

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001960

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-05-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сікач Аліна Вячеславівна

2. Alina Sikach

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 102

Назва наукової спеціальності: Хімія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Хімія

Дата захисту: 12-06-2026

Спеціальність за освітою: Хімія

Місце роботи здобувача: Національний університет "Киево-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 03wfca816

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12727

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Кієво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 03wfca816

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Кієво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 03wfca816

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31.25.15.05, 31.27, 76.09

Тема дисертації:

1. Розробка ранових покриттів на основі природних полісахаридів та їх комплексів
2. Development of wound dressings based on natural polysaccharides and their complexes

Реферат/анотація:

1. Сікач А.В. Розробка ранових покриттів на основі природних полісахаридів та їх комплексів. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія». – Національний університет «Кієво-Могилянська академія», Київ, 2026. Дисертаційна робота присвячена розробці полісахаридних матриць з бажаними структурними та функціональними властивостями для формування сучасних ранових покриттів. Для цього вдосконалено методики формування, що забезпечують утворення ранових покриттів, які поєднують ефективне вологоутримування завдяки контролю набухання, поруватості, що потенційно забезпечує газообмін та сприяє пришвидшенню загоєння рани, стабільну структуру та здатні до контрольованої і рН-чутливої доставки активних фармацевтичних інгредієнтів (АФІ). Окрім того, досліджено можливість іммобілізації в сформовані матриці АФІ різної хімічної природи та їх комбінацій для вивчення впливу способу їх іммобілізації на вивільнення та терапевтичний ефект антибактеріальних ранових покриттів. В тексті дисертації представлено підхід до цілеспрямованого регулювання властивостей

альгінатних плівок хімічною модифікацією альгінату та варіюванням джерела йонів Ca^{2+} , що забезпечують зшивання. Показано, що модифікування альгінату октан-1-аміном розширює можливості іммобілізації гідрофобних та амфіфільних АФІ завдяки міцелоутворенню. Окрім того, використання октан-1-аміду для формування альгінатних плівок забезпечило збільшення рН-чутливості та пролонгованості вивільнення етонію порівняно з матрицями на основі натрій альгінату. Метод зшивання йонами Ca^{2+} , що утворюються під час розкладання диспергованих в полісахаридній матриці мікрочастинок кальциту досліджено та використано для покращення поруватості йонно зшитих плівок на основі альгінатів. В такий спосіб йони Ca^{2+} *in situ* зшивають полісахаридні ланцюги, а в місцях розкладання мікрочастинок утворюються макропори. Такий метод засвідчив варіабельність альгінатних плівок, зшитих Ca^{2+} як систем доставки ліків, де зміна способу введення йонів радикально впливає на профіль вивільнення іммобілізованого АФІ. Встановлено, що етоній в присутності мікрочастинок кальциту сорбується на його поверхні, що спричиняє локалізацію АФІ в утворених під час зшивання макропорах. В результаті плівки незалежно від природи полісахаридної матриці характеризуються імпульсністю вивільнення, що значно відрізняється від плівок, зшитих класичним способом. В результаті дослідження розроблено та вивчено властивості плівок на основі комплексу натрій альгінат-хітозан, а також їх модифікованої версії, наповненої натрій гіалуронатом. Для формування плівок використано метод пригнічення йонних взаємодій що нівелює електростатичні взаємодії між полісахаридами. На основі порівняння рН-чутливості та ступенів набухання одержаних плівок встановлено, що співвідношення полісахаридів 1:1 є оптимальним. Вивчення сформованих плівок засвідчило, що KBr виконує подвійну функцію: агента, що створює йонну силу та пороутворювача. Наповнення плівок натрій гіалуронатом забезпечило збільшення розвиненості поруватої структури та зменшення шорсткості поверхні. Водночас обидва типи плівок після вимивання KBr засвідчили збереження структурної стабільності, що робить їх перспективними кандидатами для ранових покриттів, що можуть забезпечити механічний захист рани без створення оклюзійного ефекту. Продemonстровано можливості сформованих поліелектролітних плівок до іммобілізації модельних АФІ за допомогою стратегій співосадження та сорбції. Вивчення морфології отриманих покриттів засвідчило вплив способу іммобілізації АФІ на мікроструктуру: сорбція АФІ призводить до формування більш розвиненої поверхні. Встановлено вплив хімічної природи та способу іммобілізації на рН-чутливість та кінетику вивільнення АФІ. Хітозан зв'язує аніонні АФІ, що спричиняє рН-чутливість та пролонгованість вивільнення. Натомість катіонні АФІ майже не взаємодіють з альгінатом, що зменшує вплив матриці на профіль та рН-чутливість вивільнення. Введення натрій гіалуронату як наповнювача альгінат-хітозанової матриці зменшує кількість зв'язків аніонний АФІ-хітозан, сприяючи більш швидкому вивільненню, майже не впливаючи на іммобілізацію та вивільнення етонію. Дослідження антибактеріальної активності плівок з іммобілізованими антибактеріальними АФІ та їх комбінацією з різною концентрацією відносно двох штамів *E. coli* засвідчило найбільш виражену антибактеріальну дію плівок з співосадженням ципрофлоксацином, а його комбінування з етонієм дозволяє зберегти рівень антибактеріальної активності за двократного зменшення вмісту АФІ. Ключові слова: ранові покриття, полісахариди, поліелектролітні комплекси, модифікування, набухання, поруватість, сорбція, доставка лікарських засобів, вивільнення лікарських засобів, рН-чутливість, гідрогель, антибактеріальна активність, морфологія, ІЧ спектроскопія, диференційна сканувальна калориметрія.

2. Sikach A.V. Development of wound dressings based on natural polysaccharides and their complexes. – Qualification scientific work in the form of a manuscript. Thesis to obtain the scientific degree of Doctor of Philosophy in the Field of Study 10 “Natural Sciences,” Programme Subject Area 102 “Chemistry.” – National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, 2026. The thesis focuses on the development of polysaccharide matrices with desired structural and functional properties for the creation of modern wound dressings. For this purpose, the formation methods were investigated and improved to ensure the creation of wound dressings that combine effective moisture retention by controlling swelling and porosity, thereby potentially providing gas exchange and promoting accelerated wound healing, a stable structure, and the capability for controlled and pH-sensitive drug delivery. In addition, the possibility of various chemical structures of active pharmaceutical ingredients (APIs) and their combinations immobilisation into the formed matrices was investigated to evaluate the influence of the

method of their immobilisation on the release and therapeutic effect of antibacterial wound dressings. The text of the dissertation presents an approach to the targeted regulation of the properties of alginate films by chemical modification of alginate and variation of the source of Ca^{2+} ions that provide crosslinking. It is shown that the modification of alginate with octane-1-amine expands the possibilities of immobilisation of hydrophobic and amphiphilic APIs due to micelle formation. In addition, the use of alginic acid octane-1-amide for the formation of alginate films provided an increase in pH sensitivity and prolonged release of ethonium compared to matrices based on pristine alginate. The method of crosslinking with Ca^{2+} ions, which are formed during the decomposition of calcite microparticles dispersed in a polysaccharide matrix, has been investigated and used to improve the porosity of ion-crosslinked films based on alginates. In this way, Ca^{2+} ions in situ crosslink polysaccharide chains, and macropores are formed in the places of decomposition of microparticles. This method has demonstrated the variability of alginate films crosslinked with Ca^{2+} as drug delivery systems, where changing the method of ion introduction radically affects the release profile of the immobilised API. It has been established that ethonium in the presence of calcite microparticles is sorbed on its surface, which causes localisation of the API in the macropores formed during crosslinking. As a result, the films, regardless of the nature of the polysaccharide matrix, are characterised by a rapid release, which is significantly different from films crosslinked by the classical method. As a result of the study, films based on the sodium alginate-chitosan complex were also developed and studied, along with their version loaded with sodium hyaluronate, based on the method of ionic interactions suppression. Comparison of pH sensitivity and swelling showed that a 1:1 ratio of polysaccharides is optimal. KBr acts as both an agent for ionic strength regulation and as a pore filler. Loading the films with sodium hyaluronate increased the porous structure and decreased surface roughness. After leaching of KBr, both types of films preserved structural stability, making them promising as wound dressings that provide mechanical protection without creating an occlusive effect. The ability of the formed polyelectrolyte films to immobilise model APIs using co-precipitation and sorption strategies was demonstrated. Morphological analysis revealed that the immobilisation method impacts the microstructure, with API sorption resulting in a more developed surface. Additionally, both the chemical nature of the APIs and the immobilisation method affect the pH sensitivity and release kinetics. Chitosan binds anionic APIs, causing pH sensitivity and prolonged release, whereas cationic APIs interact minimally with alginate, which limits the matrix's influence on its release profile and pH sensitivity. The incorporation of sodium hyaluronate as a filler in the alginate-chitosan matrix reduces anionic API-chitosan bonds, which facilitates faster release and has minimal impact on the immobilisation and release of ethonium. Antibacterial study against *E. coli* strains indicated the most pronounced activity with films containing co-precipitated ciprofloxacin. Combining ciprofloxacin with ethonium preserved antibacterial activity against pathogenic *E. coli* while reducing the APIs content by half. Keywords: wound dressings, polysaccharides, polyelectrolyte complexes, modification, swelling, porosity, sorption, drug delivery, drug release, pH-sensitivity, hydrogel, antibacterial activity, morphology, IR spectroscopy, differential scanning calorimetry.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Sikach A. V., Konovalova V. V., Kolesnyk I. S. Hydrogel films based on sodium alginate modified with octane-1-amine: enhanced pore formation and potential applications in drug delivery systems. *Himia, Fizika ta Tehnologia Poverhni*. 2024. Vol. 15, no. 1. P. 43–56.

- Sikach A., Bubela H., Konovalova V., Kolesnyk I. Porous sodium alginate hydrogel films for immediate release drug delivery systems // Chemistry & Chemical Technology. – 2024. Vol. 18, no. 4. P. 524–534.
- Сікач А. В., Коновалова В. В., Третініченко В. А., Колесник І. С. Поліелектролітні плівки на основі натрій альгінату і хітозану: отримання, фізико-хімічні властивості, кінетика вивільнення з них пантотенату кальцію // Journal of Chemistry and Technologies. 2025;34(4).

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0121U100422

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коновалова Вікторія Валеріївна
2. Viktoriya Konovalova

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.17.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1970-728X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Кієво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 03wfca816

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рябов Сергій Володимирович
2. Sergii Riabov

Кваліфікація: д. х. н., професор, 02.00.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2996-3794

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут хімії високомолекулярних сполук Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417041

Місцезнаходження: Харківське шосе, Київ, 02160, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Самченко Юрій Маркович

2. Yuriy Samchenko

Кваліфікація: д. х. н., старший науковий співробітник, 02.00.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0011-3254

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф. Д. Овчаренка
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05402714

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бурбан Анатолій Флавіанович

2. Anatolii Burban

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9345-5749

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Києво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 03wfca816

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вакулюк Поліна Василівна

2. Polina Vakuliuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.17.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7828-1349

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Кієво-Могилянська академія"

Код за ЄДРПОУ: 16459396

Місцезнаходження: вул. Г. Сковороди, Київ, 04070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 03wfca816

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Голуб Олександр Андрійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Голуб Олександр Андрійович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Басенко Олена Едуардівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна