



І.М. Грубник, Н.О. Ніколайчук

Технологічні властивості гелів на основі карагінанів

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Ключові слова: карагінани, гель.
Ключевые слова: каррагинаны, гель.
Key words: carrageenan, gel.

Наведено результати досліджень властивостей систем на основі карагінанів різних торгових марок з метою їх застосування у технології лікарських препаратів з гелеподібною структурою.

Приведены результаты исследований свойств систем на основе каррагинанов разных торговых марок с целью их применения в технологии лекарственных препаратов с гелеобразной структурой.

The results of researches of properties of the systems on the basis of carrageenans of different trade marks with the purpose of their application in technology of products with a gel-like structure are given.

При створенні нових технологій гідроколоїди можуть виконувати функції загусників, гелеутворювачів, стабілізаторів, піноутворювачів, вологоутримуючих агентів, регулювати активність води в напівпродуктах і готових препаратах, сприяти збереженню показників якості у процесі зберігання. Формування структури гелевих систем досягається за рахунок реалізації технологічних властивостей функціональних гелеутворювачів. Вміст гелеутворювачів достатньо незначний, але вони відіграють важливу роль на всіх етапах технологічного процесу і значною мірою впливають на формування й стабілізацію продукції з гелеподібною структурою. Їх використання забезпечує стабільність показників якості готової продукції протягом терміну зберігання та реалізації [2].

Гідроколоїди – це полімерні сполуки, що одержують з морських водоростей *Chondrus Crispis*, *Eucheuma Spesies*, *Gigartina Spesies* й інших [1,3].

На ринку представлений широкий вибір продуктів на основі к-карагінанів, що різняться способом одержання, складом (напіврафіновані й рафіновані), ефективністю функціонально-технологічних властивостей. Здатність до поглинання вологи карагінану в процесі гелеутворення, стійкість гелю при зберіганні й рівень синерезису, а також вартість препарату в цілому дозволяють судити про доцільність застосування того чи іншого продукту [6–10].

Незважаючи на те, що карагінани у вітчизняній промисловості вже застосовуються, все ж не вистачає науково обґрунтованих рекомендацій з їх використання. Наведені в літературних джерелах [4,5] інформаційні дані стосуються характеристики властивостей окремих фракцій карагінанів, тобто к-, j- та λ-форм. Разом з тим, на ринку функціональних інгредієнтів карагінани пропонують різні виробники під комерційними назвами, а їх склад, тобто співвідношення к-, j- та λ-фракцій, не зазначають. На здатність карагінанів формувати гель впливають особливості їх будови, де к- та j-фракції виконують роль гелеутворювачів, а λ-карагінан – загусника. Реалізацію функціонально-технологічних властивостей суміші різних типів карагінанів орієнтовано на формування певних показників кінцевого продукту.

Мета роботи

Вивчення основних технологічних властивостей карагінанів та гелевих систем на їх основі.

Матеріали і методи дослідження

З метою оптимального планування комплексу експериментальних робіт, об'єкт дослідження – карагінан – представлено як проблемний елемент системи. Проведення ранжування параметрів об'єкта дослідження свідчить, що найбільш значущим вхідним параметром є концентрація карагінану в системі, а також співвідношення окремих фракцій (к, j, λ) у складі карагінану, які впливають, головним чином, на вихідні параметри технологічної системи, а саме в'язкість його розчинів, міцність гелів, температуру розтоплення тощо.

Для визначення можливості використання карагінанів у технології гелів досліджено їх фізико-хімічні властивості. Основними показниками, що характеризують процес гелеутворення, є критична концентрація гелеутворення (ККГ) і структурно-механічні властивості гелів (міцність і гранична напружка зсуву). Вивчено вплив на ККГ карагінанів температури розчинення і температури випробування гелів карагінану.

Результати та їх обговорення

Аналіз експериментальних даних свідчить, що температура розчинення впливає на ККГ досліджуваних марок карагінанів. У разі підвищення температури води для розчинення карагінанів від 80 до 100°C спостерігається зниження значень ККГ. Так, якщо ККГ карагінану марки GU-805 у разі розчинення його у воді з температурою 80°C (за температури випробування гелів 40°C) складає 0,17%, то збільшення температури до 100°C призводить до зниження ККГ до 0,14%. Отримані результати дозволяють обґрунтувати температуру розчинення карагінанів, яка повинна складати від 95 до 100°C, а максимальною гелетвірною здатністю характеризуються системи в діапазоні температур від 10 до 30°C.

Встановлено, що процес гелеутворення в системі, що містить карагінан, починається вже за концентрацій від 0,1%, однак ці системи руйнуються навіть у разі незначних механічних навантажень (наприклад, струшування зразків), що є негативним моментом у технології лікарських засобів з гелеподібною структурою та передбачає

проведення комплексу досліджень щодо визначення міцності гелів на основі карагінану.

На *рисунку 1* наведено дані з вивчення міцності гелів карагінанів залежно від їх концентрації в системі.

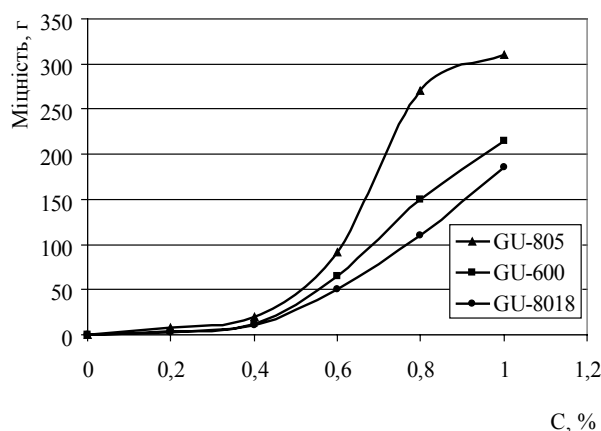


Рис. 1. Міцність гелів карагінанів різних марок, залежно від їх концентрації.

Аналіз отриманих даних свідчить про залежність міцності гелів карагінану від виду і концентрації в системі. Видно, що еквіконцентровані гелі карагінанів марок GU-805, GU-8018 та GU-600 характеризуються різними показниками міцності. Так, за концентрації 0,6% міцність карагінану марки GU-805 складає 100 г, а міцність карагінану марки GU-600 – 76 г, тобто більше у 1,3 рази, а за концентрації 0,8% – відповідно 283

та 160 г, тобто більше у 1,76 рази. Ймовірно, існуюча різниця в гелетвірній здатності досліджуваних зразків пов'язана з якісним і кількісним складом карагінанів, а саме співвідношенням к-, j- та λ-фракцій.

Проведення дослідження міцності гелів, витриманих протягом 3 годин, показало, що міцність зразків майже не змінюється.

Нами досліджені способи розчинення карагінанів. Їх, постійно перемішуючи, розчиняли у воді. Установлено, що повне розчинення карагінану марки GU-805 відбувається протягом 10–12 хвилин, а для розчинення карагінану марок GU-600 та GU-8018 потрібно 20–25 хвилин. Проведені дослідження дозволили встановити, що показники швидкості розчинення та гелеутворення кращі для марки GU-805, що є суттєвим для використання названої марки карагінану в технологіях, де важливим чинником є тривалість розчинення й гелеутворення, що дасть змогу скоротити технологічний процес виробництва готової продукції.

Висновки

Отже, проведеними дослідженнями встановлено, що найбільш доцільним є залучення до технології напівфабрикатів для десертної продукції карагінану марки GU-805. Визначено основні технологічні операції отримання гелів на основі карагінану: гідратація його у воді з температурою 95–100°C та перемішування до повного розчинення протягом 10–12 хв. Дотримання вищезазначених параметрів дозволяє отримати карагінанові гелі високої якості.

Література

- Сравнительная характеристика каррагинанов, выделенных из вегетативной и репродуктивной форм водоросли *Tichocarpus crinitus* (Gmel.) Rupr. (Rhodophyta, Tichocarpaceae) / А.О. Барабанова, И.М. Ермак, В.П. Глазунов [и др.] // Биохимия. – 2005. – Т. 70. – С. 430-437.
- Бугаец И.А. Продукты функционального назначения на основе натуральных структурообразователей / И.А. Бугаец, М.Ю. Тамова, Н.А. Бугаец // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 2-3. – С. 14-15.
- Використання гідроколоїдів у кондитерському виробництві / Дорохович А., Оболкіна В., Гавва О., Кияниця С. // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2005. – №2. – С. 9-11.
- Кочеткова А.Л. Пищевые гидроколлоиды: теоретические заметки / А.Л. Кочеткова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2000. – № 1. – С. 10-11.
- Ribieiro K.O. Механические свойства подкисленных казеинат-к-каррагинановых гелей: влияние добавок рас-
- творимых веществ / K.O. Ribieiro // Food Hydrocolloids. – 2004. – № 1. – С. 71-74.
- Liver injury due to sequential activation of natural killer cells and natural Killer T cells by carrageenan / T. Abe, H. Kawamura, H. Watanabe [et. al.] // J. Hepatol. – 2002. – Vol. 36. – № 3. – P. 614-623.
- Bixler H.J. Recent developments in manufacturing and marketing carrageenan / H.J. Bixler // Hydrobiologia. – 1996. – Vol. 326/327. – P. 35-57.
- Falshaw R. Structural analysis of carrageenans from the red alga, *Callophyllis hombroniana* Mont. K (Kallymeniaceae, Rhodophyta) / R. Falshaw, H. Richard, David E. Stevenson // Carbohydr. Research. – 2005. – Vol. 340. – № 6. – P. 1149-1158.
- Potential activity of carrageenan to enhance antibacterial host-defense system in mice / K. Tadeta, K. Irifune, K. Tomono [et. al.] // J. Infect. Chemother. – 1995. – Vol. 1. – P. 59-63.
- Chemical structure and gel properties of carrageenan from algae belonging to the Gigartinaceae and Tichocarpaceae, collected from the Russian Pacific coast / I.M. Yermak, Kim Yong Hwan, E.A. Tulyanov [et. al.] // J. Appl. Phycol. – 1999. – Vol. 11. – P. 41-48.

Відомості про авторів:

Грубник І.М., к. фарм. н., доцент кафедри заводської технології ліків НФаУ.
Ніколайчук Н.О., к. фарм. н., асистент кафедри промислової фармації НФаУ.

Адреса для листування:

Грубник Ігор Михайлович. 61168, м. Харків, вул. Блюхера, 4, НФаУ, кафедра заводської технології ліків.
Тел.: (0572) 67-88-52