Дериватографічні дослідження мазі з циміналем для топічної терапії піодермій

І. М. Скупий[A,B,C,D], І. О. Пухальська[E,F]

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Питання щодо лікування осіб, які мають проблеми з гнійничковими захворюваннями шкіри (піодермії), як і раніше є одним із найскладніших у практичній дерматології. Клінічно перспективним є комбінування у лікарській формі для зовнішнього застосування активних фармацевтичних речовин, що мають поряд із широким спектром антимікробної активності протизапальну, репаративну та ранозагоювальну дію.

Мета роботи – дослідження впливу термічної обробки композиції, яка обов'язково супроводжує виробництво емульсійної лікарської форми, на її кінцеву структуру.

Матеріали і методи. Фахівці кафедри технології ліків Запорізького державного медико-фармацевтичного університету провели комплексні фізико-хімічні, фармакотехнологічні, біофармацевтичні, реологічні, мікробіологічні, фармакологічні дослідження, результатом яких став опрацьований склад мазі для терапії піодермій.Дослідження здійснили за допомогою дериватографічного аналізу з застосуванням дериватографа «Shimadzu DTG-60» (Японія). Цей метод дає змогу провести об'єктивне оцінювання фізико-хімічних процесів, що перебігають у лікарській формі та її складових в умовах змін температурного режиму. Дослідили експериментальну мазь з циміналем, її основу-носій, а також рецептурні складові фармакотерапевтичного засобу (циміналь, гліцерин, твін 80, поліетиленоксид 400, олію соняшникову, моногліцериди дистильовані, емульгатор № 1).

Результати. Отримані дані термогравіметричних досліджень активного фармацевтичного інгредієнта та допоміжних речовин емульсійної мазі для дерматологічної практики підтверджують термічну стійкість основної діючої речовини лікарської форми, зокрема циміналю, в широкому інтервалі температур (31–190 °С) та відносну термічну стабільність допоміжних речовин лікарської форми в температурному діапазоні, зіставному з тим, що використовується на виробництві мазей.

Висновки. Не виявлено взаємодії активних фармацевтичних і допоміжних речовин топічного фармакотерапевтичного засобу з циміналем на емульсійній основі. На підставі цих даних дійшли висновку, що досліджувана мазева композиція являє собою механічну суміш інгредієнтів. Встановлено, що основну частину технологічного процесу виробництва запропонованої мазі, яка передбачає отримання основи-носія та введення в неї циміналю, можливо і доцільно проводити в інтервалі температур 65–75 °С. Пропіленгліколеві фітоекстракти алое, календули, деревію і ромашки раціонально вводити після зниження температури напівфабрикату до 45–50 °С.

Ключові слова: піодермія, дерматологія, лікарські засоби, допоміжні речовини, мазь для зовнішнього застосування, термогравіметричні дослідження, технологічний процес.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2026. Т. 19, № 3(52). С. 267-273

Derivatographic studies of ointment with ciminal for topical therapy of pyoderma

I. M. Skupyi, I. O. Pukhalska

The issue of the treatment of persons with pustular skin diseases (pyoderma) remains one of the dominant problems in practical dermatology. At the same time, it is clinically promising to combine in a dosage form for external use active pharmaceutical substances having, along with a wide range of antimicrobial activity, anti-inflammatory, reparative and wound-healing effects.

The aim of the work is to study the effect of heat treatment of the composition, which necessarily accompanies the production of the emulsion dosage form on its final structure.

Materials and methods. Specialists of the Department of Medicinal Preparations Technology of Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University conducted complex physical and chemical, pharmacotechnological, biopharmaceutical, rheological, microbiological and pharmacological studies, the result of which was a well-developed composition of ointment for the therapy of pyoderma.The solution of the task was realized using derivatographic analysis using the derivatograph "Shimadzu DTG-60" (Japan), which allows for an objective assessment of the physical and chemical processes occurring in the dosage form and its components under the conditions of

ARTICLE INFO

UDC 615.454.1:616.5-002.3].074:543.573
DOI: 10.14739/2409-2932.2026.3.366540

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice. 2026;19(3):267-273

Keywords: pyoderma, dermatology, drugs, excipients, ointment for external use, thermogravimetric studies, technological process.

Received: 08.07.2026 // Revised: 07.09.2026 // Accepted: 11.09.2026

© The Author(s) 2026. This is an open access article under the Creative Commons CC BY 4.0 license

changes in the temperature regime. The experimental ointment with ciminal, its carrier base, as well as the prescription components of the pharmacotherapeutic agent (ciminal, glycerol, tween 80, polyethylene oxide 400, sunflower oil, distilled monoglycerides, emulsifier No. 1) were subjected to studies.

Results. The obtained data of thermogravimetric studies of the active pharmaceutical ingredient and excipients of the emulsion ointment for dermatological practice prove the thermal stability of the main active substance of the dosage form – ciminal in a wide temperature range (31–190 °C) and the relative thermal stability of the excipients of the dosage form in the temperature range characteristic of those used in the production of ointments.

Conclusions. The absence of interaction of the active pharmaceutical and excipients of the topical pharmacotherapeutic agent with emulsion-based ciminal was revealed, which indicates that the ointment composition under study is a mechanical mixture of ingredients. It has been found that the main part of the technological process for the production of the proposed ointment, which includes the production of a carrier base with the introduction of cyminal into it, can be and is advisable to be carried out in the temperature range 65–75 °C. Introduction of propylene glycol phytoextracts of aloe, calendula, yarrow and chamomile is rational after lowering the temperature of the semi-finished product to 45–50 °C.

Keywords: pyoderma, dermatology, drugs, excipients, ointment for external use, thermogravimetric studies, technological process.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice. 2026;19(3):267-273

Питання щодо лікування осіб, які мають проблеми з гнійничковими захворюваннями шкіри (піодермії), як і раніше є одним із найскладніших у практичній дерматології. Це пов'язано і з різноманіттям збудників патології, серед яких є патогенні і сапрофітні бактерії, і з досить частим підвищенням їхньої стійкості до терапії найпоширенішими антимікробними засобами. Крім того, можливим є приєднання супутньої грибкової інфекції, що ускладнює перебіг захворювання, та іншими чинниками [1,2].

Маніфестація захворювання, хоча зазвичай і не призводить до тяжких наслідків для організму, але все ж завдає певних незручностей і впливає на якість життя пацієнтів. При цьому якщо вжити своєчасних заходів для етіотропного усунення проблеми, то можливо в досить короткі терміни досягти відчутного ефекту, навіть при застосуванні топічного лікування [3,4]. Втім, оптимального результату можливо досягти при застосуванні фармакотерапевтичних засобів, які впливають на всі ланки патологічного процесу. Тому клінічно дуже перспективним є комбінування у лікарській формі для зовнішнього застосування активних фармацевтичних речовин, що мають поряд із широким спектром антимікробної активності протизапальну, репаративну та ранозагоювальну дію [5,6].

Мета роботи

Дослідження впливу термічної обробки композиції, яка обов'язково супроводжує виробництво емульсійної лікарської форми, на її кінцеву структуру.

Матеріали і методи дослідження

Фахівці кафедри технології ліків Запорізького державного медико-фармацевтичного університету провели комплексні фізико-хімічні, фармакотехнологічні, біофармацевтичні, реологічні, мікробіологічні та фармакологічні дослідження, результатом яких став опрацьований склад мазі для терапії піодермій. Розроблена композиція містить антисептичну речовину неспецифічної дії циміналь і рослинні екстракти алое, календули, деревію та ромашки на емульсійній основі-носії 1 роду.

За даними доклінічного дослідження фармакотерапевтичного засобу, визначено його високу антибактеріальну та помірну протигрибкову активність, а також значну протизапальну та антиоксидантну дію [7,8].

Під час дослідження проведено дериватографічний аналіз, який дає змогу здійснити об'єктивне оцінювання фізико-хімічних процесів, що перебігають у лікарській формі та її складових в умовах змін температурного режиму [9,10].

Термогравіметричний аналіз здійснили з застосуванням дериватографа «Shimadzu DTG-60» (Японія), обладнаного платиново-платинородієвою термопарою. Зразки нагрівали з використанням алюмінієвих тиглей в інтервалі температур від 20 °C до 200 °C. Як еталонну речовину використано α-Al_2O_3. Швидкість нагріву приладу – 10 °C на хвилину. Маса зразків, які використано для аналізу, становила 22,49–46,73 мг.

Графічну фіксацію даних дериватографічного аналізу отримали у формі трьох кривих: DTA, TGA і T. Перша крива дає змогу інтеграційно оцінювати процес плавлення речовин шляхом диференціальної оцінки екзотермічних та ендотермічних максимумів.

Дериватографічно дослідили експериментальну мазь з циміналем, її основу-носій, а також рецептурні складові фармакотерапевтичного засобу (цимінаь, гліцерин, твін 80, поліетиленоксид 400, олію соняшникову, моногліцериди дистильовані, емульгатор № 1).

Результати

Результати термогравіметричних досліджень активного фармацевтичного інгредієнта (циміналю) та допоміжних речовин емульсійної мазі для дерматологічної практики, зокрема емульгатора № 1, гліцерину, соняшникової олії, поліетиленоксиду 400, дистильованих моногліцеридів, твіну 80 і суміші пропіленгліколевих екстрактів алое, календули, деревію та ромашки, наведено на *рис. 1–8*.

На *рис. 9* наведено дериватограму експериментальної емульсійної мазі з циміналем для терапії піодермій.

Аналіз дериватограми мазі-плацебо (без циміналю) наведено на *рис. 10*.

1

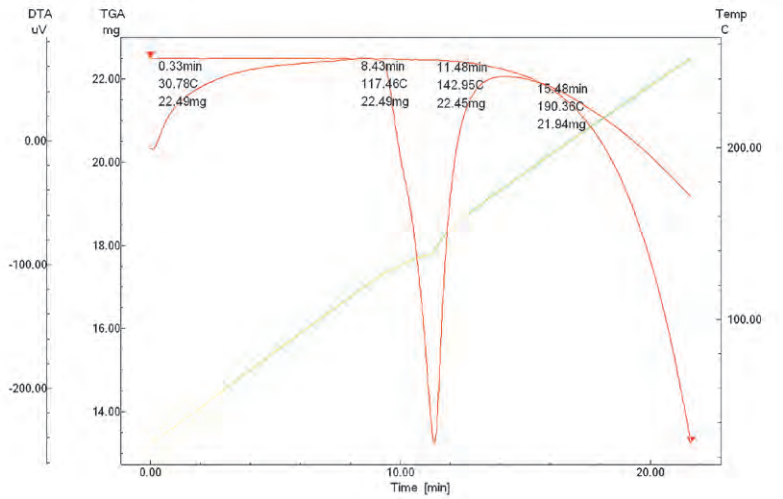


Рис. 1. Дериватограма субстанції циміналю.

2

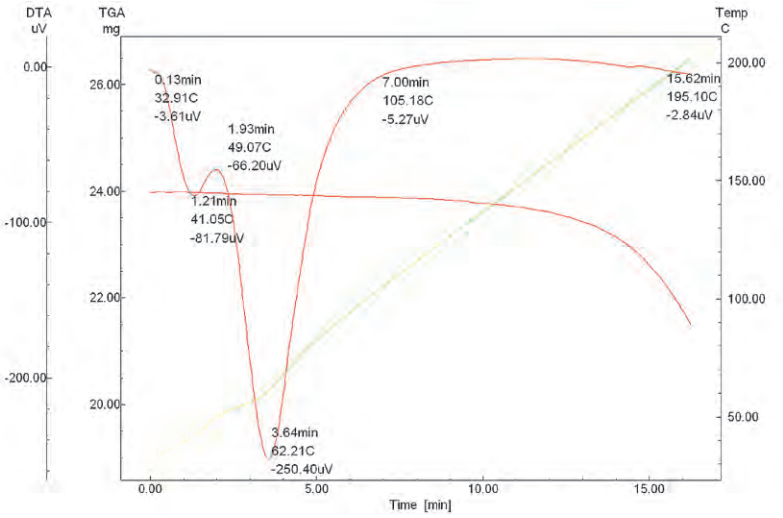


Рис. 2. Дериватограма емульгатора № 1.

3

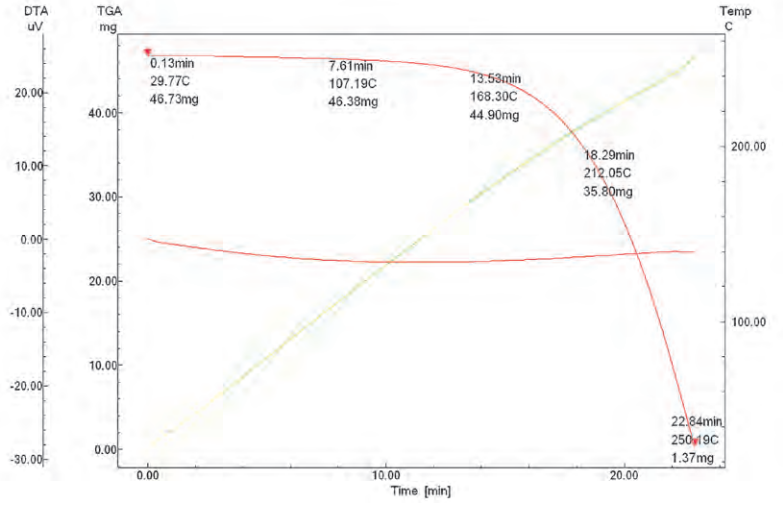


Рис. 3. Дериватограма гліцерину.

4

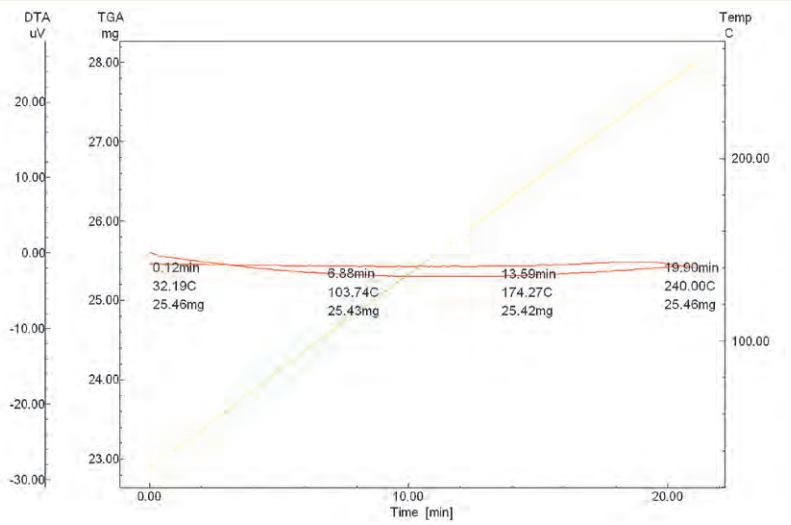


Рис. 4. Дериватограма олії соняшникової.

5

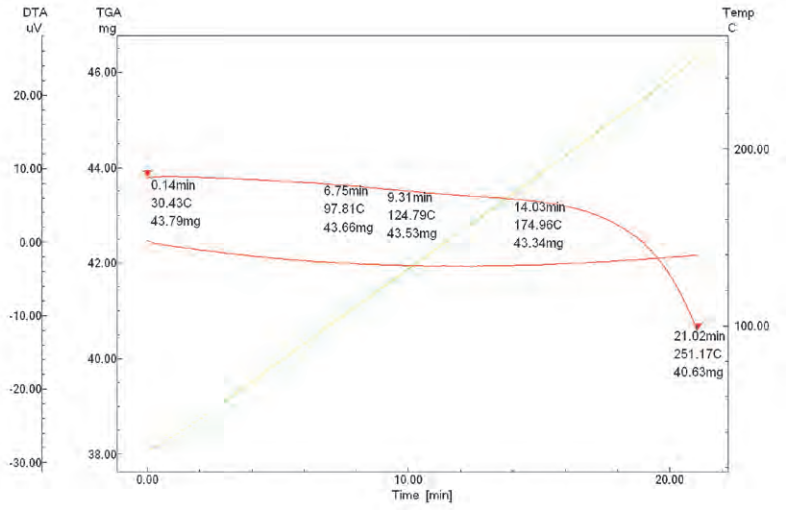


Рис. 5. Дериватограма поліетиленоксиду 400.

6

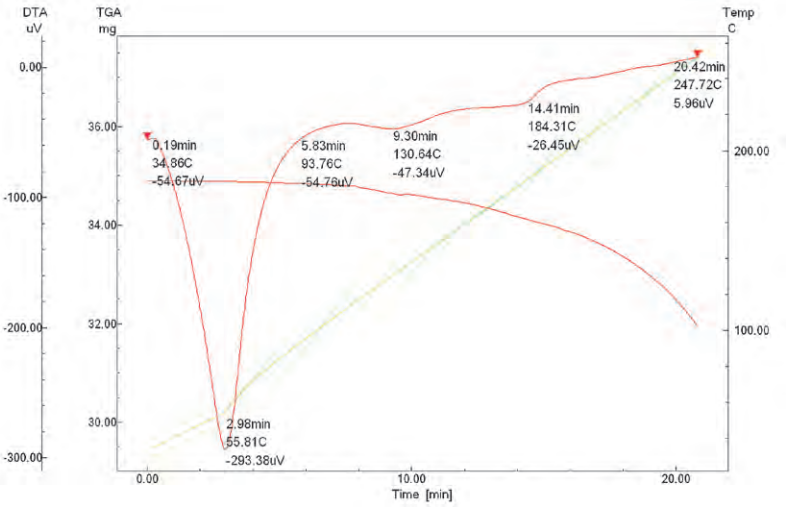


Рис. 6. Дериватограма моногліцеридів дистильованих.

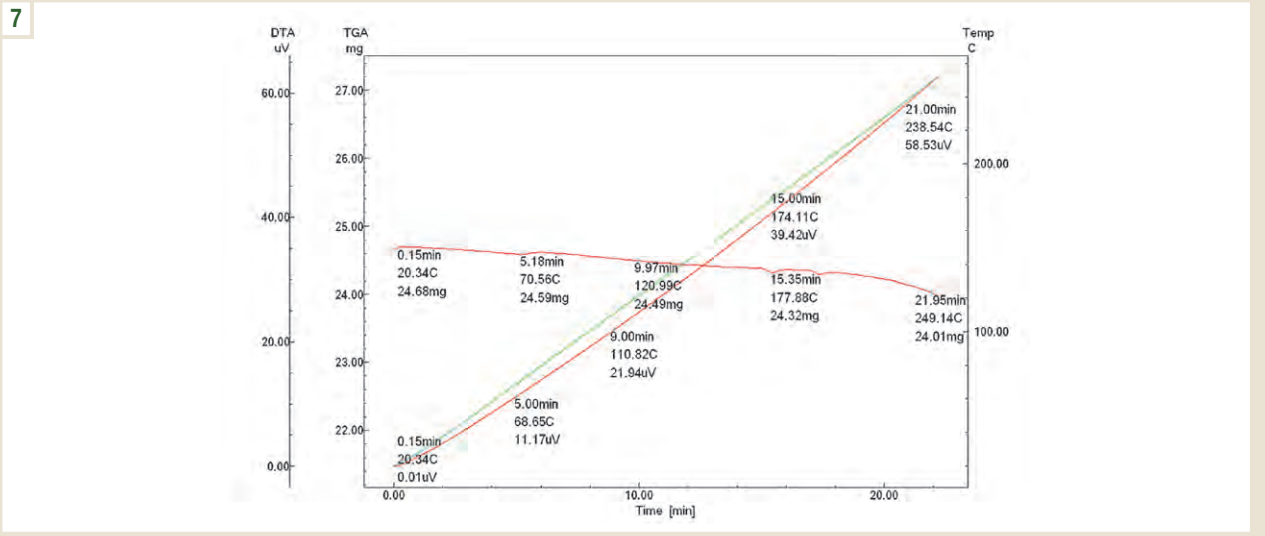


Рис. 7. Дериватограма твіну 80.

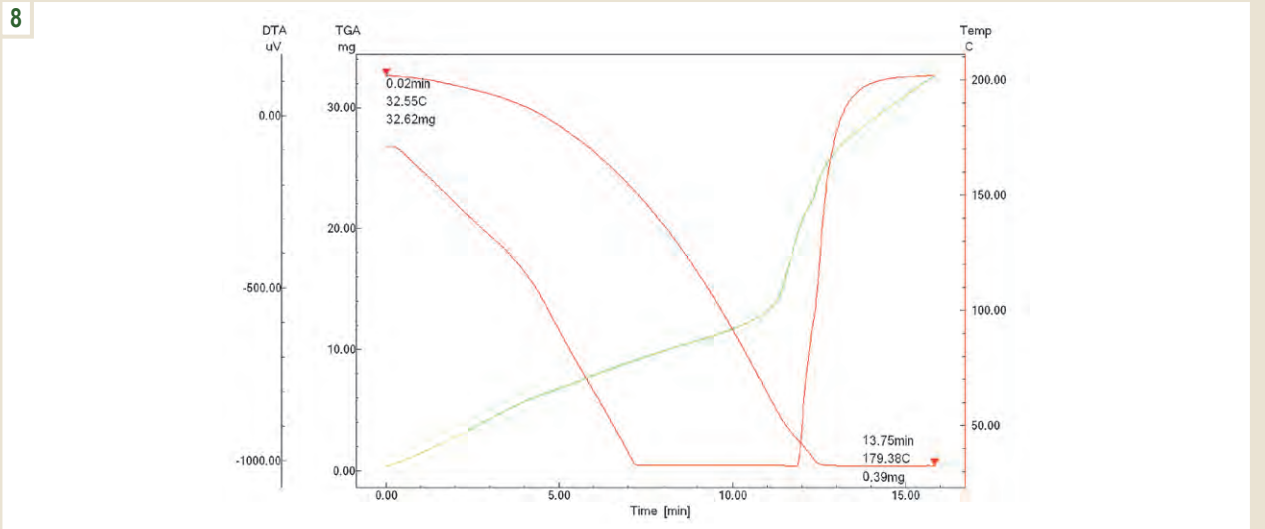


Рис. 8. Дериватограма суміші пропіленгліколевих екстрактів алое, календули, деревію і ромашки.

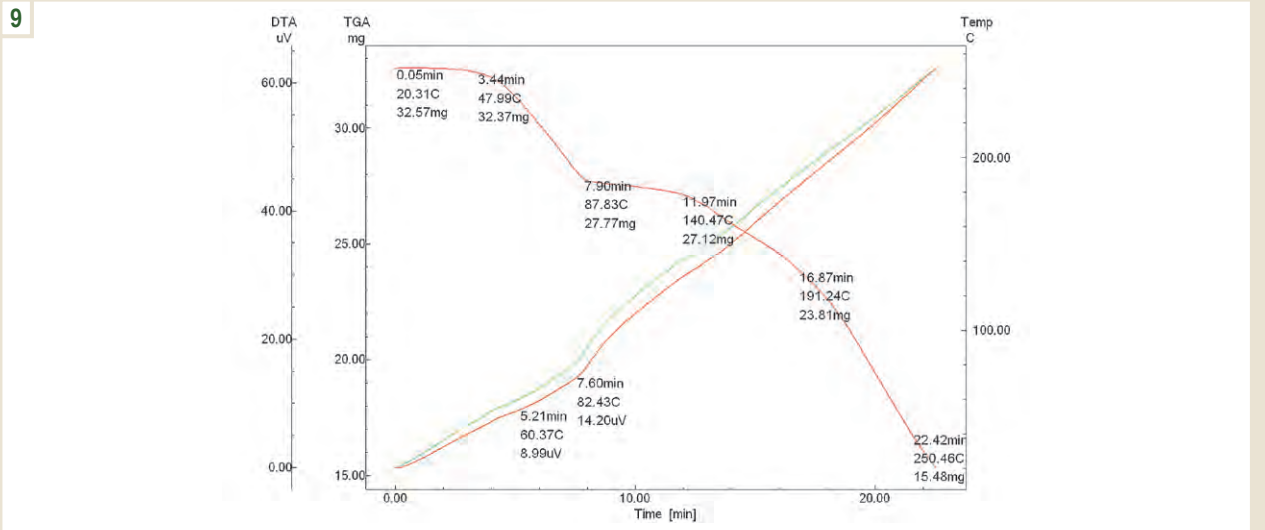


Рис. 9. Дериватограма мазі з циміналем.

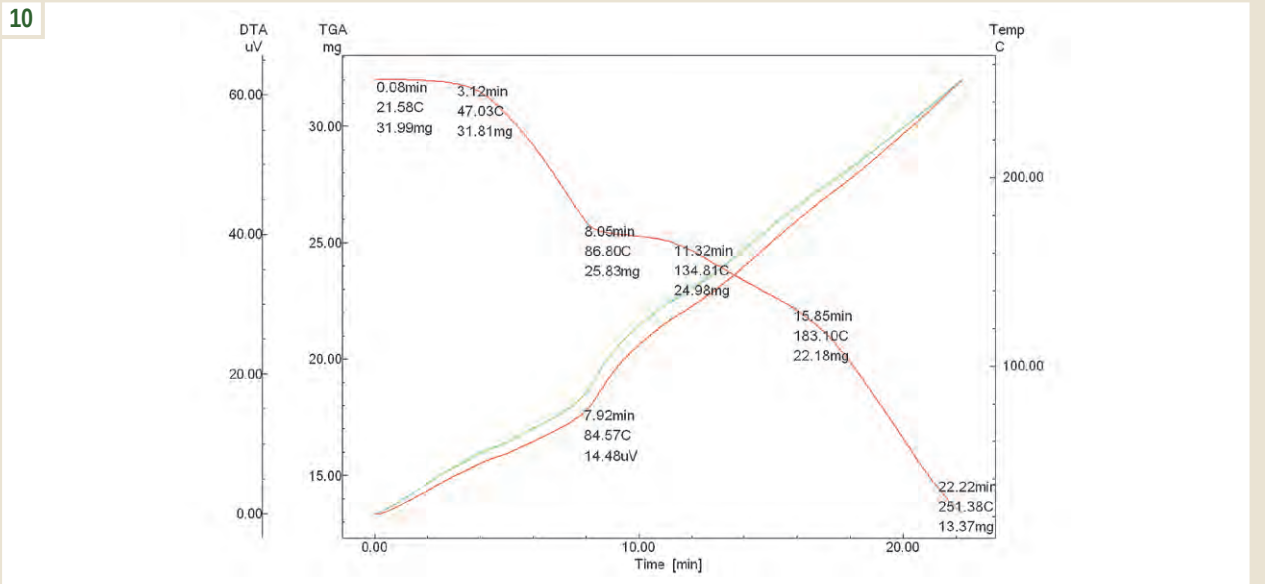


Рис. 10. Дериватограма лікарської форми-плацебо (без циміналю).

Обговорення

Результати термогравіметричного аналізу складових лікарської форми підтверджують термічну стійкість основної діючої речовини лікарської форми – циміналю – в широкому інтервалі температур (31–190 °С). У результаті аналізу встановлено незначну втрату його маси (4,45 %).

Дериватограми допоміжних речовин лікарської форми свідчать про їхню відносну термічну стабільність у температурному діапазоні, аналогічному такому, що використовують під час виробництва мазей.

Результати дериватографії топічної лікарської форми циміналю дали змогу встановити поступову втрату маси при прогресивному підвищенні температури нагріву. При температурі 48 °С маса зразка залишалася практично стабільною (втрата 0,6 %). На 8 хвилині експерименту при температурі 88 °С вона становила 15 %, а при 141 °С – 16 %, що зумовлено випаровуванням вологи з експериментального фармакотерапевтичного засобу. Стрімке зниження маси зразка визначено тільки з 17 хвилини, коли температура зразка досягає 191 °С (-27 %).

Термогравіметричний профіль мазі-плацебо тотожний такому лікарської форми. Зафіксовано також стабільність маси за температури до 50 °С, надалі встановлено зниження маси, спричинене поступовим випаровуванням води. Різке зниження маси системи визначено за температури понад 183 °С.

Теплові ефекти композицій та окремих компонентів (діючих і допоміжних) збігаються. На підставі цих даних дійшли висновку про відсутність хімічної взаємодії між інгредієнтами.

Отримані дані підтверджують термічну стабільність основних компонентів досліджуваної лікарської форми в температурному діапазоні, що використовують під час виробництва мазей (40–75 °С).

Висновки

1. Не виявлено взаємодії активних фармацевтичних і допоміжних речовин топічного фармакотерапевтичного засобу з циміналем на емульсійній основі. На підставі цих даних дійшли висновку, що досліджувана мазева композиція являє собою механічну суміш інгредієнтів.

2. Встановлено, що основну частину технологічного процесу виробництва запропонованої мазі, яка передбачає отримання основи-носія та введення в неї циміналю, можливо і доцільно проводити в інтервалі температур 65–75 °С. Пропіленгліколеві фітоекстракти алое, календули, деревію і ромашки раціонально вводити після зниження температури напівфабрикату до 45–50 °С.

Декларація щодо використання ШІ
Автори не використовували інструменти штучного інтелекту під час підготовки рукопису.

Фінансування
Дослідження здійснено без фінансової підтримки.

Конфлікт інтересів: відсутній.
Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:
Скупий І. М., аспірант каф. технології ліків, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.
ORCID ID: 0009-0000-2072-7387
Пухальська І. О., канд. фарм. наук, доцент каф. технології ліків, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.
ORCID ID: 0000-0003-4370-6604

Information about the authors:
Skupyi I. M., Postgraduate Student of the Department of Medicinal Preparations Technology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Pukhalska I. O., PhD, Associate Professor of the Department of Medicinal Preparations Technology, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Ірина Пухальська (Iryna Pukhalska)
wellirin@gmail.com

References

1. Reese AM, Haag CK, Jung E, Nauta AC, Swerlick RA, Ortega-Loayza AG. Pyoderma gangrenosum underrepresentation in non-dermatological literature. Diagnosis (Berl). 2020;8(1):85-90. doi: 10.1515/dx-2019-0079
2. Hou YL, Lee CH. Pyoderma Gangrenosum. JAMA Dermatol. 2022;158(2):202. doi: 10.1001/jamadermatol.2021.5001
3. Narla S, Silverberg JI. The inpatient burden and comorbidities of pyoderma gangrenosum in adults in the United States. Arch Dermatol Res. 2021;313(4):245-53. doi: 10.1007/s00403-020-02098-7
4. Leal JM, de Souza GH, Marsillac PF, Gripp AC. Skin manifestations associated with systemic diseases – Part II. An Bras Dermatol. 2021;96(6):672-87. doi: 10.1016/j.abd.2021.06.003
5. Sadeghi-Avalshahr A, Nazarnezhad S, Hassanzadeh H, Kazemi Noughabi M, Namaei-Ghasemnia N, Jalali M. Synergistic effects of incorporated additives in multifunctional dressings for chronic wound healing: An updated comprehensive review. Wound Repair Regen. 2025;33(1):e13238. doi: 10.1111/wrr.13238
6. Olteanu G, Neacșu SM, Joița FA, Musuc AM, Lupu EC, Ioniță-Mîndrican CB, et al. Advancements in Regenerative Hydrogels in Skin Wound Treatment: A Comprehensive Review. Int J Mol Sci. 2024;25(7):3849. doi: 10.3390/ijms25073849
7. Skupyi I, Gladyshev V, Lysianska G, Gladysheva S, Diudiun A, Gnitko I, et al. [Pharmacotechnological justification of topical pharmacotherapeutic agent with ciminal]. Phytotherapy. Journal;2024(4):165-73. Ukrainian. doi: 10.32782/2522-9680-2024-4-165
8. Skupyi I, Gladyshev V, Kolycheva N, Morozova O, Darii V, Kharaponova O, et al. [Pharmacotoxicological studies of topical dosage form of ciminal]. Phytotherapy. Journal;2026(1):331-9. Ukrainian. doi: 10.32782/2522-9680-2026-1-331
9. Tripathi D, Rathour K, Pandey P, Tiwari RK, Rai AK. Basil seed mucilage as a bioadhesive polymer: Development of naproxen sodium microspheres and suppositories with *in-vitro* and *ex-vivo* studies. ADMET DMPK. 2024;12(6):881-901. doi: 10.5599/admet.2372
10. Ramos P, Raczak BK, Silvestri D, Wacławek S. Application of TGA/c-DTA for Distinguishing between Two Forms of Naproxen in Pharmaceutical Preparations. Pharmaceutics. 2023;15(6):1689. doi: 10.3390/pharmaceutics15061689