УДК 547.915 + 547.995:637.133.7
DOI: 10.5281/zenodo.4482954

А. М. Скляр
ORCID ID 0000-0002-9867-8607
a.m.sklyar415@gmail.com
Д. В. Чичикало
daracicikalo@gmail.com

ОДЕРЖАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ ТА ФУКОРЦИНУ

Скляр А. М., Чичикало Д. В. Одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та фукорцину. – Природничі науки. **–** 2020. **– 17:** 120–124.
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

У статті розглядається методика одержання біоматеріалу на основі хітозану та медичного препарату фукорцину. Матеріали були схарактеризовані за допомогою деяких фізико - хімічних методів, у результаті чого були зроблені висновки, що отримані зразки на основі хітозану та фукорцину можуть бути рекомендовані для створення препарату, який може бути використаний в медицині.

Ключові слова: хітин, хітозан, фукорцин, біоматеріал, хітозан йодид.

Sklyar A. M., Chychykalo D. V. Obtaining biologically active material based on chitosan and fucorcin. – Prirodničì nauki. – 2020. – **17:** 120–124.
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article consider the method of obtaining of biomaterial based on chitosan and the drug fucorcin. The materials were characterized by some physicochemical methods, which led to the conclusions that obtained samples, based on chitosan and fucorsin, can be recommended for the development of drugs that can be used in medicine.

Key words: chitin, chitosan, fucorcin, biomaterial, iodine acid.

Вступ. З часу появи живих істот природні полімери: целюлоза та хітин відіграють важливу роль і підтримують екологічну рівновагу. Минуло більше двох століть, з часу відкриття хітину – лише недавно він став досить важливим полімером з наукової та промислової точки зору і використовується у багатьох різних сферах людського життя. Він і його похідне хітозан успішно застосовується в медицині, паперовій промисловості, косметології, біотехнології, харчовій промисловості тощо.

Хітин – це тваринна версія целюлози, і є другою найпоширенішою в природі речовиною, хоча професор М. Петро оскаржив це припущення, вказавши, що хітин, безумовно, є дуже рясним матеріалом.

Кількість комерційних застосувань хітину, а особливо його похідного хітозану останніми роками значно зросла. Першим відомим застосуванням хітозану була міцна, гнучка плівка, яка використовувалася як компонент лаку, нанесеного на скрипки Страдіварі. Проте нові потреби суспільства змінили своє ставлення до хітозану. Зараз увага вчених зосереджена на екологічно

чистих технологіях, що стимулює інтерес до біополімерів, в цілому і хітозану зокрема, які є більш універсальними та набагато більше біодеградабельними полімерами, ніж їх синтетичні аналоги.

Інтерес до хітину та хітозану зростає за рахунок загального розвитку хімії полісахаридів і їх похідних. Останнім часом з'явилось багато робіт, пов'язаних з практичними значеннями похідних хітину, а особливо хітозану – деацетильованого похідного хітину. Також значно інтенсифікувалися дослідження вказаних полімерів для розробки наукових основ їх практичного використання. Завдяки своїми унікальним властивостям хітозан, безперечно, можна назвати біополімером XXI століття, а завдяки численним його модифікатам вже відомо більше 200 сфер застосування цих полімерних продуктів.

Мета статті – розробити методику одержання біологічно активного матеріалу на основі хітозану та медичного засобу фукорцину і дослідити структуру вказаного матеріалу.

Матеріали та методи дослідження. У роботі використовували хітозан з молекулярною масою 200 кДа, зі ступенем деацетилювання – 83%. Біоматеріал готували за такою методикою: до 80 мл водного розчину хітозан йодиду, виготовленого раніше додавали 0,5 мл та 1 мл (відповідно) розчину фукорцину з допомогою градуювальної піпетки при активному перемішування протягом 30 хв до утворення візуально гомогенного розчину. Після цього об’єм розчину доводили дистильованою водою до 100 мл[1]. Отримані зразки[2] розчинів біоматеріалів ліофільно висушували на спеціальній для цього установці промислового виробництва до утворення сухих зразків вищевказаних біоматеріалів. Висушені біоматеріали досліджували з допомогою рентгеноструктурного аналізу, методом електронної мікроскопії та мас - спектрометрії.

Результати та їх обговорення. Унаслідок ліофільного висушування розчинів складу хітозан - фукорцин утворюються пористі матеріали губчастого характеру (рис. 1). Дослідження цих твердих пористих продуктів показало, що вони мають аморфну структуру, без виразних кристалічних фаз.

За допомогою електронної мікроскопії було встановлено, що ліофілізовані зразки, одержані з усіх трьох розчинів, мають схожу пористу і регулярну структуру з розміром пор порядку 50 – 150 мікрометрів. Великої різниці в морфології зразків не спостерігається (рис. 2).

[1] Поряд з цим для дослідження готували розчин хітозан-йодиду без додавання фукорцину (зразок XI – 200 – 0Ф).

[2] Помічені як XI – 200 – 0,5Ф та XI – 200 – 1Ф.

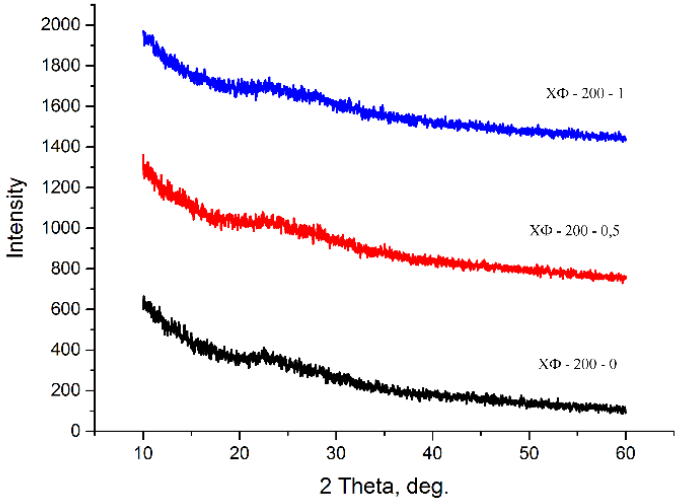


Рис.1. Рентгенівська дифракція зразків з різним вмістом фукорцину

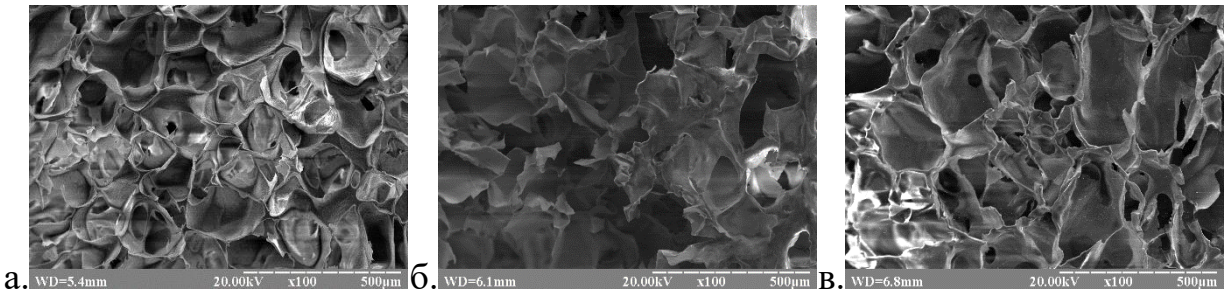
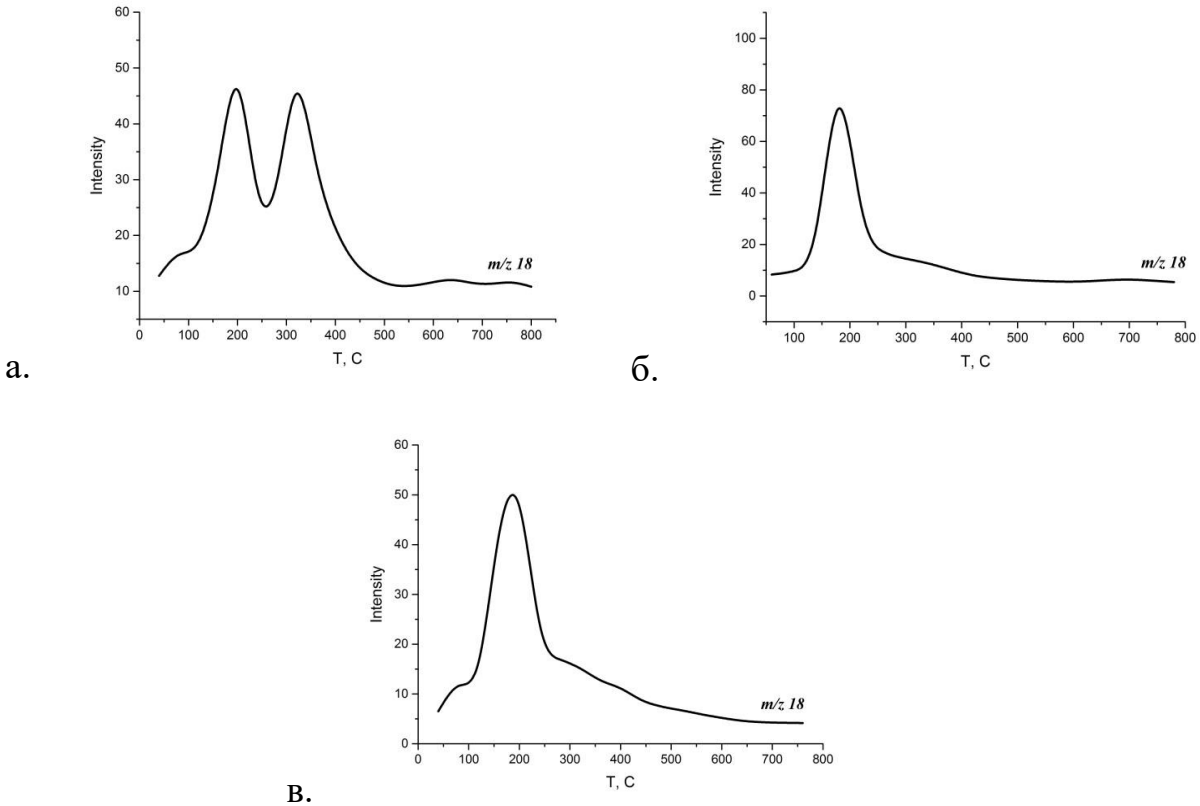


Рис. 2. Мікрофотографії електронної мікроскопії зразків

а) XI – 200 – 0 Ф, б) XI – 200 – 0,5Ф, в) XI – 200 –1Ф

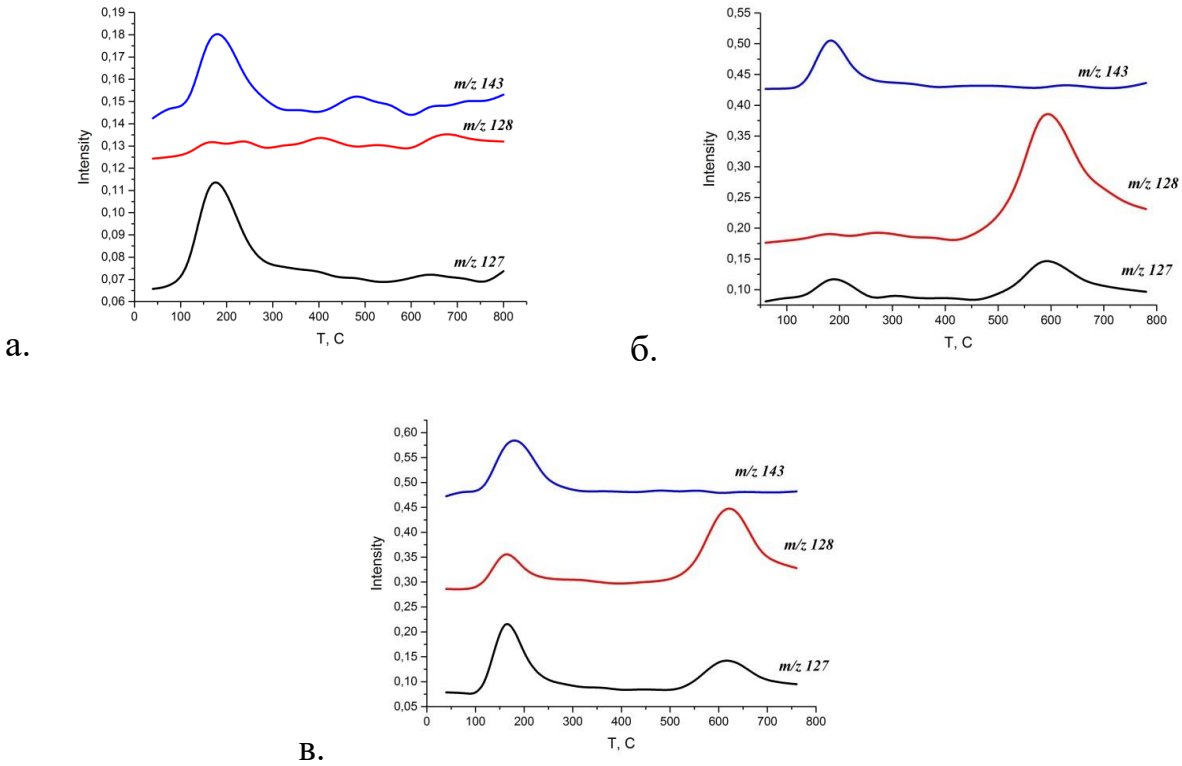
Для того, щоб остаточно впевнитися в виявленій структурі вищевказаних біоматеріалів був використаний метод мас – спектрометрії. З отриманих термограм (рис.3 та рис.4) видно, що характер виходу залишкової води і йонів, що містять йод, значно відрізняється у зразків з фукорцином. Це свідчить про значну різницю в їх хімічній структурі, і потребує подальших досліджень. У зразках, які містять в своєму складі фукорцин, спостерігається один пік виходу води у районі 200 градусів Цельсію, тоді як у зразку без фукорцину вода виходить при 200 і 350 ^{0}C, тобто зразок містить хімічну зв'язану воду. В той же час, у зразку без фукорцину йод виходить при 200 ^{0}C, причому в мас - спектрах спостерігаються іони з масою 127 ($[I]^+$) та 143($[IO]^+$). У зразках, що містять фукорцин, є другий, високотемпературний максимум виходу йоду при 600 ^{0}C, в цьому випадку у мас-спектрах спостерігаються іони з масою 128 ($[IH]^+$) та 143($[IO]^+$). Можна припустити що, це пов'язано зі складовими фукорцину.



а. б.

в.

Рис. 3. Крива температурного виходу іонів m/z 18 (вода) зі зразка: а) XI – 200 – 0 Ф; б) XI – 200 – 0,5; Ф, в) XI – 200 –1Ф.



а. б.

в.

Рис. 4. Крива температурного виходу іонів m/z 127 ($[I]^+$), 128 ($[IH]^+$) та 143($[IO]^+$) зі зразка а) XI – 200 – 0 Ф, б) XI – 200 – 0,5Ф, в) XI – 200 –1Ф

Висновки.

1. Розроблена методика одержання полімерних матеріалів на основі хітозан – йодиду та фукорцин з різним вмістом останнього в рідкому та твердому стані.
2. Досліджена структура отриманих продуктів сучасними фізико – хімічними методами і виявлена їх аморфність з певним ступенем однорідності.
3. Синтезовані в роботі зразки на основі хітозан йодиду з фукорцином за створеною методикою можуть бути рекомендовані для фізіологічних досліджень з метою створення ефективних бактерицидних препаратів методичного призначення.

Список використаних джерел

1. Хитин и хитозан: Получение, свойства и преминение / Под ред. Г. К. Скрябина, Г. А. Вихоровой, В. Н. Варламова. М.: Наука, 2002. 368 с.
2. Гамзазаде А. И., Шлимак В. И., Скляр А. М., Штыкрва Э. В., Павлов С. А. Рогожин С. В. Иследование гидродинамических свойств растворов хитозана // Acta polim. 1985. 36, №8. С. 420-424.
3. Вихорева Г. А., Гальбрайх Л. С. Пленки и волокна на основе хитина и его производных // Хитин и хитозан : получение, свойства и применение / Под ред. К. Г. Скрябина, Г. А. Вихоревой, В. П. Варламова. М.: Наука, 2002. 365 с.

УДК 547. 316
DOI: 10.5281/zenodo.4482958

М. П. Фіголь
figoll@ukr.net
Ю. В. Харченко
ORCID ID 0000-0002-8960-2440

КЕТЕНАМІНАЛІ В РЕАКЦІЇ З А-БРОМОКЕТОНАМИ

Фіголь М. П., Харченко Ю. В. Кетенаміналі в реакції з α-бромокетонами. – Природничі науки. – 2020. – **17:** 124–127.
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Стаття присвячена дослідженню особливостей взаємодії кетенаміналей з α-бромокетонами.

Ключові слова: кетенові аміналі, імідазоліденіліденацетофенони, α-бромокетони, гетероциклічні сполуки, піролконденсовані 1,3-діазогетероцикли.

Figol M. P., Kharchenko Yu. V. Reaction of ketene aminals with α-bromoketones. – Prirodničì nauki. – 2020. – **17**: 124–127.
Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article is devoted to the study features of the reactivity of ketene aminals with α-bromoketones.

Keywords: ketene aminals, imidazolidinylideneacetophenones, α-bromoketones, heterocyclic compounds, pyrrole-fused 1,3-diazaheterocycles.