



DOI <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2023.3.13914>

УДК 615.453.6:615.212.3:339.13

## ВИВЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ ПАРАЦЕТАМОЛУ

С. І. Трутаєв, І. В. Сайко, А. А. Січкара, А. Лакрамі

Національний фармацевтичний університет, Харків

[ofbl.serg@gmail.com](mailto:ofbl.serg@gmail.com)

### ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції / Received:  
21.06.2023

Після доопрацювання / Revised:  
07.09.2023

Прийнято до друку / Accepted:  
11.09.20239

### Ключові слова:

анальгетики та антипіретики;  
лікарські засоби;  
маркетинговий аналіз;  
асортимент;  
таблетки.

### АНОТАЦІЯ

**Мета роботи.** Провести аналіз зареєстрованих на фармацевтичному ринку України лікарських засобів, які містять у своєму складі парацетамол.

**Матеріали і методи.** Робота базується на інформації з інтернет-сайту «Державний реєстр лікарських засобів України». Отримані дані були опрацьовані та систематизовані за допомогою статистичного, логічного та графічного методів.

**Результати й обговорення.** Фармацевтичний ринок України містить значну кількість лікарських засобів із парацетамолом і вітчизняні виробники представляють близько 1/3 його асортименту, водночас власне виробництво субстанції відсутнє. Парацетамол відомий у всьому світі та має значну кількість лікарських форм для охоплення найбільших можливостей застосування у моно або комбінованому складі. Так, наприклад, сьогодні популярні комбіновані складки «ліки від застуди». Однак присутні лікарські форми, які виготовляються лише у моновиконанні, до них належить: розчин для ін'єкцій, оральний розчин, супозиторії, практично всі суспензії.

**Висновки.** На основі проведеного огляду літературних джерел та аналізу фармацевтичного ринку зроблено висновок про актуальність розробки пролонгованої форми парацетамолу за рахунок утворення матриці, що стало підґрунтям для подальших фармако-технологічних досліджень з пошуку оптимального складу таблеток.

**Вступ.** Розлади організму людини, які зумовлені болем та підвищенням температури тіла, проявляють багатогранний вплив на хворих, що відображається у показниках якості життя. Діти в цьому питанні становлять особливо уразливу групу, якій притаманні вікові стани, пов'язані з больовими відчуттями, можливо, із лихоманкою та більш частими випадками простудних інцидентів [1].

Парацетамол (ацетамінофен) – це безрецептурний препарат, розроблений ще наприкінці XIX століття, який і донині використовується в сучасній традиційній медицині як жарознижувальний та анальгезуючий лікарський засіб. Сьогодні можна знайти надзви-

чайно багато наукових публікацій, пов'язаних із вивченням питань щодо дозування, клінічної ефективності та безпеки. Парацетамол включений до списку життєво необхідних лікарських засобів Всесвітньої організації охорони здоров'я. Найбільш поширена торгова назва у країнах світу «Тайленол», в Україні власне парацетамол [2].

Парацетамол у світі найчастіше приймають для усунення симптомів легкого болю та лихоманки. За даними наукових публікацій зазначається, що у короткостроковій перспективі це безпечний та ефективний препарат, який можна використовувати в педіатричній практиці. Щодо застосування під час вагіт-

ності, зустрічаються суперечливі висновки, але федеральна агенція з ліків та харчових продуктів США (FDA) попереджає лише про ризик розвитку синдрому дефіциту уваги при його тривалому прийманні вагітними жінками. За даними Британського національного формуляру, парацетамол має порівняльний з ацетилсаліциловою кислотою аналгетичний ефект, має менш подразнювальну дію на шлунково-кишковий тракт, але не має протизапальних властивостей [3, 4].

Відповідно до висновків у роботі щодо порівняння фармакологічної активності парацетамолу різних виробників встановлено, що всі дослідні зразки, якими виступили генерики українського виробництва, були еквівалентні до сили виразності жарознижувальної та аналгетичної дії оригінального препарату в дослідженні десятирічної давнини. Згідно з результатами систематичних оглядів, вживання цього препарату не асоційоване з підвищеним ризиком розвитку тяжких побічних ефектів, наукові публікації про застосування не демонструють підвищень ризику побічних ефектів порівняно з плацебо як у дорослих, так і дітей, проте ці результати стосуються лише нетривалого застосування лікарського засобу. Перевищення рекомендованої дози може призводити до негативного впливу на печінку [5].

Ураження печінки у здорових людей при застосуванні стандартних доз парацетамолу виникає дуже рідко, однак для пацієнтів похилого віку це більш частий інцидент, тому необхідно використовувати меншу дозу. Також до переваг можна віднести, що парацетамол можна комбінувати з різними лікарськими речовинами. Всесвітня організація охорони здоров'я позиціонує парацетамол як безпечний анальгетик та першочерговий препарат для зниження температури тіла [6].

**Мета роботи** – визначити доцільність розробки монокомпонентного складу з діючою речовиною парацетамол пролонгованої дії.

**Матеріали і методи.** Маркетинговий аналіз зареєстрованих лікарських засобів з активним фармацевтичним інгредієнтом «парацетамол». Інформаційну базу дослідження склали дані наукової періодичної літератури, сайти мережі Інтернет, Державний реєстр лікарських засобів України, класифікаційна система АТС (Anatomical Therapeutic Chemical), Компендіум. Під час дослідження асортименту лікарських препаратів із парацетамолом були використані такі методи: статистичний, системний, порівняння, прогнозування, контент-аналіз, маркетинговий, групування та структурний аналіз.

**Результати й обговорення.** Парацетамол як лікарський засіб належить за АТХ-класифікацією до препаратів групи N02B E Аніліди (E01 та E51, як парацетамол та парацетамол в комбінаціях, відповідно) [7]. За даними «Державного реєстру лікарських засобів України» в I кварталі 2023 р. було зареєстро-

вано 286 позицій, до складу яких входить парацетамол у моно або комбінованому застосуванні [8]. Аналіз країн-виробників наведено на рисунку 1.

До загальної кількості зареєстрованих позицій входить субстанція «парацетамол», яка представлена постачальниками з 3 країн (Китай, Індія, Туреччина) у загальній кількості 11 позицій від різних фірм-виробників, лише Китай представлений 6-ма виробниками субстанції. Майже однакову частку становлять препарати українських та індійських виробників у загальній кількості лікарських засобів із парацетамолом і лише частина, що залишилася, в 34 % це виробники з 19 країн ближнього і далекого зарубіжжя.

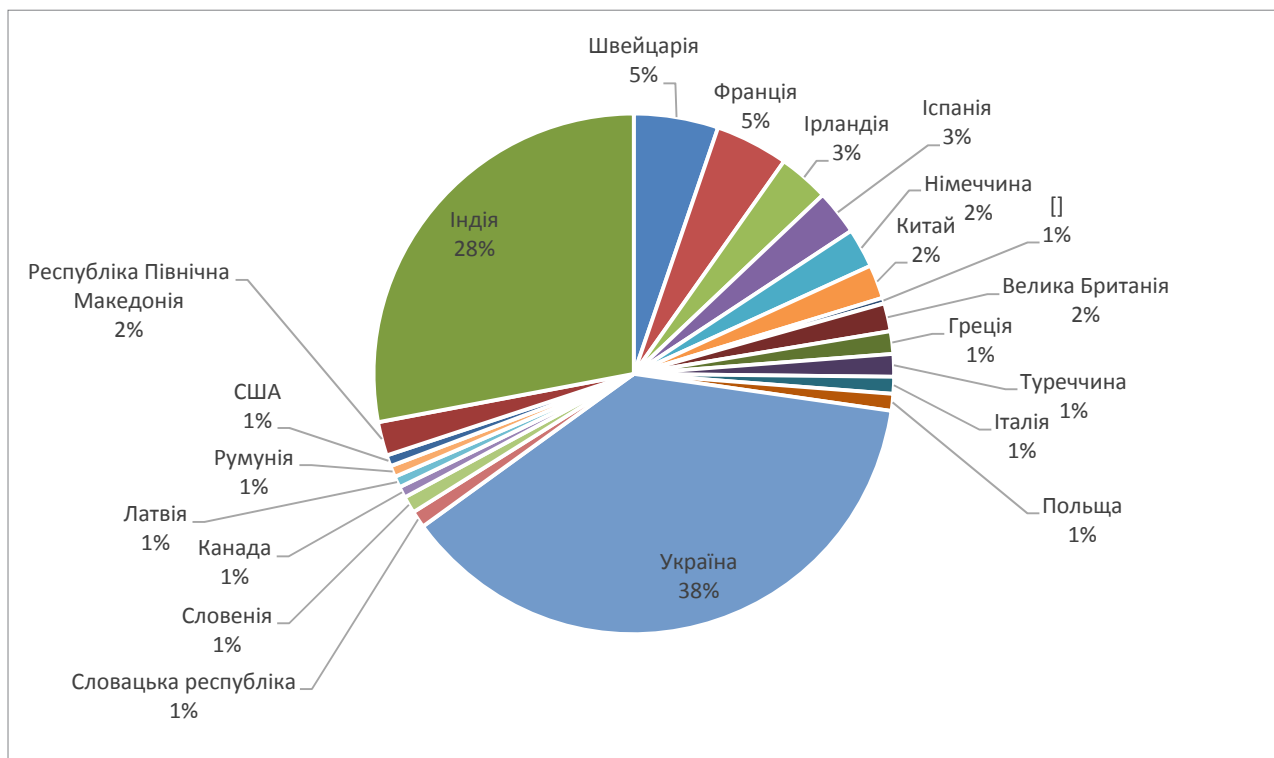
Парацетамол отримав за свій період існування широке поширення в всьому світу і сьогодні використовується як препарат першого вибору при легкому болю та лихоманці, що досить часто асоціюється із застудними захворюваннями та грипом. У таких випадках сьогодні набули поширення препарати для приготування «чаю», які містять у своєму складі парацетамол у комбінації з іншими діючими речовинами. Ряд авторів зазначає, що це корисні комбінації, але водночас і додаткові побічні ефекти.

Щодо лікарських форм, у яких парацетамол зареєстрований в Україні, їх 13, і вони належать до твердих, рідких, м'яких та асептично приготовлених лікарських препаратів. Їх загальний розподіл представлений на рисунку 2, А та на 2, Б наведено у монокомпонентному використанні.

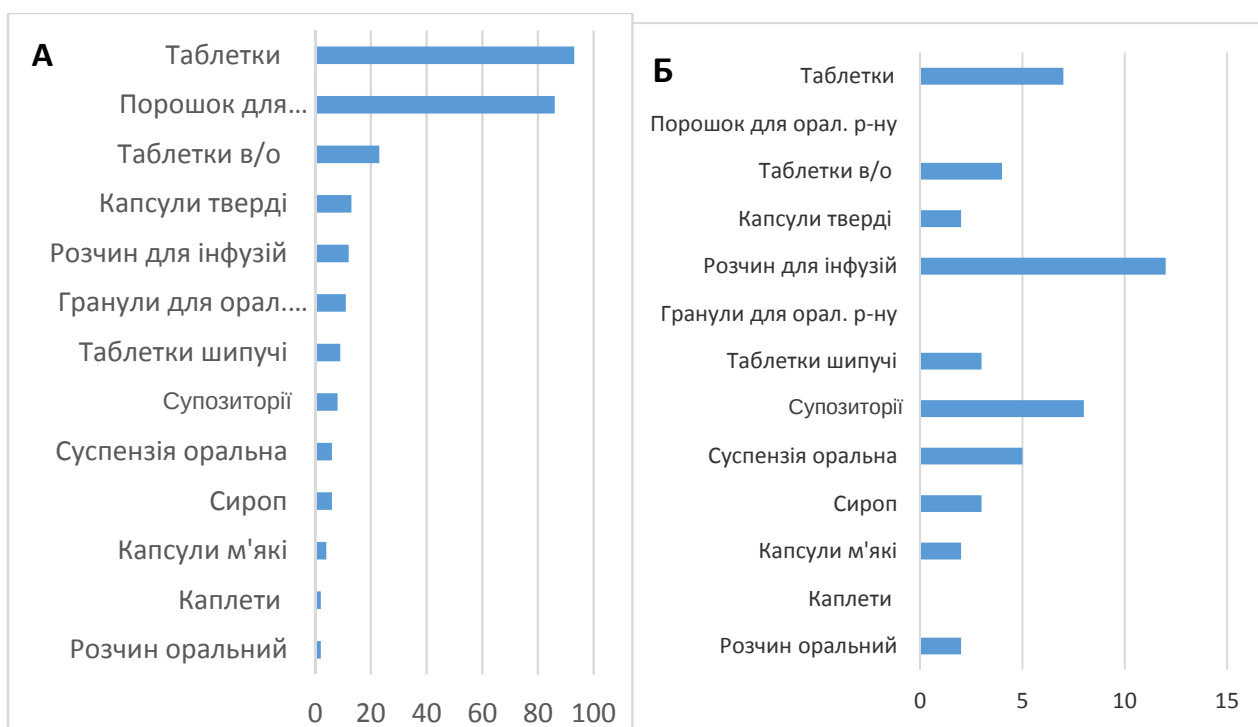
Таким чином, найпоширеніші тверді лікарські форми у вигляді таблеток, порошку для приготування орального розчину і желатинових твердих капсул. Аналіз компонентного складу показав, що частина позицій представлена тільки в моновиконанні, до них належать: розчин для ін'єкцій, оральний розчин, суспензії, практично всі суспензії.

Загальна кількість однокомпонентних ЛП із діючою речовиною парацетамол відносно комбінованих складів становить 17 % та 83 % відповідно. Комбіновані лікарські препарати з парацетамолом представлені 227 позиціями у вигляді наступних лікарських форм: найбільше порошок для орального застосування та таблетки, далі в порядку зменшення – таблетки вкриті оболонкою, капсули тверді, гранули для приготування орального розчину, таблетки шипучі, сироп, каплетти, капсули м'які та суспензія оральна. Тільки в комбінації з іншими діючими речовинами парацетамол зустрічається в каплеттах, гранули та порошок для орального розчину. Були виокремлені та зведені активні фармацевтичні інгредієнти (АФІ), які використовуються в комбінованих лікарських препаратах залежно від лікарської форми. Отримані дані представлено в таблиці.

Таким чином виокремлено 33 АФІ, які використовуються в 227 комбінованих складах із парацетамолом різної кількості вмісту (від 150 до 1000 мг).



**Рис. 1.** Аналіз лікарських засобів із парацетамолом за країною-виробником.



**Рис. 2.** Аналіз лікарських форм парацетамолу:  
 А – загальна кількість, Б – у монозастосуванні.

Таблиця

Зведена інформація застосування активних фармацевтичних інгредієнтів у складі комбінованих лікарських форм із парацетамолом

Діюча речовина	Лікарська форма										
	Загальна кількість	Порошок д/орал. роз-ну	Таблетка	Таблетка в/о	Таблетка шипуча	Гранули для орал. р-ну	Капсула тверда	Капсула м'яка	Каплет	Сироп	Суспензія
	227	86	86	19	6	11	11	2	2	3	1
Кількість повторювань у комбінованих складах											
Аскорбінова кислота	72	54	1	1	2	9	5	-	-	-	-
Ацетилсаліцилова кислота	22	-	19	1	-	-	2	-	-	-	-
Гвайфенезин	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Декстрометорфану гідробромід	13	-	9	1	-	-	-	-	1	1	1
Дицикломіну гідрохлорид	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Дицикловерину гідрохлорид	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Диклофенак натрію	10	-	7	3	-	-	-	-	-	-	-
Диклофенак калію + сератіопептидаза	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Доксиламіну сукцинат	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Дротаверину гідрохлорид	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ефедрину гідрохлорид	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Ібупрофен	11	-	-	7	-	-	2	2	-	-	-
Кодеїну фосфат	18	-	14	-	-	-	2	-	-	2	-
Кофеїн	95	3	72	4	4	1	11	-	-	-	-
Красавки екстракт + цитизину + теофілін + ефедрину гідрохлорид	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Левоцетиризин дигідрохлорид	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Метамізол натрію	5	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-
Пропіфеназону	11	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Псевдоефедрину гідрохлорид	3	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-
Терпінгідрат	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Фенілефрин бітарtrat	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Фенілефрину гідрохлорид	102	66	27	1	-	8	-	-	-	-	-
Фенілпропаноламіну гідрохлорид	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Феніраміну малеат	48	47	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Фенобарбітал	12	-	11	-	-	-	1	-	-	-	-
Хлорзоксазон	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Хлорфенаміну малеат	12	8	-	-	-	2	2	-	-	-	-
Хлорфеніраміну малеат	35	1	27	1	-	-	3	-	1	1	1
Цетиризину гідрохлорид	7	4	-	-	-	-	-	-	2	-	1

Деякі АФІ поєднані в групи, оскільки зустрічаються лише один раз в такій сукупності. Хлорфеніраміну малеат, аскорбінова кислота та кофеїн використовують у більшості лікарських форм (ЛФ), тоді як найчастіше застосовувана речовина – це фенілефрину гідрохлорид. Найбільше ЛФ порівну розподілені між порошком для орального розчину та таблетками, однак різноманітніший склад саме в останніх. Порошки для приготування орального розчину спрямовані на усунення характерних симптомів простудних захворювань, що і проявляється у схожому складі лікарських препаратів, які здебільшого різняться смаковими та ароматичними добавками і виробниками. Схожі до них за застосуванням і призначенням гранули для орального розчину. Також присутні склади, які представлені в одній лікарській формі, але, зазвичай, ці речовини застосовують в одному лікарському препараті, наприклад, до них віднесено доксиламіну сукцинат, дротаверину гідрохлорид, ефедрину гідрохлорид.

Аналіз допоміжних речовин у межах таблетованих лікарських форм моноскладу показав велику кількість можливих варіантів наповнювачів, зв'язувальних, розпушувальних речовин, лубрикантів, плівкоутворювачів та ін. Склад допоміжних речовин [8], який може відповідати матричним таблеткам, не виявлено, хоча зустрічається, наприклад, у комбінованому складі лікарської форми каплетти.

Найпоширенішим та зручним шляхом введення ліків є пероральний, для цього застосовують різні лікарські форми з різним механізмом вивільнення діючої речовини. На наш погляд, сьогодні більш оптимальним є розробка лікарського засобу з пролонгованим вивільненням парацетамолу. Основною метою форм із пролонгованим вивільненням є покращення лікарської терапії, що оцінюється за співвідношенням переваг та недоліків застосування системи з пролонгованим вивільненням. Пролонговане вивільнення діючих речовин забезпечує терапевтичну концентрацію активного фармацевтичного інгредієнту упродовж тривалого періоду часу поволі і рівномірно або кількома порціями. Однією з сучасних лікарських форм із пролонгованою дією, які набули поширення нещодавно, є матричні таблетки [9].

Матричні таблетки характеризуються як лікарські препарати з уповільненим/контрольованим вивільненням, перевершують традиційні, оскільки мають зміни у поведінці діючої речовини, що виражається в оптимізації фармакокінетики, біофармацевтичних та фармакодинамічних властивостей, що, у свою чергу, відображається у зведенні до мінімуму частоти приймання доз. Основною причиною використання матриць у технології таблетованих форм є переваги доставки лікарського засобу з контрольованим вивільненням, які можуть контролювати рівномірне вивільнення діючої речовини до 24 годин, що призводить до більш тривалого та рівномірного терапевтичного

ефекту, поліпшення самопочуття людини, зниження частоти застосування препарату та впливу побічних ефектів. За рахунок цього реалізуються додаткові цілі, які виражаються у прихильності пацієнта до лікування та знижують витрати на охорону здоров'я, особливо при хронічних захворюваннях [10].

Матриця таблетки формується як з гідрофільних полімерів, так і гідрофобних ліпідів для продовження і підтримки швидкості вивільнення лікарського засобу. Нині велика увага приділяється розробці складів зі стійкою матрицею, що містить гідрогелі. Завдяки хорошій біосумісності та рівномірному вивільненню АФІ, гідрогелі стали особливо ефективними в сфері пролонгування з використанням таблеток. Основний механізм вивільнення ліків із гідрофільних матриць відбувається, коли полімер набухає при контакті з водним середовищем, утворюється шар гелю на поверхні системи. Вивільнення АФІ здійснюється шляхом розчинення, дифузії та/або ерозії. Гідрофільні матричні системи є одними з засобів, що найчастіше використовуються для пероральної контрольованої доставки ліків, оскільки вони можуть відтворювати бажаний профіль лікарських речовин і є економічно ефективними [11].

Проведений огляд дозволяє виділити ключові моменти для обґрунтування переваги таблеток із пролонгуванням за рахунок матрицеутворення, на що також звертає увагу низка дослідників: простота виготовлення; універсальність та ефективність; вартість процесу аналогічна звичайним таблеткам; можливе використання для вивільнення високомолекулярних сполук; відсутність небезпеки вивільнення всієї дози у разі розриву; широкий діапазон розмірів та форм таблеток. І найголовніше – оптимальна терапевтична концентрація АФІ, яка стабільно підтримується упродовж визначеного часу без пікових навантажень на організм.

**Висновки.** Проведено дослідження асортименту лікарських препаратів, до складу яких входить діюча речовина парацетамол. Встановлено 286 торгівельних найменувань в моно та комбінованому складі. Аналіз ринку за виробничою ознакою показав 38 % ЛЗ українського виробництва. З 62 % закордонних виробників 28 % припадає на індійських. Решту з 34 % складають виробники ще з 19 країн. Найпоширенішими ЛФ визначені таблетки та порошки для орального застосування. Останні представлені тільки в комбінованому складі з застосуванням для зменшення проявів симптомів грипу та простудних захворювань. Встановлено, що розчин для ін'єкцій, оральний розчин, супозиторії представлені тільки в моновиконанні, а порошок та гранули для приготування орального розчину і каплетти – комбіновані склади. Виокремлені АФІ, які застосовуються у комбінованих складах із парацетамолом та встановлено, що таблетки мають найбільш різноплановий склад, який розширює спектр їхнього застосування порівняно з

іншими ЛФ. Дослідження таблетованих лікарських форм у моноскладі показало відсутність пролонгованих ЛФ із парацетамолом.

На підставі проведеного огляду та аналізу фармацевтичного ринку України, вивченої маркетингової та інформаційної складової про перспективність розробки твердої ЛФ з пролонгованим складом, ефек-

тивності та безпеки застосування парацетамолу, можна припустити актуальність розробки складу матричних таблеток з аналгетичною та жарознижувальною дією.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare

## **STUDY OF THE FEASIBILITY OF EXPANDING THE RANGE OF MEDICINES BASED ON PARACETAMOL**

**S. I. Trutaev, I. V. Saiko, A. A. Sichkar, A. Lakrami**

*National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine*

*ofbl.serg@gmail.com*

**The aim of the work.** To conduct an analysis of medicinal products registered on the pharmaceutical market of Ukraine, which contain paracetamol in their composition.

**Materials and Methods.** The work is based on information obtained from the "State Register of Medicinal Products of Ukraine" website. The obtained data were processed and systematized using statistical, logical and graphic methods.

**Results and Discussion.** The pharmaceutical market of Ukraine contains a significant number of medicines with paracetamol and domestic manufacturers represent about 1/3 of its range, at the same time, there is no production of the substance. Paracetamol is known all over the world and has a significant number of dosage forms to cover the greatest possibilities of use in mono or combined composition. So, for example, today the combined compositions of "cold medicine" have gained popularity. However, there are dosage forms that are produced only in monoforms, they include: solution for injections, oral solution, suppositories, almost all suspensions.

**Conclusions.** On the basis of the review of literary sources and the analysis of the pharmaceutical market, a conclusion was made about the relevance of developing a prolonged form of paracetamol due to the formation of a matrix, which became the basis for further pharmaco-technological research to find the optimal composition of tablets.

**Key words:** analgesics and antipyretics; medicinal products; marketing analysis; assortment; tablets.

### **Список бібліографічних посилань**

1. Common selfcare indications of pain medications in children. W. Zempsky, J. Bell, V. M. Mossali, P. Kachroo, K. Siddiqui. *Paediatr Drugs*. 2023. Vol. 25 (3). P. 321–341. DOI: 10.1007/s40272-023-00562-1.
2. Over the counter pain medications used by adults: a need for pharmacist intervention. K. Karłowicz-Bodalska, N. Sauer, L. Jonderko, A. Wiela-Hojeńska *Int J Environ Res Public Health*. 2023. Vol. 20 (5). P. 4505. DOI: 10.3390/ijerph20054505.
3. FDA Drug Safety Communication: FDA has reviewed possible risks of pain medicine use during pregnancy. FDA official site. 2015. URL: <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-drug-safety-communication-fda-has-reviewed-possible-risks-pain-medicine-use-during-pregnancy>
4. Assessment of embryo morphology following perinatal exposure to aspirin, ibuprofen and paracetamol using whole embryo culture system. S. Mounghaithong, B. W. Leung, D. S. Sahota, et al. *J. Matern Fetal. Neonatal Med*. 2022. Vol. 35 (25). P. 8786–8793. DOI: 10.1080/14767058.2021.2005020.
5. Paracetamol (acetaminophen) or non-steroidal anti-inflammatory drugs, alone or combined, for pain relief in acute otitis media in children. A. Sjoukes, R. Venekamp, A. Pol et al. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2016. Vol. 12 (12). CD011534. DOI: 10.1002/14651858.CD011534.pub2.
6. Literature review: are NSAIDs harmful and is acetaminophen well tolerated? M. Abbasi, J. Teakell. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2023. Vol. 32 (3). P. 284–289. DOI: 10.1097/MNH.0000000000000886.
7. Державний реєстр лікарських засобів України. Режим доступу : <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist?opendocument&sklad=%EF%E0%F0%E0%F6%E5%F2%E0%EC%EE%EB>
8. Компендіум – лікарські препарати. Режим доступу : <https://compendium.com.ua/uk/akt/80/2903/paracetamolum/>
9. Sustained release dosage form: a concise review. A. S. Darandale, P. J. Ghule, A. A. Aher, B. M. Narwate. *International Journal of Pharmaceutics & Drug Analysis*. 2017. Vol. 5 (5). P. 153–160.
10. Subramani M., Vekataashwaramoorthy N., Sambathkumar R. A novel approach on role of polymers used in sustained release drug delivery system – A review. *Saudi Journal of Medical & Pharm. Sciences*. 2021.

Vol. 7 (4). P. 170–178. DOI: 10.36348/sjmps.2021.v07i04.002

11. General mechanisms of drug loading and sustained release 4. N. Tawakkul, M. Batool, S. Batool et al. *Novel*

*Platforms for Drug Delivery Applications*. 2023. Vol. 3. P. 31–57. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91376-8.00003-3>.

## References

1. Zempsky W, Bell J, Mossali VM, Kachroo P, Siddiqui K. Common selfcare indications of pain medications in children. *Paediatr Drugs*. 2023;25(3): 321-41. DOI: 10.1007/s40272-023-00562-1.
2. Karłowicz-Bodalska K, Sauer N, Jonderko L, Wiela-Hojeńska A. Over the counter pain medications used by adults: a need for pharmacist intervention. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5): 4505. DOI: 10.3390/ijerph20054505.
3. FDA Drug Safety Communication: FDA has reviewed possible risks of pain medicine use during pregnancy. FDA official site. 2015 URL: <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-drug-safety-communication-fda-has-reviewed-possible-risks-pain-medicine-use-during-pregnancy>.
4. Mounghmaithong S, Leung BW, Sahota DS, Wang CC, Leung TY, Poon LC. Assessment of embryo morphology following perinatal exposure to aspirin, ibuprofen and paracetamol using whole embryo culture system. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022;35(25): 8786-93. DOI: 10.1080/14767058.2021.2005020.
5. Sjoukes A, Venekamp RP, van de Pol AC, Hay AD, Little P, Schilder AG, Damoiseaux RA. Paracetamol (acetaminophen) or non-steroidal anti-inflammatory drugs, alone or combined, for pain relief in acute otitis media in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;12(12): CD011534. DOI: 10.1002/14651858.CD011534.pub2.
6. Abbasi M, Teakell J. Literature review: are NSAIDs harmful and is acetaminophen well tolerated? *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2023;32(3): 284-9. DOI: 10.1097/MNH.0000000000000886.
7. State Register of Medicinal Products of Ukraine. Available from: <http://www.driz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist?opendocument&sklad=%EF%E0%E0%E0%E5%E2%E0%EC%E0%EB>
8. Compendium of medicines. Available from: <https://compendium.com.ua/uk/akt/80/2903/paracetamol/>
9. Darandale AS, Ghule PJ, Aher AA, Narwate BM. Sustained release dosage form: a concise review. *International Journal of Pharmaceutics & Drug Analysis*. 2017;5(5): 153-160.
10. Vekatahwaremoorthy N, Sambathkumar R, Subramani M. A novel approach on role of polymers used in sustained release drug delivery system – a review. *Saudi Journal of Medical & Pharm. Sciences*. 2021;7(4): 170-8. DOI: 10.36348/sjmps.2021.v07i04.002
11. Tawakkul N, Batool M, Batool S, Mustafa G, Faizan Nazar M. General mechanisms of drug loading and sustained release 4. *Novel Platforms for Drug Delivery Applications*. 2023;3: 31-57. DOI: 10.1016/B978-0-323-91376-8.00003-3.

## Відомості про авторів

**Трутаєв С. І.** – канд. фармацевт. наук, доцент кафедри технологій фармацевтичних препаратів, Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна. E-mail: ofbl.serg@gmail.com, ORCID 0000-0001-8583-0895.

**Сайко І. В.** – канд. фармацевт. наук, доцент кафедри технологій фармацевтичних препаратів, Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна. E-mail: saykoirv@gmail.com, ORCID 0000-0002-2162-7713.

**Січкара А. А.** – канд. фармацевт. наук, доцент кафедри технологій фармацевтичних препаратів, Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна. E-mail: antoneo@ukr.net, ORCID 0000-0002-4572-5553.

**Лакрамі А.** – здобувач вищої освіти, факультет з підготовки іноземних громадян, Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна. E-mail: ofbl.serg@gmail.com.

## Information about the authors

**Trutaev S. I.** – PhD (Pharmacy), Associate Professor of the Department of Industrial Technology of Drugs, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: ofbl.serg@gmail.com, ORCID 0000-0001-8583-0895.

**Saiko I. V.** – PhD (Pharmacy), Associate Professor of the Department of Industrial Technology of Drugs, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: saykoirv@gmail.com, ORCID 0000-0002-2162-7713.

**Sichkar A. A.** – PhD (Pharmacy), Associate Professor of the Department of Industrial Technology of Drugs, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: antoneo@ukr.net, ORCID 0000-0002-4572-5553.

**Lakrami A.** – student of higher education, Faculty for Foreign Citizens' Education, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: ofbl.serg@gmail.com.