

УДК 615.454:615.33:615.014

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-2-230>

Лариса БАБІНЦЕВА

кандидат фармацевтичних наук, доктор біологічних наук, професор, професор кафедри природничих наук, інформаційних технологій та філософії, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112 (lorayub@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-2753-5489

Тетяна ОЛІФІРОВА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри фармації, біофармації та фармакотерапії, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112 (kaf_ftib@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-5575-9143

Маріанна НАУМОВА

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри фармації, біофармації та фармакотерапії, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112 (mrn.naumova@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-0072-0775

Вікторія БУЦЬКА

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри промислової, клінічної фармації та клінічної фармакології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112 (promklinfarmkaf@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-6360-394X

Олександр ТИМЧЕНКО

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри промислової, клінічної фармації та клінічної фармакології, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112 (promklinfarmkaf@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-2052-5165

Алла РАДЧЕНКО

асистент кафедри фармації, біофармації та фармакотерапії, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, 04112 (radchenkoalla64@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9599-5973

Валентина ВАЩУК

кандидат фармацевтичних наук, доцент, доцент кафедри фармацевтичної хімії, Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, Україна, 21018 (valyavaschuk@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-7233-2886

Наталія СЛІПЦОВА

доцент кафедри медико-фармацевтичних дисциплін та безперервного професійного розвитку фармацевтів, Донецький національний медичний університет, вул. Ю. Коваленка, 4а, м. Кривий Ріг, Кіровоградська область, Україна, 25031 (apteka111888111@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-4041-5396

Бібліографічний опис статті: Бабінцева Л., Оліфірова Т., Наумова М., Буцька В., Тимченко А., Радченко А., Вашук В., Сліпцова Н. (2026). Обґрунтування складу основи для розробки м'якого лікарського засобу у формі мазі з антимікробним засобом. *Фітотерапія. Часопис*, 2, 230–238, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-2-230>

ОБґРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ОСНОВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ М'ЯКОГО ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ У ФОРМІ МАЗІ З АНТИМІКРОБНИМ ЗАСОБОМ

Актуальність. Широке застосування м'яких лікарських засобів у формі мазі, крему та гелю з антимікробним засобом зумовлено перебігом ранового процесу.

Основа, як носій активних речовин, сприяє виявленню терапевтичної дії препарату. Особливу увагу заслуговують дифільні основи (гідрофільно-ліпофільні), які забезпечують вивільнення АФІ та володіють помірним осмотичним ефектом. Крім того,

відповідно до сучасних уявлень про лікування ран оптимальною є використання гідрофільно-ліпофільних основ, оскільки вони за гідрофільно-ліпофільним балансом збігаються з раною, тканинами людини й ексудатами. Осмотичну активність таких основ можна врегулювати додаванням гідрофільно неводних розчинників, розчинів полімерів. Крім того, ці допоміжні речовини забезпечують пружно-пластичні властивості (в'язкість, намащуваність, екструзія з туб тощо) та механічну стабільність системи загалом.

Емульсійні основи I роду (м/в) добре контактують із тканинами, легко абсорбують ексудат, не пересушують здорові тканини, не виявляють пошкоджувальної механічної дії, не порушують процесу репарації та епітелізації. Крім того, емульсійні основи м/в проявляють охолоджувальну дію. Це має велике значення для лікування ранового процесу. В емульсійних основах за осмотичну активність відповідають розчини полімерів та гідрофільно-неводні розчинники. Завдяки полімерам можна отримати лікарський засіб із врегульованими фармакокінетичними властивостями.

Отже, нами встановлено, що оптимальним носієм м'якого лікарського засобу для лікування ранового процесу з помірним осмотичним ефектом є гідрофільно-ліпофільна основа, що здатна забезпечити рівномірність розподілу й біологічну доступність основних діючих речовин.

Мета дослідження – обґрунтування складу основи для розробки м'якого лікарського засобу у формі мазі з антимікробним засобом.

Матеріали та методи. Емульсійні системи першого роду (м/в), полімер, гідрофільно-неводні розчинники.

Осмотичну активність зразків вивчали за допомогою напівпроникної мембрани (целофанова плівка марки В 8079, ГОСТ 7730-79) за температури 34 ± 1 °C, за допомогою термостата ТС-80М-2. Вимірювання маси внутрішніх циліндрів проводили через 0,5; 1; 2; 4, 8; 12; 24 год на аналітичних вагах із точністю до 0,001 г, попередньо витираючи їх із зовнішнього боку. Періодично об'єм води, очищеної у діалізній камері, доводили до початкового рівня. За різницею маси між двома зважуваннями визначали кількість рідини, що поглиналася.

Вивчення структурно-механічних (реологічних) властивостей крему проведено за допомогою приладу Rheotest-2 (Німеччина) за різних температур. Температуру вимірювали лабораторним термометром із ціною поділки 0,1 °C. Термостатування здійснювали за допомогою ультратермостата, який входить до комплексу приладу.

Результати дослідження. Експериментальними дослідженнями вибрано кількість гідрофільно-неводних речовин у складі основи: ПЕО-400 10 %, ПГ 5 % та гліцерину 5 %. Обґрунтовано введення до складу основи диметикону як засобу, що підвищує споживчі властивості (намащуваність) системи. Реологічними дослідженнями встановлено концентрацію полімеру та вибрано оптимальний склад основи, що характеризується вираженими в'язко-пластичними властивостями.

Висновки. Порівняльний аналіз реопараметрів реограм показує, що тиксотропність зразка № 7 вище за тиксотропність зразка № 3. Тобто зразок № 7 має більш виражені в'язко-пластичні властивості, ніж зразок № 3. Тому для подальших досліджень нами буде вибрано зразок № 7.

Ключові слова: технологія виготовлення, мазь, м'які лікарські засоби, реологічні дослідження, структурно-механічні дослідження, осмотична активність, реограма.

Larysa BABINTSEVA

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor at the Department of Natural Sciences, Information Technologies, and Philosophy, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska str., 9, Kyiv, Ukraine, 04112 (lorayub@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-2753-5489

Tetiana OLIFIROVA

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Pharmaceutical Technology and Biopharmaceuticals, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska str., 9, Kyiv, Ukraine, 04112 (kaf_ftib@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-5575-9143

Marianna NAUMOVA

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Pharmaceutical Technology and Biopharmaceuticals, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska str., 9, Kyiv, Ukraine, 04112 (mrn.naumova@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-0072-0775

Victoria BUTSKA

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Industrial, Clinical Pharmacy and Clinical Pharmacology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska str., 9, Kyiv, Ukraine, 04112 (promklinfarmkaf@ukr.net)

ORCID: 0000-0001-6360-394X

Alexander TYMCHENKO

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Industrial, Clinical Pharmacy and Clinical Pharmacology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska str., 9, Kyiv, Ukraine, 04112 (promklinfarmkaf@ukr.net)

ORCID: 0000-0003-2052-5165

Alla RADCHENKO

Assistant Professor at the Department of Pharmaceutical Technology and Biopharmaceuticals, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Dorohozhytska str., 9, Kyiv, Ukraine, 04112 (radchenkoalla64@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9599-5973

Valentina VASHCHUK

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Pharmaceutical Chemistry, National Pirogov Memorial Medical University Vinnitsa, Pirogova str., 56, Vinnitsa, Ukraine, 21018 (valyavaschuk@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-6617-472X

Natalia SLIPTSOVA

Associate Professor at the Department of Medical and Pharmaceutical Disciplines and Continuous Professional Development of Pharmacists, Donetsk National Medical University, Y. Kovalenko str., 4a, Kropyvnytskyi, Kirovohrad region, Ukraine, 25031 (apteka111888111@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-4041-5396

To cite this article: Babintseva L., Olifirova T., Naumova M., Butska V., Tymchenko A., Radchenko A., Vashchuk V., Sliptsova N. (2026). Ogruntuvannia skladu osnovy dlia rozrobky miakoho likarskoho zasobu u formi mazi z antymikrobnym zasobom [Justification of the composition of the base for the development of a soft medicinal product in the form of an ointment with an antimicrobial agent]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 2, 230–238, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-2-230>

JUSTIFICATION OF THE COMPOSITION OF THE BASE FOR THE DEVELOPMENT OF A SOFT MEDICINAL PRODUCT IN THE FORM OF AN OINTMENT WITH AN ANTIMICROBIAL AGENT

Actuality. The widespread use of soft medicinal products in the form of ointments, creams, and gels with antimicrobial agents is due to the course of the wound healing process.

The base, as a carrier of active substances, contributes to the therapeutic effect of the drug. Special attention should be paid to difil bases (hydrophilic-lipophilic), which ensure the release of the active pharmaceutical ingredient and have a moderate osmotic effect. In addition, according to modern ideas about wound treatment, the use of hydrophilic-lipophilic bases is optimal because they match the wound, human tissues, and exudates in terms of hydrophilic-lipophilic balance. The osmotic activity of such bases can be regulated by adding hydrophilic non-aqueous solvents and polymer solutions. In addition, these excipients provide elastic-plastic properties (viscosity, spreadability, extrusion from tubes, etc.) and mechanical stability of the system as a whole.

Emulsion bases of the first type (o/v) interact well with tissues, easily absorb exudate, do not dry out healthy tissues, do not cause mechanical damage, and do not interfere with the process of repair and epithelialization. In addition, emulsion bases m/v have a cooling effect. This is of great importance for the treatment of the wound process. In emulsion bases, polymer solutions and hydrophilic non-aqueous solvents are responsible for osmotic activity. Thanks to polymers, it is possible to obtain a drug with regulated pharmacokinetic properties.

Therefore, we consider a hydrophilic-lipophilic base to be the optimal base for a soft drug for treating the wound process with a moderate osmotic effect, as it is capable of ensuring uniform distribution and biological availability of the main active ingredients.

The purpose of the study was to justify the composition of the base for the development of a soft medicinal product in the form of an ointment with an antimicrobial agent.

Materials and methods. First-order emulsion systems (o/w), polymer, hydrophilic non-aqueous solvents.

The osmotic activity of the samples was studied using a semipermeable membrane (cellophane film brand B 8079, State Industry Standard 7730-79) at a temperature of 34 ± 1 °C using a TS-80M-2 thermostat. The mass of the inner cylinders was measured after 0.5, 1, 2, 4, 8, 12, and 24 hours on analytical scales with an accuracy of 0.001 g, after wiping them from the outside. Periodically, the volume of purified water in the dialysis chamber was brought to the initial level. The difference in mass between the two weighings was used to determine the amount of fluid absorbed.

The structural and mechanical (rheological) properties of the cream were studied using a Rheotest-2 device (Germany) at different temperatures. The temperature was measured with a laboratory thermometer with a scale of 0.1 °C. Thermostating was performed using an ultra-thermostat included in the device kit.

Research results. Experimental studies have determined the amount of lipophilic non-aqueous substances in the base: PEO-400 10%, PG 5%, and glycerin 5%. The introduction of dimethicone into the base composition was justified as a means of improving the consumer properties (spreadability) of the system. Rheological studies established the concentration of the polymer and selected the optimal composition of the base, characterized by pronounced viscoelastic properties.

Conclusion. A comparative analysis of rheoparameters of rheograms shows that the thixotropy of sample No. 7 is higher than that of sample No. 3. That is, sample No. 7 has more pronounced viscous-plastic properties than sample No. 3. Therefore, we will select sample No. 7 for further research.

Key words: manufacturing technology, ointment, soft medicinal products, rheological studies, structural and mechanical studies, osmotic activity, rheogram.

Вступ. Актуальність. М'які лікарські засоби (МЛЗ) посідають важливе місце в терапії ран, оскільки дають змогу безпосередньо впливати на ключові ланки патогенезу, зокрема на мікроорганізми, перебіг некротично-запального процесу та механізми репарації у рановому вогнищі (Davtian et al., 2025; Tarasenko et al., 2020).

Формування складу лікарського засобу (ЛЗ), вибір оптимальної лікарської форми (ЛФ) та відповідних технологічних підходів здійснюється на стадії фармацевтичної розробки, на якій визначаються передумови його якості, ефективності та безпечності (Коритнюк та ін., 2025; Гладішев та ін., 2021). Обов'язковою умовою терапевтичної дії топічних ЛЗ є вивільнення активного фармацевтичного інгредієнта (АФІ) з ЛФ та його подальше проникнення крізь біологічні бар'єри до місця патологічного процесу (Gladyshev et al. 2024).

Процес вивільнення АФІ є початковим і водночас критично важливим етапом реалізації фармакологічного ефекту. Визначальний вплив на нього мають фармацевтичні чинники (Чуєшов та ін., 2013; Перцев та ін., 2007).

Основи-носії є одними з ключових компонентів м'яких лікарських засобів, і обґрунтований вибір основи-носія під час розробки МЛЗ є принципово важливим етапом досліджень, адже саме тип основи найбільш суттєво впливає на повноту вивільнення АФІ (Коритнюк та ін., 2025; Гладішев та ін., 2021) та забезпечує необхідні реологічні властивості ЛЗ (Ostashchenko et al., 2024).

Дані літератури свідчать, що для місцевої терапії ранового процесу клінічно доцільним є застосування мазей на гідрофільних та емульсійних основах, яким притаманна осмотична дія і здатність ефективно транспортувати АФІ у рану (Коритнюк та ін., 2025; Гладішев та ін., 2021; Ostashchenko et al., 2024).

Важливою характеристикою ЛЗ для місцевого лікування ран є те, що терапевтичний ефект зумовлюється не лише дією АФІ, а й властивостями основ, насамперед їх осмотичною активністю (Перцев та ін., 2002). За результатами досліджень Давтян Л. Л., осмотичну активність МЛЗ умовно поділяють на низьку (до 83 %), помірну (до 193 %) та виражену (240 % і більше) (Давтян, 2003). За даними наукових джерел, у початковій фазі ранового процесу, що супроводжується інтенсивною ексудацією, доцільним є застосування мазей із вираженою дегідратуючою дією, зокрема препаратів на поліетиленоксидних основах (Gladyshev et al., 2024). Водночас надмірна осмотична активність обмежує можливість їх використання у другій і третій фазах загоєння

ран (Davtian et al., 2025; Tarasenko et al., 2020). Тому для запобігання надмірній дегідратації грануляційної тканини до складу мазевих основ рекомендовано вводити осмотично активні сполуки з різною молекулярною масою, а також гідрофільні неводні розчинники (ГНР) з низькою молекулярною масою (Безрукавий та ін., 2006). Окремі дослідники віддають перевагу використанню кремів і гелів із помірною осмотичною активністю, які містять комплекси АФІ різноспрямованої дії, для терапії гнійно-запальної стадії ранового процесу (Тарасенко та ін., 2018).

У виробництві сучасних МЛЗ для лікування ран перевага надається полікомпонентним мазевим основам, які поєднують речовини з різними фізико-хімічними характеристиками, для формування заданих фармакотерапевтичних і споживчих властивостей препаратів (Коритнюк та ін., 2025; Гладішев та ін., 2021).

Згідно з рекомендаціями Гладуха Є. В., допоміжні речовини у складі МЛЗ доцільно класифікувати за функціональним призначенням на такі групи: компоненти, які підвищують температуру плавлення та в'язкість основ; гідрофільні й гідрофобні розчинники; емульгатори типу «олія у воді» та «вода в олії»; гелеутворювачі; антимікробні консерванти; антиоксиданти; солюбілізатори; ароматизуючі й дезодорувальні речовини; регулятори рН середовища (Чуєшов та ін., 2013).

Давтян Л. Л. і співавтори запропонували альтернативний підхід до класифікації допоміжних речовин з урахуванням їх впливу на технологічні та фармакотерапевтичні характеристики МЛЗ, виділивши такі групи: носії активних інгредієнтів і формотворні речовини (геле-, плівко- та піноутворювачі, розчинники), стабілізатори (емульгатори, загущувачі, консерванти), гідрофілізатори, солюбілізатори, пролонгатори дії, ароматизатори, коригенти та барвники (Дроздова та ін., 2015).

Стабільність та структурно-механічні властивості емульсій забезпечують емульгатори першого та другого роду (Гладух та ін., 2002). Для отримання стабільної системи необхідно використовувати комплекс емульгаторів (першого та другого роду), які можуть створювати певний гідрофільно-ліпофільний баланс (ГЛБ). Створення оптимального ГЛБ забезпечить систему стабільністю (Підлісний та ін., 2020).

Дослідженнями вітчизняних учених Гладуха Є. В., Давтян Л. Л., Тарасенко В. О. (Давтян, 2003; Тарасенко та ін., 2018; Чуєшов та ін., 2013) доведено, що стабільну емульсію можна отримати за постійної сумарної концентрації емульгаторів 8 % і вазелінового масла – 20 %.

Для отримання стабільної емульсії нами визначено число ГЛБ олійної фази, яка буде емульгована. Для цього вибрано два емульгатори, які належать до гідрофільного та ліпофільного хімічного класу поверхнево активних речовин (Чуєшов та ін., 2013). З огляду на доцільність розробки емульсії І роду (м/в), розрахунковий ГЛБ емульсії повинен бути в межах від 8 до 18. При цьому ГЛБ 8–13 належать до зволожувальних систем (Чуєшов та ін., 2013). Вищенаведене підкреслює необхідність обґрунтованого вибору допоміжних компонентів із метою забезпечення високої терапевтичної ефективності МЛЗ та зниження ризику розвитку побічних реакцій.

Мета дослідження – обґрунтування складу основи для розробки м'якого лікарського засобу у формі мазі з антимікробним засобом.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженнях нами вибрано емульсію з ГЛБ 8–13, що зумовлено створенням ЛЗ зі зволожувальними властивостями. Лікарські засоби з такими властивостями позитивно впливатимуть на ушкоджені тканини та створюватимуть вологе середовище для рани. Одним із комбінованих емульгаторів є емульгатор № 1, що є комплексом гідрофільних і гідрофобних ПАР. Співвідношення гідрофільних і гідрофобних емульгаторів становить 7 : 3 відповідно.

Виходячи із цієї ідеї, ми розробили модельні зразки емульсій із вмістом різних емульгаторів І роду в концентрації 5,6 % та другого роду – 2,4 %. Загальна кількість комплексу емульгаторів становить 8 %, а кількість масла вазелінового – 20 %.

Осмотичну активність зразків вивчали за допомогою напівпроникної мембрани (целофанова плівка марки В 8079, ГОСТ 7730-79) за температури $34 \pm 1^\circ\text{C}$. Вимірювання маси внутрішніх циліндрів проводили через 0,5; 1; 2; 4; 8; 12; 24 год на аналітичних вагах АДВ-200М із точністю до 0,001 г, попередньо витираючи їх із зовнішнього боку. Випробування проводили за температури $34,0 \pm 1,0^\circ\text{C}$ за допомогою термостата ТС-80М-2. Періодично об'єм води, очищеної у діалізній камері, доводили до початкового рівня. За різницею маси між двома зважуваннями визначали кількість рідини, що поглиналася.

Вивчення структурно-механічних (реологічних) властивостей крему проведено за допомогою приладу Rheotest-2 (Німеччина) за різних температур. Температуру вимірювали лабораторним термометром із ціною поділки $0,1^\circ\text{C}$. Термостатування здійснювали за допомогою ультратермостата, який входить до комплексу приладу.

Таблиця

Склад і зовнішній вигляд зразків емульсій

№ зразка	Емульсія			
	Склад	Вміст, %	Зовнішній вид	Значення ГЛБ суміші
1	Масло вазелінове	20	емульсія білого кольору, відносно стабільна	8,39
	Полісорбат 80	5,6		
	Сахароза	2,4		
2	Масло вазелінове	20	емульсія сірого кольору, відносно стабільна	8,44
	Полісорбат 80	5,6		
	Емульгатор Т2	2,4		
3	Масло вазелінове	20	емульсія білого кольору, стабільна	8,36
	Стеаринова кислота	5,6		
	МСГ	2,4		
4	Масло вазелінове	20	емульсія сіро-кремового кольору, середньої стабільності	8,97
	Олеат натрію	5,6		
	МГД	2,4		
5	Масло вазелінове	20	емульсія сіро-кремового кольору, нестабільна	9,33
	Цетиловий спирт	7		
	Емульгатор Т2	2,4		
6	Масло вазелінове	20	емульсія кремового кольору, нестабільна	9,11
	Олеат натрію	5,6		
	ПЕГ 30	2,4		
7	Масло вазелінове	20	емульсія білого кольору, стабільна	8,36
	Емульсійний віск	5,6		
	МСГ	2,4		
8	Масло вазелінове	20	емульсія сіро-кремового кольору, відносно стабільна	8,45
	Емульсійний віск	5,6		
	ПЕГ 30	2,4		
9	Масло вазелінове	20	емульсія білого кольору, відносно стабільна	8,47
	Цетиловий спирт	5,6		
	МГД	2,4		
10	Масло вазелінове	20	емульсія кремового кольору, середньої стабільності	8,94
	Олеат натрію	5,6		
	Сорбитанолеат	2,4		

Результати дослідження та їх обговорення. Склад модельних емульсій, а також характеристику їх зовнішнього вигляду наведено в табл.

За результатами проведеного експериментального дослідження встановлено, що модельні зразки № 3 і 7 є стабільними емульсіями (три доби) з розрахунковим значенням ГЛБ 8,36 (значення ГЛБ 8-13 забезпечує зволожувальний ефект).

Для забезпечення споживчих характеристик нами до складу емульсій № 3 і 7 введено диметикон (має вологоутримувальні властивості, створює захисний бар'єр) у кількості 1 %. За результатами дослідження встановлено, що отримані емульсії білого кольору та є стабільними протягом 3 діб дослідження з показником ГЛБ 8,26.

З метою надання системі осмотичної активності та пластичності до складу емульсій № 3 і 7 введено ГНР: ПЕО-400 10 %, гліцерину 5 % і ПГ 5 % (зразок 1); ПЕО-400 5 %, гліцерину 10 % і ПГ 5 % (зразок 2); ПЕО-400 5 %, гліцерину 5 % і ПГ 10 % (зразок 3); ПЕО-400 7,5 %, гліцерину 7,5 % і ПГ 5 % (зразок 4);

ПЕО-400 7,5 %, гліцерину 5 % і ПГ 7,5 % (зразок 5); ПЕО-400 5 %, гліцерину 7,5 % і ПГ 7,5 % (зразок 6).

Результати дослідження осмотичної активності зразків наведено на (рис. 1).

Аналіз отриманих результатів показав, що осмотична активність емульсійних основ № 3 і 7 практично не відрізняється. Показано, що з підвищенням концентрації ПЕО-400 у складі модельних емульсій спостерігається збільшення поглинання води. Тому для подальших досліджень вибрано концентрацію ПЕО-400 10 %, ПГ і гліцерину – по 5 % відповідно.

Згідно з даними літератури (Гладишев, 2021), для підвищення структурно-механічних властивостей основи до її складу доцільно вводити полімер. Нами до складу модельних зразків № 3 і 7 введено натрію альгінат (від 0,5 до 3 %), що має репаративну, проти-запальну та гемостатичну дію (особливо актуально для місцевого лікування ран). Проведено дослідження щодо визначення залежності напруги зсуву від співвідношення концентрацій натрію альгінату за швидкості зсуву $145,8 \text{ c}^{-1}$ та 243 c^{-1} (рис. 2).

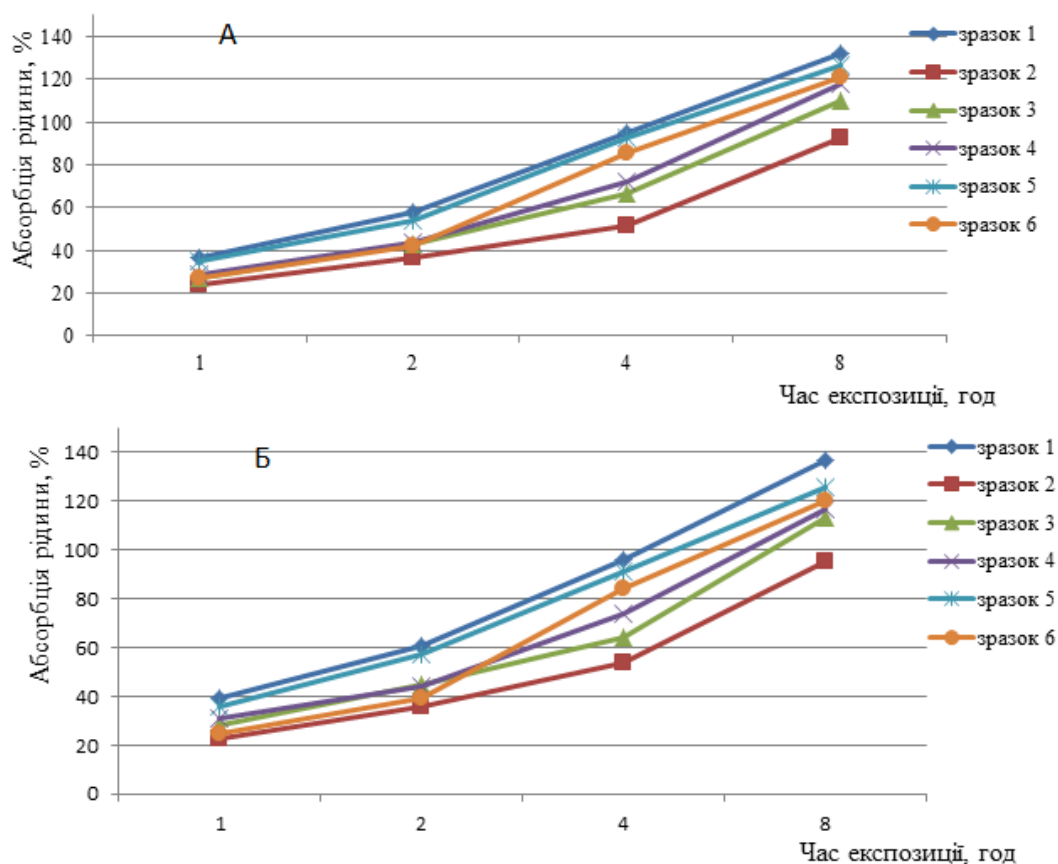


Рис. 1. Діаграми абсорбції рідини модельними зразками залежно від концентрації ГНР: А – зразок № 3; Б – зразок № 7

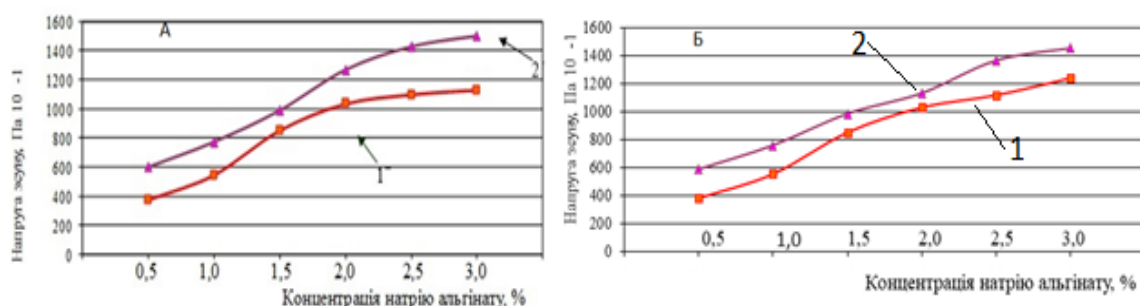


Рис. 2. Криві залежності напруги зсуву від співвідношення концентрацій натрію альгінату у складі зразків за швидкості зсуву $145,8 \text{ c}^{-1}$ (1) та 243 c^{-1} (2): А – зразок № 3; Б – зразок № 7

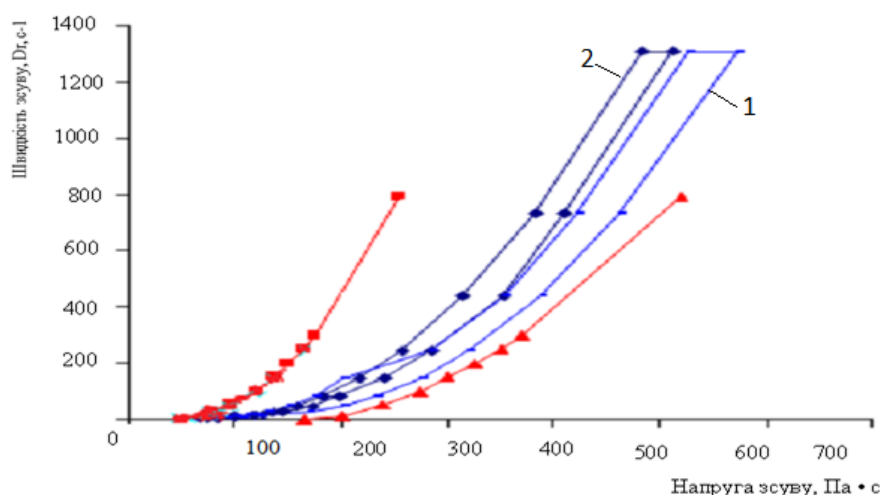


Рис. 3. Реограми плину модельних зразків: 1 – № 3; 2 – № 7

Показано, що збільшення концентрації натрію альгінату у складі основи призводить до підвищення структурної в'язкості системи. Така залежність має нелінійний характер. Максимальне значення напруги зсуву припадає на концентрацію натрію альгінату 2,5 %. Подальше збільшення концентрації полімеру призводить до зменшення показника напруги зсуву. Тому для подальших досліджень нами вибрано концентрацію 2,5 %.

З метою верифікації отриманих даних нами проведено дослідження реологічних властивостей модельних зразків щодо залежності напруги зсуву від швидкості зсуву (рис. 3).

Встановлено, що на реограмах криві мають нелінійний характер (неньютонівський тип течії). Із збільшенням швидкості зсуву зростає і напруга

зсуву, криві плавно переходять майже в прямі лінії, тобто відбувається руйнування структури системи. Остання відновлює свою структуру за зменшення напруги зсуву, що також вказує на належність зразків № 3 і 7 до в'язко-пластичних тіл.

Висновки. Порівняльний аналіз реопараметрів реограм рис. 4 показує, що тиксотропність зразка № 7 вище за тиксотропність зразка № 3. Тобто зразок № 7 має більш виражені в'язко-пластичні властивості, ніж зразок № 3. Тому для подальших досліджень нами вибрано зразок № 7.

Перспективою цього дослідження є розробка лікарського засобу у формі гідрофільно-ліпофільної мазі (м/в) з антимікробним засобом для лікування ран.

ЛІТЕРАТУРА

- Безрукавий Є. А., Гладух Є. В. Вивчення осмотичної активності мазевих основ для третьої фази ранового процесу. *Фармацевтичний журнал*. 2006. № 2. С. 70–73.
Гладишев В. В. (ред.). *Біофармація : підручник для фармацевтичних ЗВО і факультетів*. 2-ге вид. Львів : Видавець Марченко Т. В., 2021.

- Гладух Є. В., Стрілець О. П. Вивчення протимікробної активності мазі альтанової. *Фармацевтичний журнал*. 2002. № 5. С. 90–93.
- Гладух Є. В. Вивчення осмотичної активності емульсій першого роду. *Вісник фармації*. 2002. Вип. 4, № 32. С. 38–41.
- Давтян Л. Л. Вивчення осмотичних властивостей модельних основ залежно від носія. *Фармацевтичний журнал*. 2003. № 3. С. 74–77.
- Чушнов В. І. та ін. М'які лікарські засоби. Технологія ліків промислового виробництва. Харків : НФаУ «Оригінал», 2013. Ч. 2. С. 205–262.
- Перцев І. М., Беркало Н. Н., Гуроров С. А., Постольник В. В. Значення осмотических свойств мазей при их использовании в медицинской практике. *Вісник фармації*. 2002. Т. 30, № 2. С. 7.
- Підлісний О. В., Тарасенко В. О., Соломенний А. М., Притула Р. Л. Обґрунтування вибору основи при виготовленні м'якого лікарського засобу у формі крему. *Реформування та розвиток гуманітарних та природничих наук* : матеріали ІІ наук.-практ. конф. Херсон : Молодий вчений, 2020. С. 110–113.
- Коритнюк Р. С. (ред.). Роль фармакокінетики і біофармації у життєвому циклі лікарських засобів. Київ : Видавництво Людмила, 2025.
- Тарасенко В. О., Давтян Л. Л. Дослідження фізико-хімічних показників крему комплексної дії для лікування ранового процесу поранених військовослужбовців. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2018. Т. 11, № 1. С. 69–73.
- Дроздова А. О. та ін. Фармацевтичні аспекти вагінальних лікарських засобів антимікробної дії. Київ : Освіта України, 2015.
- Перцев І. М. (ред.). Фармацевтичні та медико-біологічні аспекти ліків. Вінниця : Нова книга, 2007.
- Davtian L. L., Drozdova A. O., Doroshenko I. Y. et al. Experimental substitution of the technology of a local medicinal product for combat wounds treatment. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2025. Vol. 6, no. 3. P. 168–176. DOI: 10.46847/ujmm.2025.3(6)-168.
- Ostashchenko T. M., Davtian L. L., Drozdova A. O., Doroshenko I. Y., Dmytrenko O. P. Structural and mechanical studies of a pharmaceutical composition in the cream form. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2024. Vol. 5, no. 3. P. 121–126. DOI: 10.46847/ujmm.2024.3(5)-121.
- Tarasenko V., Solomennyy A., Pidlisnyy A. et al. Theoretical basis of creation of soft medicinal products of local application. *Archives of Pharmacy Practice*. 2020. Vol. 11, no. 2. P. 130–136.
- Gladyshev V. V. (Ed.). Technology of medications: Pharmaceutical compounding. Publishing House Liudmyla, 2024.

REFERENCES

- Bezrukavyy, Ye. A., Hladukh, Ye. V. (2006). Vyvchennia osmotychnoi aktyvnosti mazevykh osnov dlia tretioi fazy ranovoho protsesu [A Study of the Osmotic Activity of Ointment Bases for the Third Phase of the Wound Healing Process]. *Farmatsevtichnyi zhurnal*, (2), 70–73 [in Ukrainian].
- Hladyshev, V. V. (Ed.). (2021). Biofarmatsiia: Pidruchnyk dlia farmatsevtichnykh ZVO i fakultetiv (2nd ed.) [Biopharmacy: Textbook for pharmaceutical universities and faculties (2nd ed.)]. Vydavets Marchenko T. V. Vydavets Marchenko T. V. [in Ukrainian].
- Hladukh, Ye. V., Strilets, O. P. (2002). Vyvchennia protymikrobnioi aktyvnosti mazi altanovoi [A Study of the Antimicrobial Activity of Altano Ointment]. *Farmatsevtichnyi zhurnal*, (5), 90–93 [in Ukrainian].
- Hladukh, Ye. V. (2002). Vyvchennia osmotychnoi aktyvnosti emulsii pershoho rodu [Study of the Osmotic Activity of First-Order Emulsions]. *Visnyk farmatsii*, 4 (32), 38–41 [in Ukrainian].
- Davtian, L. L. (2003). Vyvchennia osmotychnykh vlastyvostei modelnykh osnov zalezno vid nosiia [Study of the osmotic properties of model matrices as a function of the carrier]. *Farmatsevtichnyi zhurnal*, (3), 74–77. [in Ukrainian].
- Chuieshov, V. I., et al. (2013). Miaki likarski zasoby. Tekhnolohiia likiv promyslovoho vyrobnytstva (Part 2, pp. 205–262) [Soft Medicinal Products. Technology of Industrial Drug Manufacturing (Part 2, pp. 205–262)]. NFAU “Oryhinal” [in Ukrainian].
- Pertsev, I. M., Berkalo, N. N., Gutorov, S. A., Postolnyk, V. V. (2002). Znachenie osmoticheskikh svoistv mazei pri ikh ispolzovanii v meditsynskoi praktike [The Importance of the Osmotic Properties of Ointments in Medical Practice]. *Visnyk farmatsii*, 30 (2), 7 [in Ukrainian].
- Pidlisnyi, O. V., Tarasenko, V. O., Solomennyy, A. M., Prytula, R. L. (2020). Obgruntuvannia vyboru osnovy pry vyhotovlenni miakoho likarskoho zasobu u formi kremu [Justification for the Choice of Base in the Manufacture of a Soft Medicinal Product in the Form of a Cream]. In *Reformuvannia ta rozvytok humanitarnykh ta pryrodnychkykh nauk* (Proceedings of the II scientific-practical conference, pp. 110–113). Molodyi vchenyi [in Ukrainian].
- Korytniuk, R. S. (Ed.). (2025). Rol farmakokinytyky i biofarmatsii u zhyttievomu tsykli likarskykh zasobiv [The Role of Pharmacokinetics and Biopharmaceutics in the Life Cycle of Drugs]. Vydavnytstvo Liudmyla [in Ukrainian].
- Tarasenko, V. O., & Davtian, L. L. (2018). Doslidzhennia fizyko-khimichnykh pokaznykiv kremu kompleksnoi dii dlia likuvannia ranovoho protsesu poranenykh viiskovosluzhbovtziv [A Study of the Physicochemical Properties of a Multifunctional Cream for the Treatment of Wounds in Wounded Military Personnel]. *Aktualni pytannia farmatsevtichnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, 11 (1), 69–73 [in Ukrainian].
- Drozdova, A. O., et al. (2015). Farmatsevtichni aspekty vahinalnykh likarskykh zasobiv antymikrobnioi dii [Pharmaceutical Aspects of Antimicrobial Vaginal Medications]. *Osvita Ukrainy* [in Ukrainian].
- Pertsev, I. M. (Ed.). (2007). Farmatsevtichni ta medyko-biolohichni aspekty likiv [Pharmaceutical and biomedical aspects of medications]. Nova knyha [in Ukrainian].
- Davtian, L. L., Drozdova, A. O., Doroshenko, I. Y., Dmytrenko, O. P., Misiura, A. I., Shypko, A. F., & Pidlisnyi, O. V. (2025). Experimental substitution of the technology of a local medicinal product for combat wounds treatment. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 6 (3), 168–176. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.3\(6\)-168](https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.3(6)-168).

Ostashchenko, T. M., Davtian, L. L., Drozdova, A. O., Doroshenko, I. Y., Dmytrenko, O. P. (2024). Structural and mechanical studies of a pharmaceutical composition in the cream form. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 5 (3), 121–126. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3\(5\)-121](https://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3(5)-121).

Tarasenko, V., Solomennyu, A., Pidlisnyu, A., Koval, A., Vaschuk, V., Davtian, L., et al. (2020). Theoretical basis of creation of soft medicinal products of local application. *Archives of Pharmacy Practice*, 11 (2), 130–136.

Gladyshev, V. V. (Ed.). (2024). *Technology of medications: Pharmaceutical compounding*. Publishing House Liudmyla.

Стаття надійшла до редакції 20.01.2026

Стаття прийнята до друку 20.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті 03.09.2026

Конфлікт інтересів: відсутній.

Внесок авторів:

Бабінцева Л. Ю. – концепція і дизайн дослідження, корегування статті;

Оліфірова Т. Ф. – постановка дослідження, аналіз даних, висновки;

Наумова М. І. – аналіз даних, написання статті, висновки;

Буцька В. Є. – аналіз даних, написання статті;

Тимченко О. Г. – аналіз даних, написання статті;

Радченко А. П. – аналіз даних, написання статті;

Ващук В. А. – аналіз даних;

Сліпцова Н. А. – аналіз даних, написання статті.

Електронна адреса для листування з авторами:

mrn.naumova@gmail.com