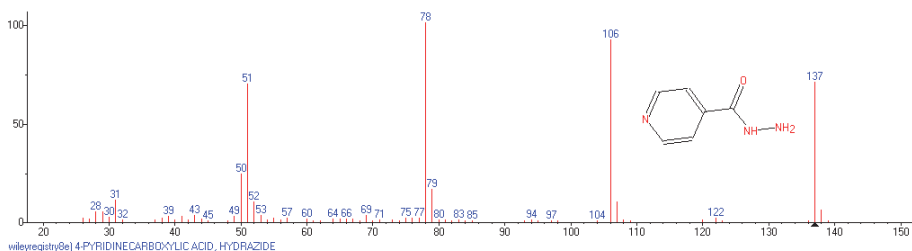


Рис. 3. Масспектр ізоніазиду

Висновки. 1. Процес якісної ідентифікації ізоніазиду в харчових продуктах, що ймовірно могли чи можуть використовуватись для отруєння домашніх тварин, зокрема собак, включає в себе:

– метод екстракції та відділення заважаючих домішок, насамперед жирів;

– попереднє дослідження методом якісних аналітичних реакцій;

– дослідження методом тонкошарової хроматографії (ТШХ);

– дослідження інструментальними методами, зокрема газовою хроматографією з мас-селективним детектуванням (ГХ-МС).

2. Наведений у статті метод екстракції ізоніазиду з м'ясних продуктів є дієвим та дозволяє позбавитися від заважаючих речовин, насамперед жирів.

3. Наведений у статті метод газової хроматографії з мас-селективним детектуванням (ГХ-МС) володіє достатньою чутливістю і селективністю та дозволяє точно, з мінімальною кількістю заважаючих піків незначної інтенсивності, визначити в складі ізоніазид.

4. Отримані результати досліджень дозволяють рекомендувати дану методику для впровадження в експертну практику.

Слід зазначити, що вказаний перелік приладової бази, методів та методик дослідження не є вичерпним. Експерту слід керуватися наявністю відповідних літературних джерел та наявністю відповідної аналітичної апаратури (газовий хроматограф, газовий хроматограф з мас-селективним детектором, рідинний хроматограф, рідинний хроматограф з мас-селективним детектором тощо). У відповідності до цього потрібно використовувати ті чи інші методики дослідження речовин. Вказані методики підлягають обов'язковій верифікації перед застосуванням в лабораторії.

Перелік посилань

1. Байер О. В., Бондарець О. В., Доброзжан Ю. В. та ін. Спосіб визначення ізоніазиду в організмі собак при отруєнні. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8. С. 498-502.

References

1. Baier, O. V., Bondarets, O. V., Dobrozhan, Yu. V. et al. (2018). Method of determining isoniazid in dogs in case of poisoning. *Ukrainian Journal of Ecology*. No. 8. P. 498–502. (in Ukrainian).

2. Отравление собак изониазидом. URL: http://vetstate.ru/articles/otравlenie-sobak-izoniazidom/?sphrase_id=1721.
2. Poisoning of dogs with isoniazid. Retrieved from: http://vetstate.ru/articles/otравlenie-sobak-izoniazidom/?sphrase_id=1721. (in Russian).
3. Киевлянам рассказали, что делать при отравлении собаки (фото) URL: https://nashkiev.ua/novosti/kievlyanam-rasskazali-chto-delat-pri-otравlenii-sobaki-foto.html?in_parent=novosti.
3. Kievans were told what to do if a dog is poisoned (photo) Retrieved from: https://nashkiev.ua/novosti/kievlyanam-rasskazali-chto-delat-pri-otравlenii-sobaki-foto.html?in_parent=novosti.
4. Шестакова М. О., Шкваря М. М. Отруєння собак ізоніазидом у місті Дніпропетровськ. *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. С. 29-34.
4. Shestakova, M. O., Shkvaria, M. M. (2016). Poisoning of dogs by isoniazid in the city of Dnipropetrovsk. *Scientific and technical bulletin of the Research Center for Biosafety and Environmental Control of Agricultural Resources*. P. 29–34. (in Ukrainian).
5. З квітня 2011 року Львівське товариство захисту тварин зафіксувало понад 40 випадків отруєння. 2012. URL: https://galinfo.com.ua/news/z_kvitnya_2011_roku_lvivske_tovarystvo_zahystu_tvaryn_zafiksuvало_ponad_40_vypadkiv_otruєnnja_so_bak_108804.html.
5. Since April 2011, the Lviv Society for the Protection of Animals has recorded more than 40 cases of poisoning. 2012. Retrieved from: https://galinfo.com.ua/news/z_kvitnya_2011_roku_lvivske_tovarystvo_zahystu_tvaryn_zafiksuvало_ponad_40_vypadkiv_otruєnnja_so_bak_108804.html. (in Ukrainian).
6. Boldrick L. Top 10 Human Medications That Poison Our Pets. *ASPCA*. 2009. URL: <http://web.archive.org/web/20101206074247/http://www.adoptpetshelter.org/Top10HumanMedicationsThatPoisonOurPets.pdf>.
6. Boldrick, L. (2009). Top 10 Human Medications That Poison Our Pets. *ASPCA*. Retrieved from: <http://web.archive.org/web/20101206074247/http://www.adoptpetshelter.org/Top10HumanMedicationsThatPoisonOurPets.pdf>. (in English).
7. Zenker, Heilmeyer, L., Curtius, F. Referatenteil. *Klin Wochenschr.* 1952. № 30. С. 959.
7. Zenker, Heilmeyer, L., Curtius, F. (1952). Referatenteil. *Klin Wochenschr.*. No. 30. P. 959. (in German).
8. Rubin B, Hassert G. L., Bernard Jr., Thomas G. H., Burke J. C. Pharmacology of Isonicotinic Acid Hydrazide (Nydrazid). *American Review of Tuberculosis*. 1952. № 65. С. 392-401.
8. Rubin, B, Hassert, G. L., Bernard, Jr., Thomas, G. H., Burke, J. C. (1952). Pharmacology of Isonicotinic Acid Hydrazide (Nydrazid). *American Review of Tuberculosis*. No. 65. P. 392-401. (in English).
9. Isoniazid. URL: <https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/name/isoniazid>.
9. Isoniazid. Retrieved from: <https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/name/isoniazid>. (in English).
10. Ізоніазид. Компендіум 2008 – лікарські препарати. Київ, 2008. С. 536.
10. Isoniazid. Compendium 2008 – medicines. Kyiv. P. 536. (in Ukrainian).
11. Дроздова Т. С., Кашин А. С. Диагностика отравлений собак изониазидом в
11. Drozdova, T. S., Kashin, A. S. (2012). Diagnosis of isoniazid poisoning in dogs in

- ветеринарных лабораториях. *Животноводство*. 2012. С. 158-160.
12. Villar D., Knight M. K., Holding J. та ін. Treatment of acute isoniazid overdose in dogs. *Vet Hum Toxicol*. 1995. № 37. С. 473-477.
13. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons / Third Ed. Edited by A. C. Moffat, M. D. Osselton, B. Widdop. London-Chicago, 2004.
14. Мульський О. Чому Україна – одна з лідерів за кількістю безпритульних тварин, і як це змінити. *Українська правда*. 2018. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2018/03/7/229362/>.
15. Ножницька Ю. Лабораторна діагностика отруєнь собак. *Тваринництво України*. 2016. № 3. С. 26-28.
16. Большов Є., Мірошніченко А., Пирогова Д. Євро минуло – бездомні собаки все ще з нами. *Дзеркало тижня*. 2013. № 12.
17. Maurer H. H., Pflieger K., Weber A. A. Mass Spectral and GC data of Drugs, Poisons, Pesticides, Pollutans and Their Metadolites. 5th, revised and enlarged editions / Department of Experimental and Clinical Toxicology Saarland University. Homburg (Saar), Germany, 2017.
- veterinary laboratories. *Livestock raising*. P. 158-160. (in Russian).
12. Villar, D., Knight, M. K., Holding, J. et al. (1995). Treatment of acute isoniazid overdose in dogs. *Vet Hum Toxicol*. No. 37. P. 473-477. (in English).
13. Moffat, A. C., Osselton, M. D., Widdop, B. (Eds.). (2004). Clarke's Analysis of Drugs and Poisons. London-Chicago. (in English).
14. Mulsykyi, O. (2018). Why Ukraine is one of the leaders in the number of homeless animals, and how to change it. *Ukrainian Pravda*. Retrieved from: <https://life.pravda.com.ua/society/2018/03/7/229362/>. (in Ukrainian).
15. Nozhnytska, Yu. (2016). Laboratory diagnostics of dog poisonings. *Livestock of Ukraine*. No. 3. P. 26–28. (in Ukrainian).
16. Bolshov, Ye., Miroshnichenko, A., Pyrohova, D. (2013). The EURO Championship is over – stray dogs are still with us. *The Mirror of the week*. No. 12. (in Ukrainian).
17. Maurer, H. H., Pflieger, K., Weber, A. A. (2017). Mass Spectral and GC data of Drugs, Poisons, Pesticides, Pollutans and Their Metadolites. 5th, revised and enlarged editions / Department of Experimental and Clinical Toxicology Saarland University. Homburg (Saar), Germany. (in English).

ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗОНИАЗИДА В МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ

**С. В. Шкурдода
Д. Ю. Шинкаренко
В. В. Пасичник
К. П. Король
О. А. Посильский**

В статье рассматриваются рекомендации по выявлению изониазида в мясных продуктах, на примере мясного фарша с использованием физико-химических методов. Данное исследование не теряет свою актуальность на протяжении многих лет, в связи с использованием для отравления бездомных и домашних животных, в частности собак, в разных областях Украины, лекарственных препаратов от туберкулеза, основным действующим компонентом которых является вещество изониазид. В статье приведен метод экстракции

изониазида в пищевых продуктах мясного происхождения (мясной фарш, колбаса), которые предположительно могли или могут использоваться для отравления домашних животных, в частности собак. Идентификация изониазида проводилась методами качественных цветных реакций, тонкослойной хроматографии, газовой хроматографии с масс-селективным детектором.

Процесс качественной идентификации изониазида в пищевых продуктах, которые вероятно могли или могут использоваться для отравления домашних животных, в частности собак, включает в себя:

- метод экстракции и отделения мешающих примесей, прежде всего жиров, предварительное исследование методом качественных аналитических реакций;
- исследования методом тонкослойной хроматографии;
- исследования инструментальными методами, в частности газовой хроматографии с масс-селективным детектированием.

Приведенный в статье метод экстракции изониазида из мясных продуктов является действенным и позволяет избавиться от мешающих веществ, прежде всего жиров. А метод газовой хроматографии с масс-селективным детектированием обладает достаточной чувствительностью и селективностью и позволяет точно, с минимальным количеством мешающих пиков незначительной интенсивности, определить в составе изониазид.

Указанный перечень приборной базы, методов и методик исследования не является исчерпывающим. Эксперту следует руководствоваться наличием соответствующих литературных источников и наличием соответствующей аналитической аппаратуры (газовый хроматограф, газовый хроматограф с масс-селективным детектором, жидкостный хроматограф, жидкостный хроматограф с масс-селективным детектором и т.д.). В соответствии с этим нужно использовать те или иные методики исследования веществ. Указанные методики подлежат обязательной верификации перед применением в лаборатории.

Полученные результаты исследований позволяют рекомендовать данную методику для внедрения в экспертную практику.

Ключевые слова: отравление домашних животных, лекарственный препарат, изониазид, качественные химические реакции, тонкослойная хроматография, газовая, хромато-масс-спектрометрия, судебная экспертиза.

EXPERT STUDY OF ISONIAZIDE IN MEAT PRODUCTS

**S. Shkurdoda
D. Shynkarenko
V. Pasichnyk
K. Korol
O. Posilskyi**

The article deals with the recommendations for the detection of isoniazid in meat products, using the example of minced meat using physicochemical methods. This study does not lose its relevance over the years, due to the use of drugs for tuberculosis for poisoning homeless and domestic animals, in particular dogs, in different regions of Ukraine, the main active ingredient of which is isoniazid. The article describes a method for the extraction of isoniazid in food products of meat origin (minced meat, sausage), which presumably could or may be used to poison

domestic animals, in particular dogs. Isoniazid was identified by the methods of qualitative color reactions, thin-layer chromatography, and gas chromatography with a mass-selective detector.

The process of qualitative identification of isoniazid in foodstuffs that could or may be used to poison domestic animals, in particular dogs, includes:

- the method of extraction and separation of interfering impurities, primarily fats, preliminary research by the method of qualitative analytical reactions;
- studies by thin layer chromatography;
- research by instrumental methods, in particular, gas chromatography with mass-selective detection.

The method for extracting isoniazid from meat products described in the article is effective and allows you to get rid of interfering substances, especially fats. In addition, the method of gas chromatography with mass-selective detection has sufficient sensitivity and selectivity. It allows with a minimum number of interfering peaks of low intensity, determine the composition of isoniazid accurately.

The specified list of instrumental base, methods and research techniques is not exhaustive. The examiner should be guided by the availability of relevant literature and the availability of appropriate analytical equipment (gas chromatograph, gas chromatograph with mass-selective detector, liquid chromatograph, liquid chromatograph with mass-selective detector, etc.). In accordance with this, it is necessary to use certain methods for studying substances. These methods are subject to mandatory verification before being used in the laboratory.

The obtained research results allow us to recommend this technique for implementation in expert practice.

Keywords: poisoning of domestic animals, drug, isoniazid, qualitative chemical reactions, thin-layer chromatography, gas, chromatography-mass spectrometry, forensic examination.

DOI: <https://doi.org/10.33994/kndise.2021.66.58>
УДК 343.982.43

Олександр Володимирович Мамчур
заступник завідувача
Черкаського відділення

E-mail: oleksandr.mamchur@kndise.gov.ua

*Київський науково-дослідний інститут судових експертиз
Міністерства юстиції України*

**ДОСЛІДЖЕННЯ РУКОПИСНИХ ЗАПИСІВ, ЩО ВИКОНАНІ
НА РІЗНИХ ПОВЕРХНЯХ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СУДОВОЇ
ПОЧЕРКОЗНАВЧОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**

Стаття присвячена дослідженню питань класифікації об'єктів судової почеркознавчої експертизи. Розглядаються рукописні записи, що виконані