

**Н.Г. Гринченко**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)  
**Д.О. Гютюкова**, асп. (*ХДУХТ, Харків*)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО, ОДЕРЖАНОГО ШЛЯХОМ КЕРОВАНОЇ КОАГУЛЯЦІЇ БІЛКІВ МОЛОКА**

Важливою складовою харчового раціону людини є сир кисломолочний (знежирений) та кулінарна продукція з його використанням – десерти сиркові, сирники, запіканки, пудинги, пасти сирні десертні та закусочні, наповнювачі для салатів, піци, вареників, млинчиків та інші, які характеризуються високою харчовою та біологічною цінністю, є джерелом життєво важливих макро- та мікронутрієнтів. В останні роки ринок даної продукції невпинно розвивається, що пов'язано зі збільшенням попиту, формуванням довіри споживачів до продукції промислового виробництва, запровадженням сільового формату її збуту.

Якісні показники зазначеної продукції визначаються якістю вихідної сировини, а також консистенцією та текстурою. Об'єктивну оцінку консистенції дають реологічні характеристики, які чутливі до зміни хімічного складу продукту, його фізичного стану, режимів технологічної обробки тощо.

Аналіз літературних та Internet джерел показав, що в останні роки в технології продукції з сиру кисломолочного знежиреногорозроблено та запроваджено низку новацій, які лежать, з одного боку, в площині надання харчової продукції функціональних властивостей, а з іншого – регулювання структурно-механічних властивостей сиру кисломолочного як вихідної сировини для виробництва кулінарної продукції (використання загусників, вологоутримуючих компонентів, стабілізаторів структури). Щодо останнього, то їх застосування здебільше спрямовано на усунення вад та обмежень, які виникають під час виробництва сиру кисломолочного, – наявність синерезису, неоднорідність, крихка, розсипчаста консистенція, що не дає можливості комплексної реалізації технологічних властивостей молока як сировини (у взаємозв'язку хімічний склад – параметри процесу тощо) та значно обмежує використання сиру кисломолочного знежиреного у складі кулінарної продукції.

Задля усунення вищезначених вад з метою покращення його функціонально-технологічних та структурно-механічних властивостей запропоновано виробництво сиру кисломолочного знежиреного, одержаного шляхом керованої коагуляції білків молока.

Для виготовлення зразків сиру кисломолочного використовували молоко питне знежирене (контроль – вміст кальцію 126,5 мг%), молоко питне знежирене за додавання хлористого кальцію як агента зсідання, що використовується при промисловому виробництві сиру кисломолочного (вміст кальцію 134,9 мг%) та молоко питне знежирене з регульованим складом сольової системи (вміст кальцію 114,5 мг%), що передбачає введення до системи розчину альгінату натрію та тим самим виведення іонів кальцію із системи у вигляді гранул гелю альгінату кальцію. Зразки сиру одержували за традиційною технологією виробництва кислотним способом.

Реологічні властивості сиру кисломолочного за різного вмісту кальцію у системі досліджувались на ротаційному віскозиметрі сталої напруги зсуву ВПН – 0,2 М та плоско паралельному еластопластометрі Толстого.

Під дією зовнішнього навантаження у продукті виникають деформації та напруги, які залежать від складу та будови предметів дослідження. Встановлено, що досліджувані системи можна розглядати як псевдопластичні, для яких під час перебігу технологічного процесу поряд з ефективною в'язкістю важливими являються також такі показники, як модуль еластичності тапружності, податливість системи.

За результатами структурно-механічних досліджень зразків сиру кисломолочного визначено, що зразок із вмістом кальцію 114,5 мг%, порівняно з іншими зразками, характеризується більш високими ефективною в'язкістю, високоеластичним модулем та модулем пластичності, більш низькою податливістю.

Так, за сталих показників напруження зсуву податливість системи відносноконтрольного зразку зменшується у 2,3 рази (з  $3,25 \cdot 10^{-3} \text{ Па}^{-1}$  до  $1,41 \cdot 10^{-3} \text{ Па}^{-1}$ ) за одночасного збільшення модуля еластичності та пружності у 2,4 та 5,5 разів відповідно.

Такий перебіг процесу є, вірогідно, результатом підвищення коагуляційних зв'язків та адгезійного зчеплення між субміцелами казеїну, що, в свою чергу, призводить до збільшення в'язкісних та пружних характеристик системи.

Реалізація запропонованої технології дозволить одержати сир кисломолочний з підвищено вологоутримуючою здатністю, пластичною, пастоподібною консистенцією, що дає можливість використовувати його у складі кулінарної продукції без внесення додаткових компонентів, які покращують структуру напівфабрикатів.