

Встановлено, що поведінка функціональних майонезів підпорядковуються моделі Хершеля-Балклі та визначено відповідні реологічні константи. З'ясовано, що введення діацилгліцеринів до складу жирової основи майонезів обумовлює більший ступінь структурованості систем

Ключові слова: діацилгліцерини, структуровані ліпіди, реологія, ротаційна віскозиметрія

Установлено, что поведение функциональных майонезов подчиняется модели Хершеля-Балкли и определено соответствующие реологические константы. Выяснено, что введение диацилглицеринов в состав жировой основы майонезов обуславливает большую степень структурированности систем

Ключевые слова: диацилглицерины, структурированные липиды, реология, ротационная вискозиметрия

It was estimated, that the behavior of functional mayonnaises is described by Herschel-Bulkley model and respective rheological constants were determined. It was found out, that introduction of diacylglycerols into the mayonnaise fat base led to higher structuredness degree of the systems

Keywords: diacylglycerols, structured lipids, rheology, rotational viscometry

ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАЙОНЕЗІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

П. О. Некрасов

Доктор технічних наук, професор
Кафедра технології жирів та продуктів бродіння*
Контактний тел.: (057) 707-63-64
E-mail: nekrasov2007@gmail.com

Ю. М. Плахотна

Викладач
Кафедра технології жирів та продуктів бродіння*
Контактний тел.: (057) 707-63-64
E-mail: julietapl@gmail.com

О. П. Некрасов

Кандидат технічних наук, професор
Кафедра фізичної хімії
*Національний технічний університет «Харківський
політехнічний інститут»
вул. Фрунзе, 21, м. Харків, Україна, 61 002
Контактний тел.: (057) 707-63-64
E-mail: nekrasov@kpi.kharkov.ua

Однією із актуальних соціальних проблем нашого часу є розроблення нових вітчизняних технологій харчових продуктів функціонального призначення, спрямованих на захист та збереження здоров'я людини. Сучасний науковий досвід у сфері функціонального харчування свідчить про те, що регулярне вживання людиною у їжу сполук, які знижують рівень нейтрального жиру в крові, запобігає виникненню хвороб, пов'язаних з атеросклерозом. У зв'язку з цим інноваційним напрямком розвитку олійно-жирової галузі є виробництво жирових продуктів, збагачених діацилгліцеринами та структурованими ліпідами, що мають у своєму складі ацили середньоланцюгових насичених та ω -3 і ω -6 поліненасичених кислот [1 – 3]. Найбільш раціональний підхід до створення функціональних жирових продуктів пов'язано з конструюванням багатокомпонентних дисперсних систем, зокрема майонезів [4].

Майонези являють собою в'язкі багатокомпонентні концентровані емульсії на основі рослинних олій і їх головними складовими частинами є жир, вода та емульгатори, допоміжними – смакові речовини та консерванти. Крім органолептики важливими показниками, що характеризують доброякісність майонезів, є їх реологічні властивості. Незалежно від призначення майонези повинні мати задані характеристики і стабільну в'язкість, які залежать головним чином від умов виробництва та ефективності взаємодії рецептурних компонентів між собою. Останній показник визначається природою складових емульсій [5, 6].

Внесення до рецептури майонезів жирів, збагачених діацилгліцеринами, або структурованих ліпідів, замість традиційної олії обумовлює особливий характер процесу структуроутворення, що в свою чергу впливає на їх стабільність та реологічні харак-

теристики, аналізу яких були присвячені проведені дослідження.

Вивчались структурно-механічні властивості функціональних майонезів із вмістом жиру 55 %. Жирова основа була представлена структурованими ліпідами (СТЛ-майонези) або соняшникової олією, збагаченою діацилгліцеридами (ДАГ-майонези). За зразки зіставлення використовувались майонези, жирова фаза яких була отримана за традиційною рецептурою на основі триацилгліциринової (соняшникової) олії (ТАГ-майонези).

Реологічні дослідження зразків майонезів проводились на ротаційному віскозиметрі Брукфільда (модель Brookfield Programmable DV-II+, виробництво Brookfield Eng. Labs., Inc., USA).

Аналіз отриманих даних дозволив встановити, що у діапазоні температур 5 – 35 °С реологічна поведінка досліджуваних емульсійних систем описується моделлю Хершеля-Балклі

$$\tau = \tau_0 + K \cdot \dot{\gamma}^n, \tag{1}$$

де τ – напруження зсуву, Па; K – коефіцієнт консистенції, Па·сⁿ; n – індекс течії, безрозмірний; $\dot{\gamma}$ – швидкість зсуву, с⁻¹; τ_0 – граничне напруження зсуву (ГНЗ) (межа текучості), Па.

Отримані моделі реологічної поведінки функціональних та традиційних майонезів представлено в табл. 1.

Таблиця 1
Моделі реологічної поведінки досліджуваних емульсійних систем

Температура, °С	ТАГ-майонез	СТЛ-майонез	ДАГ-майонез
5	$\tau = 17,50 + 10,50 \cdot \dot{\gamma}^{0,53}$	$\tau = 16,08 + 9,95 \cdot \dot{\gamma}^{0,53}$	$\tau = 19,05 + 12,79 \cdot \dot{\gamma}^{0,52}$
25	$\tau = 13,30 + 8,44 \cdot \dot{\gamma}^{0,55}$	$\tau = 13,17 + 8,04 \cdot \dot{\gamma}^{0,54}$	$\tau = 15,12 + 10,32 \cdot \dot{\gamma}^{0,54}$
35	$\tau = 11,21 + 5,38 \cdot \dot{\gamma}^{0,59}$	$\tau = 11,07 + 5,58 \cdot \dot{\gamma}^{0,58}$	$\tau = 11,75 + 7,33 \cdot \dot{\gamma}^{0,57}$

Аналіз даних таблиці 1 вказує на те, що граничне напруження зсуву (τ_0) для всіх зразків більше нуля, що свідчить про здатність досліджуваних майонезів не розтікатися та зберігати форму протягом деякого часу. З підвищенням температури система тече при меншому значенні ГНЗ, що може бути пояснено зменшенням щільності трьохвимірної сітки, яка утворюється між молекулами яєчного білка та адсорбованими масляними краплями. СТЛ-майонез при 5 °С має менше значення вказаного параметру у порівнянні з іншими зразками за рахунок нижчих температур плавлення та в'язкості структурованих ліпідів. Структура ДАГ-майонезу є більш упорядкованою у порівнянні з ТАГ-аналогом та майонезом на основі структурованих ліпідів. Це пояснюється утворенням компактною трьохвимірної сітки агрегованих крапель за рахунок більшої сили взаємодії між полярною молекулою ДАГ та яєчним порошком. Додатковим свідченням підвищеного ступеня структурованості ДАГ-майонезу у порівнянні з іншими зразками є більш високі значення коефіцієнтів консистенції. Індеси течії досліджуваних майонезів менші за одиницю, що відносить їх до псевдопластичних систем. Слід зазначити, що вказаний показник є менш чутливим до зміни температури аналізу у порівнянні з ГНЗ та коефіцієнтом консистенції.

Залежність ефективної в'язкості від напруження або швидкості зсуву вважається основною характеристикою структурно-механічних властивостей дисперсних систем, до якої належить майонезна емульсія. Ефективна в'язкість є підсумковою характеристикою, яка описує рівноважний стан між процесами руйнування та відновлення структури. Залежності цього параметру від напруження зсуву для досліджуваних зразків майонезів представлено на рис. 1.

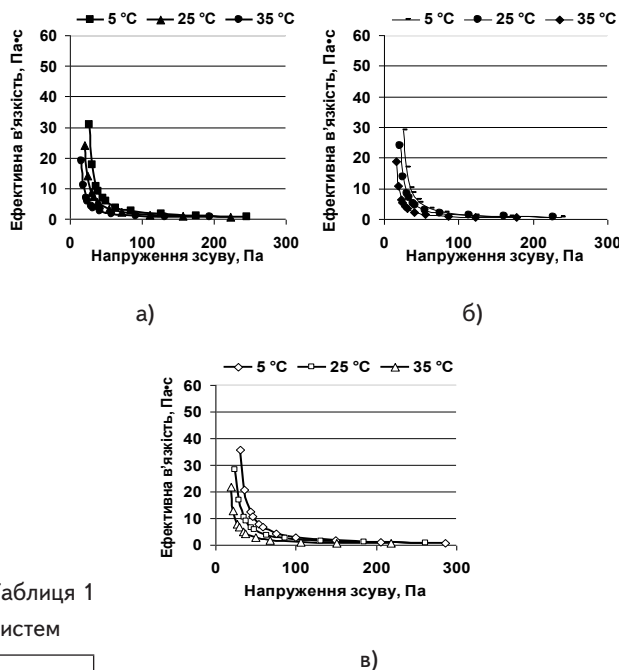


Рис. 1. Залежність ефективної в'язкості від напруження зсуву: а) ТАГ-майонез; б) СТЛ-майонез; в) ДАГ-майонез

Результати, представлені на рис. 1, свідчать, що для всіх досліджуваних систем при збільшенні температури та напруження зсуву ефективна в'язкість системи зменшується, що пояснюється руйнуванням молекулярної структури за рахунок збільшення дії гідродинамічних сил. У той же час, майонези на основі олії, збагаченої ДАГ, мають більші значення ефективної в'язкості при всіх досліджуваних температурах у порівнянні з СТЛ- та ТАГ-майонезами. Це пояснюється наявністю вільної гідроксильної групи в молекулі діацилгліцеринів, яка обумовлює їхню енергетичну активність та сприяє утворенню додаткових контактів з водною складовою емульсії. Таким чином, зв'язки типу О – Н ... О забезпечують додаткову стабілізацію колоїдних систем, до яких відносяться ДАГ-майонези.

Висновки

Досліджено структурно-механічні властивості функціональних майонезів 55 %-жирності на основі діацилгліцеринів та структурованих ліпідів.

Доведено, що структурні властивості досліджуваних майонезів підпорядковуються реологічній моделі

Хершеля-Балклі та встановлено відповідні реологічні константи.

Показано, присутність діацилгліцеринів обумовлює більший ступінь структурованості емульсійних си-

стем, що підтверджується високими значенням їх реологічних характеристик.

Література

1. Некрасов П.О. Дослідження харчової цінності діацилгліцеринової олії [Текст] // П.О. Некрасов, О.В. Подлісна, В.Г. Гонкалов // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – №11. – С. 170–177.
2. Некрасов П.О. Дослідження впливу структурованих ліпідів на перебіг процесів обміну в організмі [Текст] // П.О. Некрасов, Т.В. Горбач, Ю.М. Плахотна // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – №13. – С. 163–173.
3. Пат. № 51297 Україна, МПК (2009) А23С 11/00 Спосіб виробництва структурованих ліпідів [Текст] // Некрасов П.О., Гладкий Ф.Ф., Плахотна Ю.М., Українець А.І., Поліщук Г.Є., Рибак О.М. – № u 201000527; заявл. 20.01.2010; опубл. 12.07.2010, Бюл. № 13.
4. Некрасов П.О. Дослідження фізіологічного впливу майонезу, виготовленого на основі діацилгліцеринової олії [Текст] // П.О. Некрасов, В.Г. Гонкалов, Ю.М. Плахотна // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2010. – №3/8 (45). – С. 59–63.
5. Shahidi F. Bailey's Industrial Oil and Fat Products [Текст] // F. Shahidi. – [6th ed.]. – Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons Inc., 2005. – 3616 p.
6. McClements D. J. Food emulsions: principles, practices, and techniques [Текст] // D. J. McClements. – [2nd ed.] – Boca Raton, FL: CRC Press, 2005. – 609 p.

Досліджено ефективність споживання бутербродних паст функціонального призначення. В дослідженнях приймала участь команда професійних спортсменів веслувальників, які шляхом апробації та анкетного опитування підтвердили позитивні характеристики продукту

Ключові слова: бутербродна паста, спортивне харчування, фізичні навантаження

Исследована эффективность потребления бутербродных паст функционального назначения. В исследованиях принимала участие команда профессиональных спортсменов гребцов, которые путем апробации и анкетного опроса подтвердили положительные характеристики продукта

Ключевые слова: бутербродная паста, спортивное питание, физические нагрузки

The efficiency of consumption of the sandwich paste functionality is studied. The team of professional oarsmen who through testing and a questionnaire survey confirmed the positive characteristics of the product is taken part in this research

Keywords: sandwich paste, sports nutrition, exercises

УДК 642.58:796.071.2

АНАЛІЗ СТАВЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ ДО НОВИХ ВИДІВ БУТЕРБРОДНИХ ПАСТ

О.О. Мусійчук

Аспірант

Кафедра товарознавства та експертизи харчових продуктів

Київський національний торговельно-економічний університет

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156

Контактний тел.: (044) 452-14-19, 067-263-74-28

E-mail: ok_d@inbox.ru

А.М. Іванова

Науковий співробітник лабораторії

Лабораторія ергогенних чинників у спорті

Державний науково-дослідний інститут фізичного виховання і спорту

вул. Фізкультури, 1, м. Київ, 03680

Контактний тел.: 063-602-39-12

E-mail: ivanova.anna.m@gmail.com