

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ

О.О.БОГОМОЛЬЦЯ

ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра хімії ліків та лікарської токсикології

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Ідентифікація сибутраміну у дієтичних добавках методом високоефективної рідинної хроматографії»**

Виконала: здобувач вищої освіти 5 курсу, групи 9803

Напрямку підготовки (спеціальності)

226 «Фармація, промислова фармація»

Освітньої програми фармація

Лаговська Руслана Вікторівна

Науковий керівник: к.фарм.н., доцент

Бурмака Олександр Васильович

Рецензент: к.фарм.н., доцент

Козіко Наталія Олександрівна

Київ – 2024 р

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 СИБУТРАМІН ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКА	9
1.1 Основні джерела сибутраміну та його застосування	9
1.2 Фізико-хімічні властивості сибутраміну та методи його досліджень	15
1.3 Ризики захворювань, пов'язані із застосуванням лікарського засобу, та його заборона	23
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ СИБУТРАМІНУ У ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКАХ	30
2.1 Підготовчий етап.....	30
2.2 Розробка методики дослідження	31
2.3 Хроматографічні параметри	33
2.4 Результати дослідження	34
2.4.1 Стандартний розчин сибутраміну	34
2.4.2 Дослідження Зразка 1 на вміст сибутраміну.....	36
2.4.3 Дослідження Зразка 2 на вміст сибутраміну.....	38
2.4.4 Дослідження Зразка 3 на вміст сибутраміну.....	40
Висновки до розділу 2	42
ВИСНОВКИ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ.....	51

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

SCOUT - Sibutramine Cardiovascular Outcomes Data

ВООЗ - Всесвітня організація охорони здоров'я

АРІ або АФІ - активний фармацевтичний інгредієнт

HPTLCB - Високоефективна тонкошарова хроматографія

IUPAC - International Union of Pure and Applied Chemistry

ТШХ - Тонкошарова хроматографія

ГХ-МС - Хромато-мас-спектрометрія

RPC - Обернено-фазова хроматографія

ВСТУП

Актуальність теми: Згідно з даними Державної служби статистики України за 2020 рік, 44% жінок мають нормальну вагу, 35% страждають від надлишкової ваги, а більше 18% українок мають ожиріння. Випадки крайнього ступеня ожиріння серед жінок становлять 1%. Знижена вага характерна для 1,8% жінок в Україні.

Серед чоловіків, 41% мають нормальну вагу, проте понад 45% страждають від надлишкової ваги. Більше 13% чоловіків страждають від ожиріння, а крайній ступінь ожиріння зафіксовано у 0,4% випадків. Лише 0,3% чоловіків мають знижену вагу.

Ожиріння представляє собою глобальну проблему здоров'я, розміри якого зростають, і воно призводить до великих фінансових витрат. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) у 2016 році було зафіксовано, що кількість осіб з надмірною вагою у всьому світі з 1980 року збільшилася удвічі, і більше 1,9 мільярда дорослих осіб мають надмірну вагу. Рівень ожиріння національного масштабу вкрай різноманітний: він складає менше 4% в Японії та деяких регіонах Африки, але вражає величиною, перевищуючи 40% в окремих областях Полінезії. Починаючи з 1980 року, рівень ожиріння серед дорослих осіб в Сполучених Штатах Америки, Європі та Великій Британії (інші країни також включені) збільшився втричі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) у 2016 році він складав 34% для США та приблизно 25% для багатьох інших розвинених промислових країн, включаючи Велику Британію. Ця проблема не обмежена лише дорослими: за оцінками, близько 42 мільйони дітей, включаючи немовлят віком до 5 років, страждають від надлишкової ваги. У США з 1980 року кількість дітей з зайвою масою тіла зросла вдвічі, а кількість підлітків навіть втричі, хоча нині є певні ознаки стабілізації на рівні приблизно 17% (за даними Американського центру контролю та профілактики захворювань, 2015 року). Не дивно, що у багатьох країнах, які розвиваються, ожиріння часто виникає паралельно з недоїданням. У найбільш бідніших країнах частіше спостерігаються

випадки ожиріння серед представників вищих соціально-економічних класів, тоді як на заході, де рівень життя вище, як правило, ситуація навпаки. Узагальнюючи світову статистику, можна сказати, що більше людей вмирає від надмірної ваги та ожиріння, ніж від недостатньої ваги. Це призводить до значного фінансового навантаження на систему охорони здоров'я. Згідно з впливовим дослідженням McKinsey Global Institute (2014), в 2014 році глобальний економічний удар, спричинений проблемою ожиріння в населенні, оцінювався у 2,1 трлн доларів США, що становить 2,9% світового ВВП. Ця сума перевищує втрати від результатів збройних конфліктів, воєн та тероризму загалом. [1]

Ожиріння відіграє ключову роль у розвитку багатьох захворювань, включаючи хвороби серця, інсульт, неалкогольну жирову хворобу печінки, еректильну дисфункцію, діабет II типу, гіпертонію та онкологічні захворювання.[2]

Небезпечне поширення неінфекційної епідемії ожиріння є одним із найскладніших і найактуальніших завдань медицини. Ожиріння посідає друге місце серед причин смертності у світі, яких можна було б уникнути. Основним напрямком лікування є зміна способу життя, що передбачає втрату ваги. Однак для тих, хто не може досягти цього, або має труднощі з підтриманням результатів, необхідно застосувати медикаментозне чи хірургічне лікування. [8] Проте, з поширенням інтернет-ресурсів і реклами все більше людей займається самолікуванням або приймає дієтичні добавки.

Дієтична добавка - це харчовий продукт у вигляді таблеток, капсул, драже, порошків, рідин або інших форм, призначений для споживання у невеликих визначених кількостях, додатково до основного раціону харчування. Він є концентрованим джерелом поживних речовин, таких як білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини (перелік не є вичерпним). Варто відзначити що будь-яка дієтична добавка не є заміною повноцінного раціону харчування.

Дієтичні добавки для схуднення набули великої популярності завдяки кільком основним факторам:

Загальна популярність концепції здорового способу життя та вплив на зовнішній вигляд: В сучасному суспільстві спостерігається підвищений інтерес до здорового способу життя, включаючи збалансоване харчування та фізичну активність. Дієтичні добавки пропонуються як можливість підсилити ці зусилля.

Соціокультурні чинники: Популярність ідеалізації певного стандарту краси, який часто асоціюється з підтриманням низької ваги.

Економічні інтереси: Продаж дієтичних добавок є доволі прибутковим бізнесом. Виробники активно рекламують дієтичні добавки як ефективні засоби для схуднення, використовуючи привабливі обіцянки і результати наукових досліджень (які можуть бути представлені в спрощеній або не повній формі).

Емоційна привабливість: Дієтичні добавки часто асоціюються з швидкими та легкими способами схуднення, що приваблює багатьох людей, особливо тих, хто шукає швидких результатів.

Безпечне використання дієтичних добавок за обґрунтованими принципами може сприятливо позначитися на житті людей, підвищуючи його якість. Проте варто зазначити, що наукові дослідження не завжди підтверджують ефективність багатьох дієтичних добавок для схуднення. Деякі з них можуть мати обмежену ефективність або взагалі виявитися неефективними. Крім того, деякі дієтичні добавки можуть викликати побічні ефекти і взаємодіяти з іншими ліками. Отже, головною метою контролю якості такої продукції є оцінка її безпеки та ефективності.

Існує дві основні причини фальсифікації добавок для схуднення. При економічній фальсифікації замість дорожчих інгредієнтів, зазначених на етикетці, використовують дешевші. Наприклад, сибутрамін іноді додають до добавок для схуднення, заявляючи, що вони "натуральні".

Багато людей помилково вважають рослинні препарати, які стверджують, що сприяють схудненню, більш безпечними, ніж традиційні ліки. Насправді дієтичні добавки можуть містити такі інгредієнти, як фенолфталеїн і сибутрамін, які входять до списку заборонених речовин FDA. [29] Добавки для схуднення можуть містити хімічні речовини з багатьма побічними ефектами, які можуть викликати рак, серцеву недостатність та інші потенційно смертельні наслідки. [14] Крім того, Дієтичні добавки можуть містити стимулятори, такі як сибутрамін і кофеїн, а вони мають численні побічні ефекти, включаючи депресивний розлад, безсоння, суїцидальні думки та інші потенційно серйозні проблеми. [4] З цих причин людям з тривожністю, панічними атаками, високим кров'яним тиском або серцевими захворюваннями слід уникати цих продуктів. [14]

Мета: Розробка та апробація методики ідентифікації сибутраміну в дієтичних добавках методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з метою забезпечення контролю якості та безпечності дієтичних добавок.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз наукових джерел щодо фармакологічних властивостей сибутраміну, особливостей його структури.
2. Визначити ризики застосування сибутраміну.
3. Провести аналіз методів визначення зазначеної речовини.
4. Розробити методику аналізу вмісту сибутраміну у дієтичних добавках.
5. Провести аналіз трьох відібраних зразків дієтичних добавок.

Методи дослідження: логічний, структурний аналіз, метод високоефективної рідинної хроматографії.

Предмет дослідження: Дієтичні добавки, які можуть містити сибутрамін.

Об'єкт дослідження: Сибутрамін, який є активним компонентом у дієтичних добавках.

Новизна та значення одержаних результатів: Зроблено широкий літературний пошук з детальним аналізом наукової інформації. Проведено адаптації та систематизацію отриманих літературних результатів. Отримані результати можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо безпечного використання дієтичних добавок та вдосконалення системи контролю якості.

Наукова апробація матеріалів: Участь у науково-практичній конференції з міжнародною участю «Фармацевтична освіта, наука та практика: стан, проблеми, перспективи розвитку» присвячений 25-річчю фармацевтичного факультету Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, 19-20 грудня 2023, Київ, з подальшою публікацією тез: Лаговська Р.В., Бурмака О.В. «Ідентифікація сибутраміну у біологічно активних добавках методом високоефективної рідинної хроматографії» (Додаток А), а також апробація на конференції «Весняна наукова сесія–2024», з подальшою публікацією наукових тез: «Ідентифікація сибутраміну методом високоефективної рідинної хроматографії у дієтичних добавках» Лаговська Р.В. (Додаток Б).

Структура роботи: відповідно до мети і завдань дослідження структура випускної кваліфікаційної роботи складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків та Summary англійською мовою. Загальний обсяг роботи викладено на 54 сторінці, основний текст викладено на 41 сторінці машинописного тексту. За час роботи опрацьовано 28 літературних джерел

ВИСНОВКИ

У ході проведення наукових експериментів було емпірично підтверджено, що розроблена методика, спрямована на якісне визначення наявності сибутраміну в складі дієтичних добавок, які були обрані для наших досліджень, виявилася ефективною та придатною для використання. Зазначеною методикою було виявлено присутність сибутраміну в двох з обраних дієтичних добавках. Важливо відзначити, що застосування методу ВЕРХ виявилось не лише чутливим, але й селективним, надаючи можливість використання його не лише для якісного виявлення сибутраміну у вказаних біологічно активних добавках, але й для проведення його кількісного визначення.

Отже, на основі отриманих результатів можна стверджувати, що запропонована методика є ефективним інструментом для контролю якості дієтичних добавок щодо вмісту сибутраміну. Враховуючи виявлену чутливість та селективність методу ВЕРХ, його застосування може бути рекомендоване для широкого спектру досліджень, які включають не лише якісне, але й кількісне визначення даного компонента у різноманітних продуктах та добавках. Такий підхід до визначення сибутраміну може знайти застосування у сучасних дослідженнях з безпеки харчових продуктів та біологічно активних добавок, сприяючи підвищенню ефективності та достовірності результатів.

Всі завдання поставлені у цій роботі були виконані:

1. Проведено докладний аналіз наукових джерел, що стосується фармакологічних властивостей сибутраміну та особливостей його структури. Отримана інформація дозволила детально вивчити основні характеристики цієї сполуки, фармакодинаміку та фармакокінетику.

2. Виконаний аналіз ризиків, пов'язаних із застосуванням сибутраміну. Визначено потенційні небезпеки та негативні наслідки, що

можуть виникнути при використанні даного з'єднання у дієтичних добавках. Це надає підставу для обґрунтованого врахування ризиків у подальших дослідженнях та прийнятті відповідних заходів безпеки.

3. Проведено аналіз різноманітних методів визначення сибутраміну. Ретельний огляд наявних методик надав можливість вибору оптимального підходу для дослідження, забезпечуючи точність та надійність результатів.

4. Розроблена та оптимізована методика аналізу вмісту сибутраміну у дієтичних добавках. Враховані усі аспекти вивчення, щоб забезпечити ефективність та репрезентативність отриманих даних. Методика готова до використання в експериментальних дослідженнях.

5. Завершено аналіз трьох відібраних зразків дієтичних добавок, використовуючи розроблену методику. Виявлено наявність сибутраміну у двох з трьох досліджених зразків, що підтверджує ефективність та надійність розробленої методики виявлення цього компонента.

Загальним висновком є те, що проведені дослідження дозволяють зробити обґрунтовані висновки щодо наявності сибутраміну в досліджених дієтичних добавках та визначити ризики, пов'язані із його застосуванням у цих продуктах. Отримані результати можуть бути використані для розробки рекомендацій щодо безпечного використання дієтичних добавок та вдосконалення системи контролю якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Фармакологія за Рангом і Дейлом. У 2-х томах. том 1 / Джеймс М. Рітгер та ін. ; пер. з англ. М. Хайтович, Г. Зайченко. 9-те вид. Медицина, 2022. 342 с.
2. Abdulrahman O. Musaiger, Hazzaa M. Al-Hazzaa. Prevalence and risk factors associated with nutrition-related noncommunicable diseases in the eastern mediterranean region. *International journal of general medicine*. 2012. P. 199—217. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22399864>.
3. Acute coronary syndrome in a young woman treated with sibutramine / J. J. Gómez-Barrado et al. *Revista española de cardiología*. 2010. Vol. 63, no. 2. P. 243. URL: <https://www.revespcardiol.org/en-acute-coronary-syndrome-in-young-articulo-13147681>.
4. Adulteration of weight loss supplements by the illegal addition of synthetic pharmaceuticals / A. A. Jairoun et al. *Molecules*. 2021. Vol. 26, no. 22. P. 6903. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8621677/>.
5. M. Sharma I. D. Caterson W. Coutinho N. Finer L. Van Gaal A. P. Maggioni C. Torp-Pedersen H. P. Bacher G. M. Shepherd W. P. T. James. Maintained intentional weight loss reduces cardiovascular outcomes: results from the Sibutramine Cardiovascular OUTcomes (SCOUT) trial. *Diabetes obesity and metabolism*. 2012. Vol. 14, no. 6. P. 523—30. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22192338/>.
6. Analytical methods for the detection of undeclared synthetic drugs in traditional herbal medicines as adulterants / J. Haneef et al. *Drug Testing and Analysis*. 2013. Vol. 5, no. 8. P. 607—613. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23653249/>.
7. Araújo J., Martel F. Sibutramine effects on central mechanisms regulating energy homeostasis. *Current neuropharmacology*. 10th ed. 2012. P. 49—52. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3286846/> (date of access: 11.11.2023).

8. Bentsa T. M. Ожиріння: сучасні підходи до раціональної терапії. *Ліки України*. 2019. Т. 3, № 229. С. 7—12. URL: [https://doi.org/10.37987/1997-9894.2019.3\(229\).185061](https://doi.org/10.37987/1997-9894.2019.3(229).185061).
9. C. Michael White. Continued risk of dietary supplements adulterated with approved and unapproved drugs: assessment of the US food and drug administration's tainted supplements database 2007 through 2021. *The journal of clinical pharmacology*. 2022. Vol. 62, no. 8. P. 928—934. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35285963/>.
10. Comparative determination of sibutramine as an adulterant in natural slimming products by HPLC and HPTLC densitometry / E. Ariburnu et al. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2012. Vol. 64. P. 77—81. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22410500/>.
11. Development and validation of gas chromatography—mass spectrometry method for quantification of sibutramine in dietary supplements / V. R. Kozhuharov et al. *Processes*. 2023. Vol. 8. P. 2337. URL: <https://doi.org/10.3390/pr11082337>.
12. Food and Drug Administration, Knoll Pharmaceutical Company. Instructions for use of a medicinal product MERIDIA® (sibutramine hydrochloride monohydrate). 2000. URL: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/drugbank/fda_labels/DB01105.pdf?1265922799.
13. Gadit Z. I., Kandiah M. The use of analytical techniques to detect toxic synthetic drug, sibutramine, adulterated in traditional herbal medicines. *Proceeding of the 2nd international conference on bioscience and biotechnology*. 2017. Vol. 2. P. 117—133. URL: <https://doi.org/10.17501/biotech.2017.2111>.
14. Identification and determination of synthetic pharmaceuticals as adulterants in eight common herbal weight loss supplements / Marjan Khazan et al. *Red crescent med. J.* 29th ed. Іран, 2014. P. 161—171. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22150438>.
15. James W. P. T. Caterson I. D. Coutinho W. Finer N. Van Gaal L. F. Maggioni A. P. Torp-Pedersen C. T. Sharma A. M. Shepherd G. M. Rode R. A. Renz

C. L. SCOUT Investigators Rich. Effect of sibutramine on cardiovascular outcomes in overweight and obese subjects. *Briefings from the new england journal of medicine*. 2010. Vol. 363, no. 10. P. 905—17.
URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20818901/>.

16. Quantitative determination of sibutramine in adulterated herbal slimming formulations by TLC-image analysis method / P. Phattanawasin et al. *Forensic Science International*. 2012. Vol. 219. P. 96—100.
URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22227151/>.

17. Questions and answers on the suspension of medicines containing sibutramine. *European Medicines Agency*. 2010.
URL: https://www.ema.europa.eu/en/documents/referral/questions-and-answers-suspension-medicines-containing-sibutramine_en.pdf.

18. Raja S. A review on determination of adulterants from marketed herbal products by quantitative analytical techniques. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*. 2015. Vol. 5. P. 1432—1446.

19. Rapid identification of sibutramine in dietary supplements using a stepwise approach / D. Csupor et al. *Die Pharmazie-An International Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2013. Vol. 68, no. 1. P. 15—18.
URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23444775/>.

20. Rebiere H. Guinot P. Civade C. Bonnet P.A Nicolas A. Detection of hazardous weight-loss substances in adulterated slimming formulations using ultra-high-pressure liquid chromatography with diode-array detection. *Food addit. contam. part A chem.* 29th ed. 2012. P. 161—171.
URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22150438>.

21. Rocha T., Amaral J. S., Oliveira M. B. P. P. Adulteration of Dietary Supplements by the Illegal Addition of Synthetic Drugs: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2016. Vol. 15, no. 1. P. 43—62.
URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33371574/>.

22. Scheen A. J. Cardiovascular risk-benefit profile of sibutramine. *American journal of cardiovascular drugs*. 2012. Vol. 10. P. 321—334.
23. Screening and determination of sibutramine in adulterated herbal slimming supplements by HPTLC-UV densitometry / C. Mathon et al. *Food Additives & Contaminants Part A*. 2013. Vol. 31, no. 1. P. 15—20. URL: https://www.researchgate.net/publication/258443179_Screening_and_determination_of_sibutramine_in_adulterated_herbal_slimming_supplements_by_HPTLC-UV_densitometry.
24. Sibutramine: uses, interactions, mechanism of action | drugbank online. *DrugBank Online | Database for Drug and Drug Target Info*. URL: <https://go.drugbank.com/drugs/DB01105> (date of access: 11.11.2023).
25. Siddiqui M. R., Rahman N., AlOthman Z. A. Analytical techniques in pharmaceutical analysis: A review. *Arabian Journal of Chemistry*. 2017. Vol. 10, no. 1. P. 1409—1421. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878535213001056>.
26. Simultaneous determination of sibutramine and n-di-desmethylsibutramine in dietary supplements for weight control by HPLC—ESI-MS / Ziqiang Huang et al. *Journal of Chromatographic Science*. 2008. No. 46. P. 707—711.
27. Sjursnes B. J., Kvittingen L., Schmid R. Normal and Reversed-phase Thin Layer Chromatography of Green Leaf Extracts. *J. Chem. Educ.* 2015. P. 193—196. URL: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ed400519v>.
28. The effect of sibutramine, a serotonin-norepinephrine reuptake inhibitor, on platelets and fibrin networks of male Sprague-Dawley rats: a descriptive study / Ciska van der Schoor et al. *Ultrastructural pathology*. 38th ed. 2014. P. 1—7. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25191960/> (date of access: 19.11.2023).
29. United nation office on drugs and crime (UNODC): counterfeit goods: a bargain or a costly mistake?: transnational organized crime. Vienna, Austria, :

United Nation Office on Drugs and Crime (UNODC), 2016.

URL: <https://www.unodc.org/toc/en/crimes/counterfeit-goods.html>.

ДОДАТКИ

Додаток А

НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

СЕРТИФІКАТ № 2023-1101- 5508998-100376

ЦИМ ПОСВІДЧУЄТЬСЯ, ЩО

ЛАГОВСЬКА Р.В.БРАВ(ЛА) УЧАСТЬ У НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ
З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ, ПРИСВЯЧЕНІЙ 25-РІЧЧЮ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ**ФАРМАЦЕВТИЧНА ОСВІТА, НАУКА ТА ПРАКТИКА:
СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Форма участі: слухач

ТРИВАЛІСТЮ 15 ГОДИН (0,5 КРЕДИТА ЄКТС)

ГОЛОВА ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ,
РЕКТОР НАЦІОНАЛЬНОГО МЕДИЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
ОСВІТИ НМУ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ,
ЧЛЕН-КОРЕСПОНДЕНТ НАМН УКРАЇНИ,
Д.МЕД.Н., ПРОФЕСОР

ЮРІЙ КУЧИН

ЦІЛЬОВА АУДИТОРІЯ: АНАЛІТИЧНО-КОНТРОЛЬНА ФАРМАЦІЯ, ЗАГАЛЬНА ФАРМАЦІЯ, КЛІНІЧНА ФАРМАЦІЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ФАРМАЦІЄЮ, ОРГАНІЗАЦІЯ І
УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ЗДОРОВ'Я, ФАРМАЦЕВТИЧНА КОСМЕТОЛОГІЯ, ФАРМАЦЕВТИЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ

19-20 грудня 2023 року

СЕРТИФІКАТ

№ 14
надається

Лаговська Руслана Вікторівна

Науковий керівник: PhD, доцент, Бурмака О. В.

Секція: "Хімія ліків та лікарської токсикології"

Земсков С. В.
Проректор з наукової роботи та інновацій,
д. мед. н., професор 

Костюк І. А.
Голова Товариство молодих вчених і спеціалістів 

Савчук М. С.
Голова СНТ імені О. А. Киселя 

**2024
SPRING STUDENT'S
SCIENTIFIC SESSION**



SUMMARY

Lahovska Ruslana

IDENTIFICATION OF SIBUTRAMINE IN DIETARY SUPPLEMENTS BY THE METHOD OF HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY

Department of Medicinal Chemistry and Toxicology

Keywords: Sibutramine, HPLC, dietary supplements.

Introduction. The global epidemic of obesity is a significant health concern, ranking as the second leading avoidable cause of death worldwide. While lifestyle changes and weight loss are typically the main focus of treatment, medical or surgical interventions become necessary for individuals who struggle to achieve or maintain results. However, the rise of online resources and advertising has led to more people self-medicating or using dietary supplements. When used safely and based on sound principles, these supplements can improve individuals' quality of life. However, it's important to note that scientific studies do not always support the effectiveness of many weight loss supplements, with some having limited or no effectiveness. Additionally, certain supplements may cause adverse effects, interact with medications, or contain harmful impurities. Consequently, ensuring the safety and efficacy of these products is crucial through quality control measures.

Materials and methods. Research object is Sibutramine, which is an active ingredient in dietary supplements. Research subject: Dietary supplements that may contain sibutramine. Methods: logical, structural analysis, high-performance liquid chromatography.

Results. The experimental steps were performed on an Agilent 1200 liquid chromatograph. The chromatographic column used was a SunFire 100 x 4.6 mm, equipped with 3.5 μm particles. During the experiment, the mobile phase flow rate was 1.0 mL/min. For detection, a detector with a wavelength of 225 nm was used, since it was at this wavelength that the maximum absorbance of sibutramine in the visible region was observed. The column temperature was maintained at 30 °C. Sample solutions were prepared by diluting in water and standing in an ultrasonic

bath for 10 min. The reference solution contained 15 mg of sibutramine, which was dissolved in water by stirring on a vortex until completely dissolved. After that, the volume of the solution was brought to the mark with the same solvent and stirred vigorously. In the comparison solution, peaks of 8.251 were observed in the first test and 8.259 in the second test. In the case of sample № 1, the chromatograms showed peaks at 8,246 and 8,237 during the second test, indicating the presence of sibutramine. During the study of sample № 2, no retention time peak coinciding with the retention peak of sibutramine was detected on the chromatogram. During the study of sample № 3, peaks with a retention time of 8.2468 and during the second test of 8.187 were present on the chromatograms, indicating the presence of sibutramine.

Conclusions. A methodology for analyzing the sibutramine content in dietary supplements was developed and optimized. All aspects of the study were taken into account to ensure the efficiency and representativeness of the data obtained. The methodology is ready for use in experimental studies. The analysis of three selected samples of dietary supplements using the developed methodology was completed. The presence of sibutramine was detected in two of the three samples, which confirms the effectiveness and reliability of the developed method for the detection of this component.

The general conclusion is that the studies conducted allow us to draw reasonable conclusions about the presence of sibutramine in the studied dietary supplements and to determine the risks associated with its use in these products.