

Секція 4 ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ, МАТЕМАТИЧНІ
МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

УДК 65.012.14:637.523.2.004.12

К.Б. Нечепуренко, асп.

Є.О. Коротаєва, магістрант

П.П. Пивоваров, д-р техн. наук, проф.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРУЖНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЕЛІВ
ПОЛІСАХАРИДІВ У СКЛАДІ ТЕРМОСТАБІЛЬНИХ
СТРУКТУРОВАНИХ ТВЕРДИХ ЕМУЛЬСІЙ**

Одним із найважливіших завдань сучасної науки є одержання матеріалів із заданими механічними властивостями та структурою. Перспективною сировиною для виробництва структурованих продуктів є використання емульсії альгінатів із залишками кальцію. На даному етапі розвитку харчової технології використовується широкий спектр нових технологій, до яких належить емульгування різної сировини, а саме полісахаридів, для отримання принципово нових продуктів.

Одной из важнейших задач современной науки является получение материалов с заданными механическими свойствами и структурой. Перспективным сырьем для производства структурированных продуктов является использование эмульсий альгинатов с остатками кальция. На данном этапе развития пищевой технологии используется широкий спектр новых технологий, к которым относится эмульгирование различного сырья, а именно полисахаридов, для получения принципиально новых продуктов.

Use of alginates' emulsions with the remains of calcium is a perspective raw material for the production of structured foodstuff. Speaking about the industrial food production it is worth saying that improvement of the population alimentation structure due to the raise of foodstuff with the increased nutritive value is of priority directions of government policy in Ukraine. Special position is given to restructured foodstuff, production of which has a number of advantages comparing with traditional foodstuff.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Беручи до уваги останні події у світі, зокрема екологічні проблеми забруднення радіонуклідами та солями важких металів, доцільно звернути увагу на сировину та продукти харчування, що сприяють зниженню впливу довколишнього середовища на здоров'я людини вищезазначеної проблеми. Одним із методів для профілактичного і лікувального спрямування є використання полісахаридів природного походження, здатних виводити компоненти, серед яких дуже поширеним є альгінат натрію та карагенани.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лікувальні властивості альгінової кислоти відомі давно [1]. Понад 40 років тому в пошуках безпечного і ефективного сполучення, здатного зв'язувати та виводити з організму радіонукліди і солі важких металів, було досліджено водорості. Бурі водорості – ламінарії та фуксії є джерелом альгінової кислоти, що у композиції з кальцієвими залишками використовується в харчовій технології як структуроутворювач [2]. Карагенани також мають широкий спектр застосування. Молекули карагенану – великі, дуже гнучкі, і можуть формувати структури, що закручуються. Вони можуть утворювати різні гелі при кімнатній температурі, що значно полегшує технологічний процес структуроутворення [3].

Усі карагенани є високомолекулярними полісахаридами, складеними з повторень субодиниць галактози і 3,6-ангідрогалактози, як сульфованих, так і нессульфованих. Субодиниці чергуються сполученням альфа 1–3 і бета 1–4 глікозидних зв'язків. Залежно від ступеня полімеризації та етерифікації препарати з карагенаном поділяють на 3 групи: каппа, сильні, тверді гелі, виробляються з *Carraphycus cottonii*; йота, м'які що виробляються з *Eucheuma spinosum* та лямбда, що формують гелі в суміші з білками, а не водою. Найбільш поширене їх джерело – водорості *Gigartina* з Південної Європи [4].

Найбільш важливою відмінністю, що впливає на властивості класів карагенанів, є кількість і положення сульфатних ефірів на субодиницях галактози, що повторюється. Більша кількість сульфатних ефірів знижує температуру розчинення карагенана і призводить до утворення більш м'яких гелів [5].

Мета та завдання статті. Одним із найважливіших завдань сучасної науки є одержання матеріалів із заданими механічними властивостями та структурою. Перспективним напрямом є використання термостабільних твердих емульсій. Метою даного дослідження є створення технології твердої емульсії.

Виклад основного матеріалу дослідження. У даній статті до уваги запропоновано технологію термостабільних твердих емульсій на основі іонотропних полісахаридів. Технологія заключається у способі отримання термостабільної твердої емульсії шляхом диспергування в водній фазі емульгатора, солі рафінованої дезодорованої олії, який відрізняється тим, що у якості емульгатора використовують розчин 0,5...3,0 % альгінату натрія, що утворює водну фазу емульсії в якій емульгують жирову фазу яка містить 0,2...3,0% кальцієвої солі. Також можливі модифікації, якій відрізняються тим, що співвідношення водної та жирової фази складає 10÷60 : 90÷40, та третя

модифікація, що відрізняється тим, що емульсію витримують час, що забезпечує зміну співвідношення жирова фаза : водна фаза до співвідношення 9,8...37,0 ÷ 90,2...63,0%.

Тип і властивості емульсії залежать від складу і співвідношення рідких фаз, кількості та хімічної природи емульгатора, способу і температури емульгування та інших чинників. Саме тверда, а не пластична емульсія для виробництва масел та спредів може бути використана в технології кондитерського виробництва.

Одним із методів отримання твердих емульсій є метод, оснований на фазових перетвореннях альгілату натрію в дисперсійному середовищі створеної емульсії. У межах досліджень, що проводяться, розглядається система альгілат натрію – CaCO₃ – D-глюконо-δ-лактон, яка забезпечує контрольовану швидкість гелеутворення і дозволяє таким чином регулювати структурно-механічні властивості одержаних гелів. Експериментально визначено раціональні концентрації для використання альгілату натрію (найкращий результат за умов концентрації 1,6%) та різних видів карагінану.

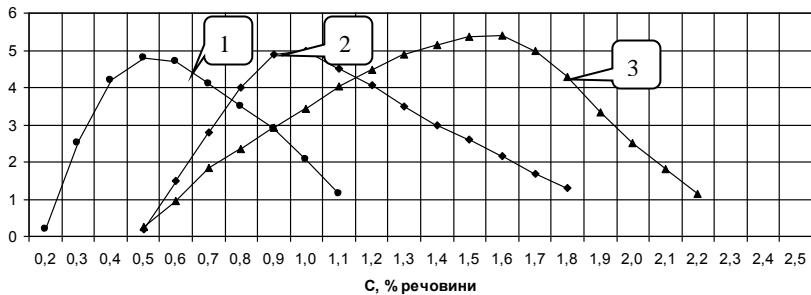


Рисунок 1 – Криві органолептичних уподобань емульсій для різних речовин емульсії: 1, 2, 3 – відповідно δ-, ξ-карагінанів та альгілатів

Найкращі органолептичні показники продукт має у разі використання ξ-карагінану в концентраціях 0,4...0,6% та κ-карагінану у концентраціях 0,9...1,1%. Продукт має приємні смакові якості, пружні властивості та повний насичений смак. Слід зазначити, що концентрація жирової фази може досягати 80% на верхніх границях концентрації карагінанів.

Викладене вище вимагає не лише корінного удосконалення технологій отримання традиційних продуктів харчування, але і створення нового покоління продуктів, що відповідають реаліям

сьогоднішнього дня. Це продукти зі збалансованим складом, низькою калорійністю, зі знизеним вмістом цукру та жиру, які мають статус лікувально-профілактичних або дієтичних, з підвищеним терміном зберігання. У ході технологічного процесу отримання термостабільної твердої емульсії на основі іонотропних полісахаридів, важливим показником є пружність гелю суміші альгінату натрію та ζ - і κ -карагінану.

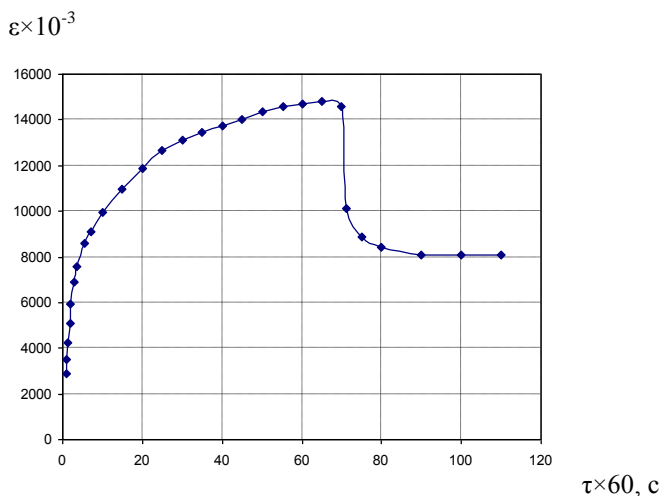


Рисунок 2 – Крива повзучості розчину структурованого альгінату та караганів під дією напруги, що прикладена і діє за нормаллю (під час навантаження та розвантаження)

Дослідження пружних властивостей проводилися на модифікованих вагах Каргіна-Соголової, принцип дії яких заснований на деформації стиснення під дією пуансона. Графік свідчить про те, що система є досить пружною та стійкою до механічного навантаження.

В основі технології виробництва продуктів із емульсійною структурою лежить процес емульгування жирів у дисперсійному середовищі. При цьому емульсійні продукти є агрегативно-нестійкими системами, схильними до розшарування та коалесценції. Тому актуальною є проблема отримання емульсійних продуктів із заданими властивостями та складом, консистенцією та текстурою, харчовою та біологічною цінністю, калорійністю та жирністю.

Емульсії на основі альгінатів можуть використовуватись як у технології кондитерського виробництва, так і в технології фаршевих виробів, де тверді емульсії можуть замінити сало-сирець. Для

використання нової технології кондитерського виробництва плануються дослідження щодо взаємодії основних компонентів із смако-ароматичними та натуральними барвниками.

Висновки. Розробка, створення та дизайн нових харчових продуктів вимагають використання функціональних інгредієнтів, які можуть забезпечити стабільність, потрібну текстуру та консистенцію.

Особливо це стосується наповнювачів, які часто стають основою інновацій, задовольняючи новим смаковим перевагам споживчого ринку.

Створення структурованих термостабільних продуктів на основі жирових емульсій із альгіновим структуроутворювачем дозволить їх використовувати в технології кулінарної продукції з високою термостійкістю, у тому числі в технології кондитерських та солодких страв. Наукове обґрунтування технології структурованих термостабільних твердих емульсій на основі іонотропних полісахаридів, визначення закономірності емульсієутворення та зольгельпереходу під впливом солей кальцію.

На підставі встановлення закономірностей впливу харчових інгредієнтів на в'язкість харчових систем доведено доцільність введення цих компонентів у певному відсотковому співвідношенні. Шляхом дослідження зміни зусилля руйнування та вологоутримуючої здатності планується розробити рекомендації з використання твердої емульсії.

Список літератури

1. Усс Ю. А. Дієтичний продукт та проблеми радіологічного забруднення в Україні / Ю. А. Усс // Провізор. – 2005. – № 3. – С. 28–32.
2. Беспалов В. Г. Альгинаты. Источники кальция / В. Г. Беспалов. – М., 2010. – С. 26.
3. Manual on seaweed farming: Eucheuma spp. // Training manual. – № 1. – 25 p.
4. Culture of the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) in the Republic of Korea. // Training manual. – № 2. – 64 p.
5. Training manual on marine finfish netcage culture in Singapore // Training manual. – № 4. – 275 p.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© К.Б. Нечепуренко, С.О. Коротаєва, П.П. Пивоваров, 2012.