

В.О. Захаренко, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)
Ю.М. Хацкевич, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

ДОСЛІДЖЕННЯ В'ЯЗКОСТІ СЕРЕДНЬОКАЛОРІЙНИХ МАЙОНЕЗІВ НА ОСНОВІ КУПАЖОВАНОЇ ОЛІЇ

Одним з важливих параметрів харчового продукту є його в'язкість. Ця реологічна характеристика допомагає аналізувати фізичні взаємодії між компонентами продуктів, які потрібно враховувати при їх створенні, оптимізації складу та технології отримання. Вивчення в'язкості необхідне для прогнозування роботи технологічного устаткування під час виробництва.

Метою роботи є дослідження в'язкості середньокалорійних майонезів, до рецептурного складу яких входять купажовані суміші соняшникової та ріпакової олії.

Об'єктами дослідження були експериментальні зразки майонезу на основі купажів соняшникової та ріпакової олії. Зразок № 1 є контрольним і містить лише дезодоровану рафіновану соняшкову олію. При виготовленні інших зразків майонезу застосовувалися купажі, що містили від 10% до 50% ріпакової олії холодного віджиму та від 90% до 50% соняшникової олії. Масова частка жиру в зразках складала 45% (середньокалорійний майонез). Замість оцтової кислоти було застосовано лимонну кислоту, яка є синергістом до дії токоферолів і антиоксидантів.

Структурно-механічні властивості майонезів проводили на ротаційному віскозиметрі з керованою швидкістю зсуву.

Віскозиметр дозволяє визначати основний реологічний параметр – ефективну в'язкість та її залежність від швидкості зсуву в досліджуваних зразках, як неньютонівської рідини. Для твердоутворюваних рідин можна визначити параметри граничного напруження зсуву (ГНЗ). Ротаційний віскозиметрі з керованою швидкістю зсуву, на відміну від традиційних, дозволяє вивчати залежність ефективної неньютонівської в'язкості харчових продуктів у широкому діапазоні швидкостей зсуву (до 4–6 порядків).

Обробку експериментальних даних проводили апроксимацією за моделями Бінгама (визначення ГНЗ), Оствальда або формулою моделі Кроса, якщо спостерігалось вихід кривих в'язкості на сталі значення:

$$\mu(\dot{\gamma}) = \mu_{\infty} + \frac{\mu_0 - \mu_{\infty}}{1 + (\lambda\dot{\gamma})^m}. \quad (1)$$

Це рівняння описує повну реологічну криву, середня частина якої співпадає з моделлю Оствальда ($\tau = K \dot{\gamma}^n$, $\mu = \tau / \dot{\gamma} = K \dot{\gamma}^{n-1}$), де $m = n - 1$ – ступеневі показники; μ_0 , μ_∞ – структурна в'язкість та в'язкість зруйнованої структури, відповідно; K – параметр консистенції; λ – параметр часу.

Дослідження напружень зсуву τ зразків проводилися для швидкості зсуву $\dot{\gamma}$ у діапазоні 10^{-2} – 10^{-2} с⁻¹. У зв'язку із змінами параметрів (τ , $\dot{\gamma}$, в'язкості $\mu = \tau / \dot{\gamma}$) у великих межах дані результати представлені в подвійних логарифмічних координатах (рис.).

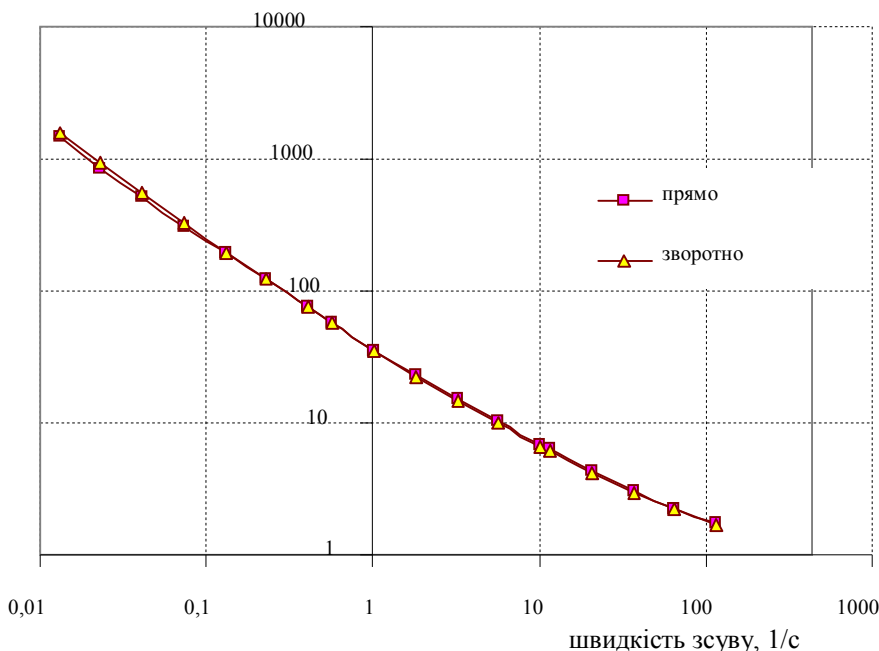


Рис. В'язкість майонезу, масова частка жиру – 45%, у напрямку зростання швидкості зсуву (прямо) та зменшення швидкості зсуву (зворотно)

Відомо, що олія у майонезних соусах міститься не у вигляді складних прошарків, а у вигляді крапель, утворюючи емульсію. Чим вища дисперсність жирової фази – тим вища в'язкість майонезу. У той же час заміна частини соняшникової олії на ріпакову майже не впливає на реологічні властивості майонезів. Практична відсутність гістерезису в'язкості свідчить про стабільність структури отриманих майонезів.