

До разової спеціалізованої
вченої ради PhD 9953
Київського національного
університету технологій та
дизайну,
01011, м. Київ,
вул. Мала Шияновська, 2

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, доцента, завідувача аспірантури Херсонського національного технічного університету, Куліш Ірини Миколаївни на дисертаційну роботу Кучинської Дар'ї Андріївни «Технології одержання композиційних матеріалів ветеринарного призначення на основі біосумісних полімерів», яка представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія

Актуальність теми дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Кучинської Дар'ї Андріївни, присвячена технологіям одержання композиційних матеріалів ветеринарного призначення на основі біосумісних полімерів, вирізняється винятковою актуальністю у сучасному науковому дискурсі. Ця актуальність детермінована нагальною потребою інтеграції біосумісних полімерних систем у створення інноваційних композиційних матеріалів, призначених для ветеринарної медицини. Синергічна комбінація базових полімерів, цілеспрямованих модифікацій та активних фармацевтичних інгредієнтів дає змогу розробляти матеріали з поліфункціональними властивостями, включаючи оптимізовану міцність, контрольовану еластичність та регульовану пористість. Така архітектура матеріалів забезпечує їх високу

адаптивність до специфічних терапевтичних завдань, зокрема, для створення ефективних ранозагоювальних покриттів та систем керованої доставки лікарських засобів. Застосування цих передових композиційних матеріалів у широкому спектрі ветеринарних дисциплін забезпечуватиме не лише суттєве зниження ризиків післяопераційних ускладнень, але й, водночас, значне розширення арсеналу терапевтичних можливостей для практичного використання ветеринарними спеціалістами.

Зв'язок дисертації з науковими програмами, планами, темами

Представлене дисертаційне дослідження відповідає пріоритетним науковим напрямам Київського національного університету технологій та дизайну, зокрема, № 21/25 «Фундаментальні технології активного довголіття» та №39/24 «Створення волокнистих композиційних матеріалів на основі природних полімерів та дослідження їх властивостей», перспективному плану розвитку наукового напрямку «Біологія та охорона здоров'я» КНУТД на період 2021-2025 років (№ державної реєстрації 0122U000139). Крім того, тематика дисертації глибоко пов'язана з актуальними планами науково-дослідних робіт університету, що підтверджується її відповідністю ініціативній тематиці «Розробка композиційних матеріалів на основі біосумісних полімерів для підвищення доступності активних фармацевтичних інгредієнтів» (Державний реєстраційний номер: 0123U100730) та держбюджетній темі «Розробка технології засобів надання первинної медичної допомоги військовослужбовцям та цивільному населенню з мінно-вибуховими травмами та опіками» (Державний реєстраційний номер: 0125U000412), підкреслюючи міждисциплінарний характер та високу соціальну значущість виконаної роботи.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових досліджень, висновків та рекомендацій

Дисертаційне дослідження відзначається системною методологією, що проявляється у ретельній постановці проблематики, чіткому формулюванні дослідницьких завдань та виваженому виборі адекватних наукових підходів.

Накопичений науковий доробок є достатнім для всебічного обґрунтування положень і висновків, що синтезують результати як теоретичного аналізу, так і емпіричного експерименту. Висновки вирізняються ясністю, коректністю та лаконічністю, є науково обґрунтованими та гармонійно корелюють зі змістом роботи.

Теоретична парадигма дослідження базується на фундаментальних працях визнаних вітчизняних та світових науковців у сферах хімічних, біологічних та фармацевтичних дисциплін. Експериментальний базис формувався на основі застосування сучасного верифікованого обладнання та використанні для дослідження високоякісних реагентів від провідних міжнародних виробників. У процесі виконання роботи здобувачем було задіяно такі передові інструментальні методи, як інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням, використані сорбційні методики, проведено аналіз водопоглинання, досліджені фізико-механічні властивості композиційних плівок та проведені антимікробні тестування. Обґрунтованість отриманих наукових результатів і авторських висновків підтверджується успішною апробацією на численних науково-практичних конференціях, відображені у фахових публікаціях та підкріплені відповідними актами впровадження.

Наукова новизна отриманих результатів

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає у фундаментальній розробці, глибокому теоретичному обґрунтуванні та практичній апробації інноваційних технологічних процесів, спрямованих на виготовлення функціональних плівок. Композиційні полімерні плівки створені на основі модифікованого крохмалю з інтеграцією до них активного фармацевтичного інгредієнта — ксероформу. Унікальність отриманих матеріалів полягає в їхній здатності органічно поєднувати властивості полімерної матриці з вираженою антимікробною та протигрибковою дією ксероформу, що відкриває принципово нові перспективи для застосування у ветеринарній медицині.

Вперше у межах цього дослідження розроблено та апробовано новий підхід до модифікації крохмалю, оптимізований для цільового використання у плівкових композиціях. Ретельно вивчено вплив варіативних співвідношень органічних кислот на ключові характеристики як модифікованого полісахариду, так і кінцевих плівкових матеріалів. Окрім того, комплексно проаналізовано протигрибкові та антимікробні властивості синтезованих плівок, включаючи їх стійкість до широкого спектру патогенних мікроорганізмів, зокрема *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* та *Aspergillus niger*.

З метою всебічної характеристики нових матеріалів застосовано інтегративний підхід, що охоплює детальне вивчення хімічного складу, оптимізацію процесів модифікації крохмалю, розробку різноманітних плівкових композицій та глибокий аналіз їх біологічної активності. Отримані емпіричні дані переконливо свідчать про значний потенціал розроблених плівок у створенні принципово нових лікарських форм, які поєднують антимікробну, протигрибкову та регенеративну дію. Це має

критичне значення для профілактики захворювань та підвищення ефективності лікування у ветеринарній галузі.

Практичне значення одержаних результатів

Розроблена технологія полімерних композиційних плівок, що базуються на модифікованому крохмалі з включенням активного фармацевтичного інгредієнта ксероформу, демонструє значне практичне значення для сучасної ветеринарної фармації. Висока ефективність цих плівок зумовлена вираженими протигрибковими, антимікробними та регенеративними властивостями, що робить їх перспективним об'єктом для швидкого впровадження на сучасних хіміко-фармацевтичних підприємствах, які спеціалізуються на виробництві ветеринарних препаратів. Імплементация цієї інноваційної технології дозволить суттєво збагатити вітчизняний ринок ефективними та безпечними ветеринарними препаратами, сприяючи стратегії імпортозаміщення та підвищенню доступності якісних лікарських засобів як для промислового тваринництва, так і для домашніх улюбленців.

Важливою перевагою розробленої технології є її економічна вигідність та висока адаптованість до промислового масштабування, що забезпечує її конкурентоспроможність та потенціал для широкого впровадження. Підтвердженням наукової та практичної цінності дослідження є успішне впровадження запропонованих методів та отриманих результатів у діяльність провідних наукових установ та підприємств, зокрема Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України (м. Київ) та ТОВ «Ковлар груп» (м. Київ), що офіційно засвідчено відповідними актами впровадження.

Відсутність порушення академічної доброчесності

Дисертаційна робота Кучинської Дар'ї Андріївни є високооригінальним та самостійним науковим дослідженням, що повністю

відповідає найвищим стандартам академічної доброчесності. Представлений у дисертації матеріал є виключно результатом власних напрацювань здобувача. У контексті проведеної оцінки не виявлено жодних ознак фальсифікації даних, неправомірних текстових запозичень чи використання наукових результатів інших дослідників без належного цитування. Цей факт безумовно підкреслює повагу до етичних принципів наукової діяльності та сумлінність автора.

Аналіз структури і змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Кучинської Дар'ї Андріївни, присвячена розробці технологій одержання композиційних матеріалів ветеринарного призначення на основі біосумісних полімерів, є комплексним і завершеним науковим дослідженням. Її структура включає вступ, п'ять основних розділів, висновки, вичерпний список використаних джерел, що налічує 235 найменувань на 30 сторінках, а також три додатки обсягом 3 сторінки. Робота містить 25 таблиць та 30 рисунків, а її основний текст викладено на 154 сторінках, що формує загальний обсяг у 194 сторінки.

У вступній частині дисертації обґрунтовано актуальність обраної теми, чітко сформульовано мету та завдання дослідження, а також висвітлено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Окремо надано інформацію про структуру дисертації, оприлюднення результатів у наукових публікаціях та особистий внесок здобувача.

Перший розділ роботи присвячений теоретичному аналізу сучасних методів регулювання та стабілізації фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей модифікованих полісахаридів, на основі якого визначено ключові напрямки їх застосування у біомедицині. Центральною увагою дослідження є розробка полімерних композиційних матеріалів з вираженим терапевтичним потенціалом, що базуються на біополімерах з акцентом на їх властивості та можливості застосування у ветеринарній медицині для

лікування опіків, ран та трофічних виразок. У розділі також детально проаналізовано технологічні принципи та особливості отримання нових поліфункціональних перев'язувальних матеріалів з покращеними характеристиками, а також оцінено можливості ефективної дії активних фармацевтичних інгредієнтів на уражених ділянках шкіри за їхньою допомогою. Завдяки комплексному підходу до вивчення різних аспектів формування цільових матеріалів ідентифіковано основні фактори, що чинять найбільший вплив на фізико-хімічні процеси їх отримання. На тлі очевидних переваг, варто зазначити майже повну відсутність на українському ринку вітчизняних матеріалів ветеринарного призначення, що ґрунтуються на біополімерах, модифікованих полісахаридах та їх композиціях, що підкреслює високу науково-практичну актуальність даної дисертаційної роботи.

У другому розділі представлено вичерпний опис матеріалів, обладнання та методик проведення експериментальних досліджень, зокрема детально викладено методики модифікації крохмалю та визначення фізико-механічних властивостей розроблених полімерних композицій.

Третій розділ зосереджений на результатах модифікації крохмалю карбоновими кислотами, зокрема молочною та лимонною кислотами, аналізуючи їх вплив на властивості кінцевих плівок. Детально описано створення рецептур плівок з різними співвідношеннями та модифікованим крохмалем у поєднанні з полівініловим спиртом, а також вплив додавання ксероформу на їхні характеристики. Крім того, проведено глибокий аналіз фізико-механічних властивостей плівок, реологічної поведінки композиції та виконано ІЧ-спектроскопічні дослідження.

Четвертий розділ присвячений оцінці протигрибкових та антимікробних властивостей полімерних композиційних матеріалів з ксероформом. Представлено результати оцінки протигрибкової активності плівок проти *Candida albicans* та *Aspergillus niger*, а також їхньої

антимікробної активності проти *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*. За результатами досліджень визначено, що плівки з ксероформом успішно пройшли випробування на протигрибкову та антимікробну активність, що підтверджує їхній значний потенціал для створення функціональних фармакотерапевтичних матеріалів.

П'ятий розділ деталізує власне розробку технологічного процесу отримання полімерного композиційного матеріалу у вигляді плівки за методом поливу.

Завершальні висновки роботи повною мірою віддзеркалюють отримані результати, відрізняються коректністю, лаконічністю та вичерпно висвітлюють як наукову новизну, так і практичне значення проведеного дослідження. Отже, дисертаційна робота Кучинської Дар'ї Андріївни є цілісним та значущим науковим дослідженням, та робить важливий внесок у розвиток технологій одержання композиційних матеріалів ветеринарного призначення.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Кучинської Дар'ї Андріївни виконана на високому науковому рівні, відрізняється системним підходом до дослідження та практичною цінністю. Проте, як опонент, я маю кілька зауважень:

1. У роботі представлені результати дослідження сорбції за умов різної вологості (45%, 65% і 80%). Однак, недостатньо обґрунтовано вибір саме цих конкретних значень вологості. Було б доцільно надати більш розгорнуте пояснення, чому були обрані саме ці відсотки вологості, а не, наприклад, більш широкий діапазон значень чи інші значення, що могло б краще відобразити поведінку матеріалів за різних умов зберігання та застосування.

2. Результати досліджень розривного навантаження та подовження при розриві полімерних плівок є однією із ключових для характеристик їх фізико-механічних властивостей. Проте, у тексті дисертації недостатньо детально описано висновки щодо цих показників: зокрема, які значення вважати оптимальними, чи відповідають отримані результати вимогам до матеріалів ветеринарного призначення, і що конкретно означає "добре" чи "погано" для даних показників. Більш глибокий аналіз та обґрунтування дозволили б детальніше оцінити показники міцності як характеристику розроблених плівок.

3. У розділі 4.1. представлені результати ІЧ-спектроскопічного аналізу плівок, що містять Ксероформ. Однак, опис впливу Ксероформу на спектральні характеристики плівок є недостатньо розгорнутим. Для повного розуміння взаємодії активного фармацевтичного інгредієнта з полімерною матрицею необхідно детальніше проаналізувати зміни в спектрах (наприклад, зміщення піків, поява нових смуг, зміна інтенсивності), що свідчили б про успішне введення Ксероформу та його можливі взаємодії з композиційною полімерною плівкою.

Попри це, зазначені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки дисертації Кучинської Дар'ї Андріївни, мають суто дискусійний характер, не знижують загальної позитивної оцінки роботи та можуть бути враховані у подальших дослідженнях здобувача.

Загальний висновок

На підставі всебічного аналізу представлених матеріалів, дисертаційна робота Кучинської Дар'ї Андріївни на тему «Технології одержання композиційних матеріалів ветеринарного призначення на основі біосумісних полімерів» являє собою цілісне та завершене наукове дослідження. Її відповідність вимогам сучасного наукового пошуку підтверджується актуальністю обраної проблематики, науковою новизною отриманих результатів, високою достовірністю висновків, а також значним

теоретичним і практичним значенням. Зміст дисертації повною мірою відображено у публікаціях у провідних фахових виданнях. З огляду на рівень виконання роботи та можливість впровадження її результатів, вона повністю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44.

В цілому вважаю, що дисертаційна робота Кучинської Дар'ї Андріївни на тему «Технології одержання композиційних матеріалів ветеринарного призначення на основі біосумісних полімерів», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам до оформлення дисертацій, затверджених наказом МОН України від 12.01.2017 р. № 40.

Взявши до уваги ступінь актуальності обраної теми, обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизну, практичну цінність, повноту викладення у наукових публікаціях, вважаю, що представлена дисертаційна робота відповідає встановленим вимогам, а її автор, Кучинська Дар'я Андріївна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія у галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія.

Офіційний опонент –

кандидат технічних наук, доцент,
завідувач аспірантури Херсонського
національного технічного університету



Ірина КУЛШ

