

УДК 615.454:54.03.04:665.94

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЕЛІВ КАРАГІНАНУ

Грубник І.М., Гладух Є.В., Черняєв С.В.

Національний фармацевтичний університет
(61002, м. Харків, вул. Пушкінська 53,
E-mail: glad_e@i.ua)

Одним з найбільш поширених гелеутворювачів, що застосовується у фармацевтичній технології, є карагінан – полісахарид червоних морських водоростей. Широко поширені рафіновані і напіврафіновані препарати карагінану, що розрізняються за ступенем очищення та функціональними властивостями. Індивідуальні препарати карагінану мають ряд недоліків. Гелі до складу яких входять карагінани в процесі зберігання починають відокремлювати вологу – синерезис. Гелі індивідуальних препаратів карагінану мають рідку консистенцію, досить легко руйнуються, що чинить негативний вплив на органолептичні властивості готової продукції. Для того щоб забезпечити необхідну реологію гелів, збільшити їх міцність, надати гелям еластичність і знизити синерезис, до складу лікарських препаратів вводять мінеральні солі та інші полісахариди.

Для правильного вибору складу і оптимального використання препарату на основі карагінану, необхідно мати інформацію про його поведінку в модельних системах та його функціональні властивості.

До найбільш важливих властивостей, що характеризує препарати на основі карагінану, належать міцність гелю і частка рідини що відокремилася в процесі його зберігання, тобто синерезис. Структурно-механічні властивості одержуваного гелю визначають органолептичні властивості готового продукту і є первинним показником, що характеризує будь-який препарат – гелеутворювач. Синерезис гелів впливає на зовнішній вигляд продукту, а також, за рахунок появи незв'язаної вологи, на терміні зберігання.

Варто відзначити, що дані характеристики не в повній мірі описують поведінку карагінанів в умовах технологічного процесу. Найбільш раціонально використовувати комплексні препарати карагінану можливо, тільки оперуючи даними по його взаємодії з компонентами лікарського засобу на стадії приготування, під час гомогенізації і в готовому продукті.

У зв'язку з цим набуває актуальності вивчення поведінки багатоконпонентних сумішей на основі карагінану в модельних системах і в умовах, що моделюють технологічний процес отримання готової продукції.

Мета дослідження: вивчити функціональні властивості гелів карагінану (міцність, синерезис і добавки ксантану) в процесі приготування і

зберігання.

Матеріали і методи дослідження

Для дослідження були використані різні марки карагінанів виробництва CNI (Франція) Техномол, (Російська Федерація) і Єврогам (Данія).

Гелі карагінану готували в 2 % розчині натрію хлориду. Для визначення структурно-механічних властивостей і частки рідини що відокремилася використовували 1 % гелі. Для отримання гелю заданої концентрації наважку карагінану невеликими порціями додавали до заздалегідь відміряного об'єму розчину натрію хлориду або води очищеної при постійному перемішуванні на механічній мішалці. Диспергування проводили до повного руйнування грудок. Термообробку проводили на киплячій водній бані. При досягненні температури 80 °С гель витримували при постійному перемішуванні 15 хв. Після охолодження до кімнатної температури готові зразки поміщали в холодильник на 18-20 год. при температурі 4-6 °С.

Вимірювання структурно-механічних властивостей на конічному пластометрі проводили при постійній швидкості деформації. Пенетрацію готового гелю препарату здійснювали циліндричним конусом, які має певний діаметр на задану глибину. Вимірювання проводили при постійній швидкості деформації, діаметр конуса дорівнює 0,0125 м. Фіксували максимальне зусилля в грамах при якому відбувається руйнування гелю.

Пенетрацію кожного гелю проводили не менше 5-6 разів. Стандартне відхилення при вимірюванні граничної напруги зсуву становить 6-10 %.

Для визначення синерезису 1 % гель карагінану витягували з холодильника, з нього фільтрувальним папером акуратно знімали конденсат. Потім гель поміщали в заздалегідь промаркований і зважений стакан і зважували на аналітичних вагах. Стакан закривали плівкою і поміщали в холодильник на 18-20 годин. Після закінчення цього часу стакан витягували з холодильника, висушували фільтрувальним папером і зважували. Синерезис визначали за формулою:

$$C_p = \frac{B_{до} - B_{після}}{B_{до} - B} \cdot 100 \%$$

де: C_p – об'єм рідини що виділилася, %

$B_{до}$ – вага гелю до зливу рідини, г

$B_{після}$ – вага гелю після зливу рідини, г

B – вага стакану, г

Результати дослідження та їх обговорення

На рис. 1 представлена залежність міцності гелю карагінану від термінів зберігання гелю. Аналізуючи представлені дані можна зробити висновок, що міцність гелю карагінану при зберіганні змінюється незначно.

На рис. 2 представлена залежність частки рідини що відокремилася в гелях препаратів карагінану від терміну зберігання гелю. Показано,

що всі отримані залежності мали подібний характер: зі збільшенням термінів зберігання синерезис в гелях всіх препаратів підвищувався. Відповідно, при дослідженні синерезису в гелях препаратів карагінану немає необхідності в тривалому зберіганні зразків. Грунтуючись на отриманих вже на другий день зберігання гелю даних можна з упевненістю прогнозувати синерезис на більш тривалі терміни.

Виробники карагінанів рекомендують

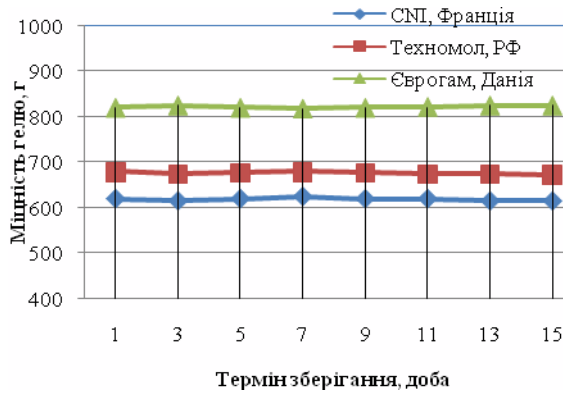


Рис. 1. Залежність міцності гелів карагінану від термінів зберігання

проводити визначення функціональних властивостей препаратів при температурі 80-90 °С, в той же час температура термообробки м'яких лікарських засобів не перевищує 70-75 °С. Відповідно, дослідження впливу температури на гелеутворюючі властивості карагінанів є необхідним. З представлених на рис. 3 та 4 даних було виявлено, що зміна температури термообробки гелів карагінану в діапазоні 70-90 °С не впливає на міцність і синерезис його гелів.

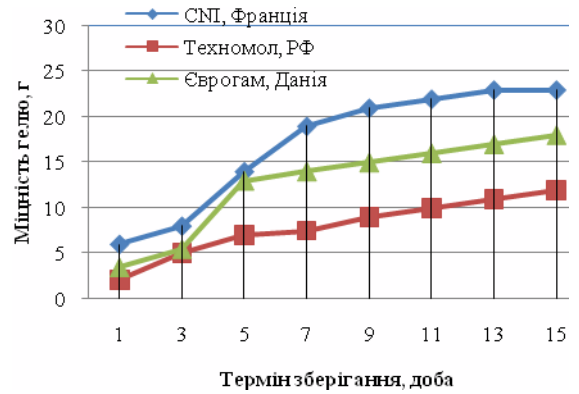


Рис. 2. Залежність частки рідини що відокремилася в гелях на основі карагінану від термінів зберігання

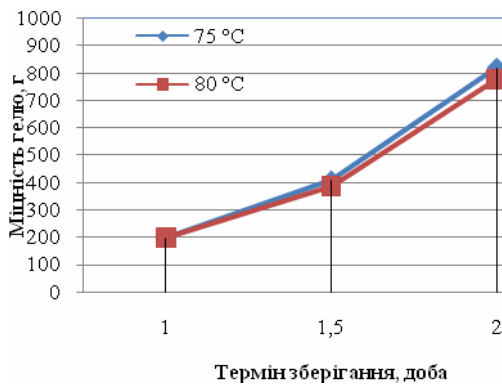


Рис. 3. Залежність міцності гелів карагінану від температури термообробки

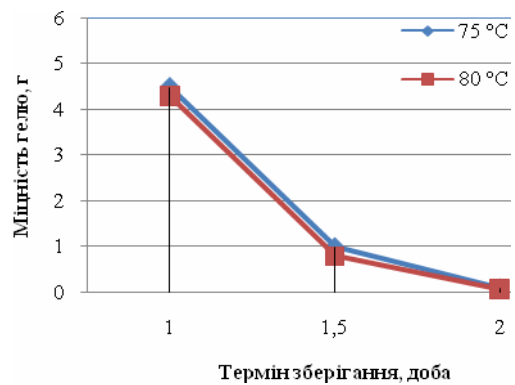


Рис. 4. Залежність частки рідини що відокремилася в гелях карагінану від температури термообробки

На підставі отриманих на даному етапі даних було рекомендовано: робити термообробку препаратів карагінану при температурі не вище 80-85 °С, визначення міцності гелів проводити після 20

годин зберігання, а синерезис – після 40 годин.

Ксантан – полісахарид мікробного походження останнім часом став широко застосовуватися в комплексі з карагінаном в технології мазей і гелів.

На рис. 5 представлена залежність впливу ксантану на міцність гелів карагінану. Представлені дані свідчать про те, що ксантан не має значного впливу на міцність гелю карагінану.

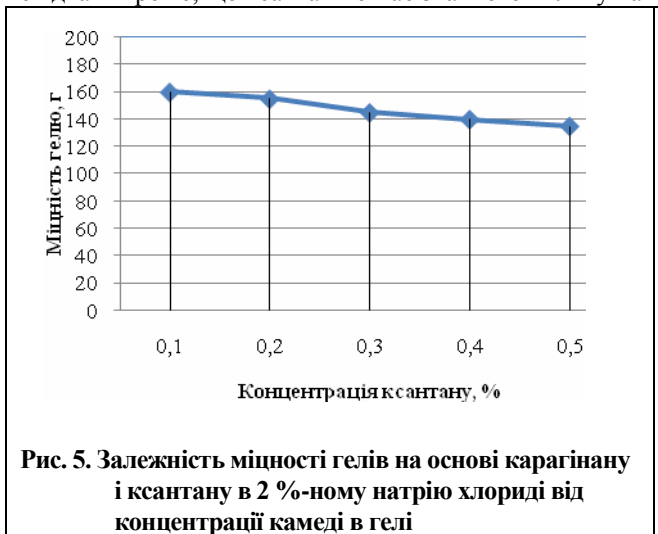


Рис. 5. Залежність міцності гелів на основі карагінану і ксантану в 2 %-ному натрію хлориді від концентрації камеді в гелі

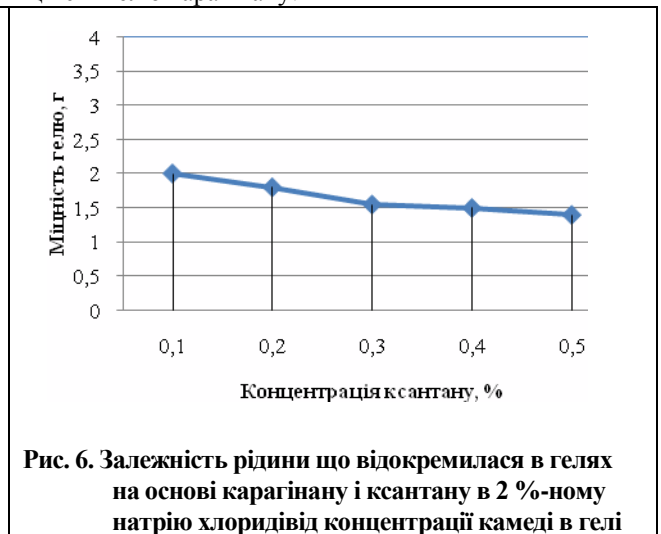


Рис. 6. Залежність рідини що відокремилася в гелях на основі карагінану і ксантану в 2 %-ному натрію хлориді від концентрації камеді в гелі

На рис. 6 представлена залежність впливу ксантану на частку рідини що відокремилася в гелях карагінану. Видно, що, як і всі досліджувані камеді, ксантан помітно знижує синерезис в гелях карагінану.

Висновки:

1. Вивчено впливу хлоридів натрію та ксантану на гелеутворюючі властивості карагінану.
2. Показано, що камедь ксантану не проявляє синергізм з карагінаном.
3. Встановлено, що основними визначальними факторами синерезису в гелях карагінану є концентрація карагінану, концентрація іонів в розчині, вміст камедей в гелі.
4. При використанні натрію хлориду відбуваються зміни в структурі вузлів сітки одержуваного гелю, що призводить до збільшення синерезису.

Література:

1. Бакунина О.Н., Галактоманнаны: аспекты использования [Текст]/ Пищ. ингредиенты. Сырье и добавки, 2000; N 1, - С. 20-22
2. Бугаец И.А. Продукты функционального назначения на основе натуральных структурообразователей [Текст]/ И.А. Бугаец, М.Ю. Тамова, Н.А. Бугаец // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 2-3. – С.14-15.
3. Використання гідроколоїдів у кондитерському виробництві [Текст]/ А. Дорохович, В. Оболкіна, О. Гавва, С. Кияниця // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2005. – №2. – С. 9-11.
4. Ceulemans J. The use of xanthan gum in a ophthalmic liquid dosage form: rheological characterization of the interaction with mucin [Text]/ J. Ceulemans, I. Vinckier, A. Ludwig // J. Pharmaceutical Sciences. – 2002. – Vol. 91, № 4. – P. 1117-1127.
5. Dea I.C.M. Industrial Polysaccharides/[Text]/, Pure & Appl. Chemistry. 1987. – V. 61. – № 7. – P. 1315
6. Howard A. Barnes. A Handbook of Elementary Rheology [Text]/, Wales University. –2000. –201 p.
7. Philips G.O. Handbook of Hydrocolloids [Text]/ G.O. Philips, P.A. Williams. – Cambridge: Woodhead

Publishing, 2000. – 520 p.

УДК 615.454:54.03.04:665.94

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЕЛІВ КАРАГІНАНУ

Грубник І.М., Гладух Є.В., Черняєв С.В.

В статті представлені результати дослідження з вивчення функціональних властивостей карагінану в залежності від концентрації у складі гелів натрію хлориду та ксантану. Встановлено, що основними факторами синерезису в гелях карагінану є його концентрація, присутність іонів в розчині та камедей. При використанні натрію хлориду відбуваються зміни в структурі вузлів сітки одержуваного гелю, що призводить до збільшення синерезису.

Ключові слова: карагінан, синерезис, гелі.

УДК 615.454:54.03.04:665.94

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ГЕЛЕЙ КАРАГИНАНА

Грубник И.М., Гладух Е.В., Черняев С.В.

В статье представлены результаты исследования по изучению функциональных свойств каррагинана в зависимости от концентрации в составе гелей натрия хлорида и ксантана. Установлено, что основными факторами синерезиса в гелях каррагинана является его концентрация, наличие ионов в растворе та камедей. При использовании натрия хлорида происходят изменения в структуре узлов сетки получаемого геля, что приводит к увеличению синерезиса.

Ключевые слова: каррагинан, синерезис, гели.

УДК 615.454:54.03.04:665.94

THE PROPERTIES OF CARRAGEENAN GELS

Grubnik I.M., Gladukh Ye.V., Chernyaev S.V.

The article presents the results of studies on the functional properties of carrageenan, depending on the concentration of sodium chloride and xanthan in gels. It is established that the main factors in the syneresis of carrageenan gels are its concentration, the presence of ions and gums in solution. If using sodium chloride

there is a change in the structure of mesh of the resulting gel, which leads to an increase in syneresis.

Key words: carrageenan, syneresis, gel