

INFLUENCE OF SURFACE ACTIVE SUBSTANCES ON THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF CHOCOLATE FROST

M.L. Zemelko, O.V. Chervakov

Ukrainian State University of Chemical Technology

V.V. Mank

National University of Food Technologies

Key words:

surface active substances, viscosity, chocolate frosts.

Article history:

Received 7.03.2015

Received in revised form

15.05.2015

Accepted 20.05.2015

Corresponding author:

tmipt_xp@ukr.net

ABSTRACT

The rheological properties of chocolate frosts which contains in their structure a cocoa oil, cocoa substrate, sugar and surface active substances was investigated.

In towards of chocolate frost thinning cocoa oil reducing in the frosts formula the next surface active substances was used: soy lecithin, monoglycerides and the mixture of mono-, di- and triglycerides of palm oil.

The dependence of viscosity changes of chocolate frosts on the concentration of surfactants was analyzed.

It was established that the mixture of mono-, di- and triglycerides addition in qt. of 0.4—0.6 wt. % provide to viscosity reducing up to 3,2—2,3 Pa · sec.

Also determined the affectivity of surface active substances in their ability to diluting. For the mixture of mono-, di- and triglycerides, it was 0.8 wt. %.

The results data shows that mixture of mono-, di- and triglycerides of palm oil can be recommended as a frosts component.

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ШОКОЛАДНИХ ГЛАЗУРЕЙ

М.Л. Земелько, д-р хім. наук, О.В. Черваков, д-р техн. наук

Український державний хіміко-технологічний університет

В.В. Манк, д-р хім. наук

Національний університет харчових технологій

Проведено дослідження реологічних властивостей шоколадних глазурей, які містять у своєму складі какао-масло, какао терте, цукор та поверхнево-активні речовини. Проаналізовано залежність зміни в'язкості від концентрації поверхнево-активних речовин. Визначено, що додавання суміші моно-, ди- і тригліцеридів, синтезованих методом гліцеролізу, в концентрації 0,4—0,6 % знижує в'язкість до 3,2—2,3 Па · с.

Ключові слова: поверхнево-активні речовини, в'язкість, шоколадна глазур.

Вступ. Серед кондитерських виробів особливе місце займають глазуровані кондитерські вироби та шоколад, основними компонентами яких є какао-масло і какао терте, які одержують з імпортової сировини — какао бобів. При виробництві шоколадних глазурей особливу увагу приділяють зниженню в'язкості композицій і зменшенню витрати какао продуктів і, в першу чергу, какао-масла. Глазур уповільнює процеси окислення, черствіння, попадання вологи, тим самим подовжуючи терміни придатності виробу, а також забезпечує зовнішню привабливість, композиційну завершеність і смакову палітру продукту [1].

Шоколадні глазурі є багатокомпонентними сумішами. В розплавленому стані, при якому здійснюються всі технологічні процеси, вони являють собою дисперсні системи. Однією з основних технологічних проблем є необхідність зниження в'язкості цих систем.

Актуальною є розробка способу зниження в'язкості за рахунок введення поверхнево-активних речовин (ПАР), що дає можливість підбирати необхідну в'язкість для певного призначення шоколадної композиції. Найчастіше як таку речовину при виробництві кондитерських виробів використовують лецитин, вміст якого в шоколадних композиціях складає 0,4—0,6 % [2]. Однак, на сьогоднішній день спостерігається скорочення випуску вітчизняних фосфатидних концентратів [3].

Мета досліджень. Метою даної роботи є пошук, визначення впливу і порівняння ефективності альтернативних ПАР і стандартного лецитину на реологічні властивості композицій на основі какао-масла, зокрема на шоколадні глазурі. Як альтернативну ПАР запропоновано використовувати суміш моно- (МГ), ди- (ДГ) і тригліцеридів (ТГ), синтезовану методом гліцеролізу з відпрацьованої пальмової олії. Ефективність дії ПАР оцінено за їх розріджувальною здатністю і зміною в'язкості глазурей.

Матеріали та методи. Визначення в'язкості глазурі при додаванні поверхнево-активних речовин проведено на віскозиметрі Брукфільда. Як вихідну речовину для синтезу поверхнево-активних речовин використано пальмову олію, аналіз фізико-хімічних показників якої наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Фізико-хімічні властивості пальмової олії

Сировина	КЧ, мгКОН/г	Вміст води, %	Т заст., °С	Т пл., °С	ПЧ, S O ммоль/кг
Відпрацьована пальмова олія	0,2	0,01	27,4	33,0	5,0

Для аналізу використано отриману суміш моно-, ди-, тригліцеридів жирних кислот, а також екстраговані моногліцериди та суміш ди- і тригліцеридів [4].

Вихід суміші МГ, ДГ, ТГ жирних кислот пальмової олії наведено у таблиці 2.

Таблиця 2. Вихід суміші МГ, ДГ, ТГ жирних кислот пальмової олії у процесі гліцеролізу.

Кількість гліцерину, г	Кількість МГ, %	Кількість ДГ,ТГ, %	Кількість гліцерину, %
25	30,96	56,5	12,54

Примітка: 1) МГ екстраговано ізопропіловим спиртом (двократне екстрагування) у співвідношенні 1:2 при 50 °С. 2) синтез МГ проведено при $t = 180$ °С, при перемішуванні протягом 4 годин і співвідношенні жир:гліцерин 4:1.

Для дослідження використано шоколадну глазур зі складом, який наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Склад шоколадної глазурі

Складові компоненти	Вміст, %
Какао-масло	17,42—18,42
Какао-терте	42,48
Цукрова пудра	39,1
Поверхнево-активні речовини	0—1

Фізико-хімічні показники какао-масла, яке використано для розробки шоколадної композиції, представлені в таблиці 4.

Таблиця 4. Властивості какао-масла

Сировина	КЧ, мг КОН/г	Кислотність, %	Вміст води, %	Т заст., °С	Т пл., °С
Какао-масло	3,09	1,24	0,114	25,2	30,5

Результати досліджень. Як базову поверхнево-активну речовину використано соєвий лецитин, який найчастіше використовується при виробництві шоколаду та шоколадних глазурей.

Для аналізу реологічних кривих плин розплавленої шоколадної глазурі з температурою 45 °С при введенні лецитину (контрольна проба) та синтезованих ПАР визначено залежність зміни в'язкості композицій від концентрації ПАР при градієнті швидкості 30 c^{-1} (рисунок 1).

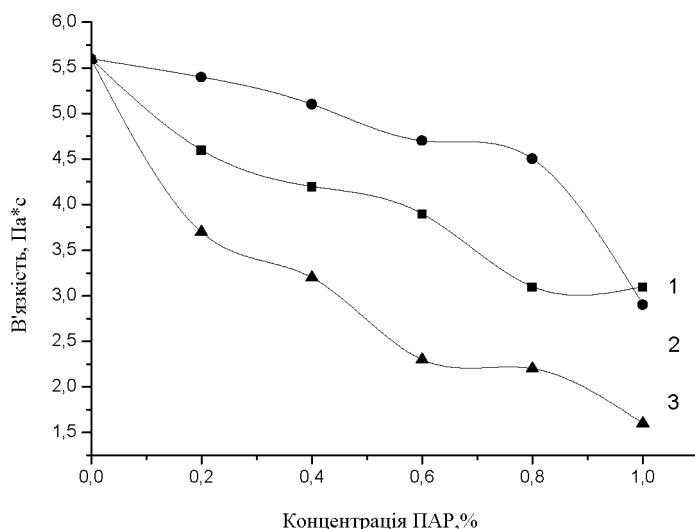


Рис. 1. Залежність в'язкості глазури від концентрації ПАР при 45 °С:
1 — лецитин; 2 — моногліцериди; 3 — суміш моно-, ди- і тригліцеридів при 45 °С

З рис. 1 видно, що при додаванні 0,2 % поверхнево-активних речовин в'язкість зменшується недостатньо, а вже при введенні 0,4 % суміші моно-, ди-, тригліцеридів в'язкість знижується до 3,2 Па*с. Така ж в'язкість досягається при додаванні соєвого лецитину лише у кількості 0,8%. Подальше збільшення кількості суміші МГ, ДГ і ТГ знижує в'язкість, але є недоцільним, тому що отримані показники при концентрації 0,4—0,6 % достатні для подальших технологічних операцій.

На рис. 2 та рис. 3 наведено залежності в'язкості шоколадної глазури від градієнту швидкості при введенні ПАР у концентраціях 0,4 та 0,6%, відповідно.

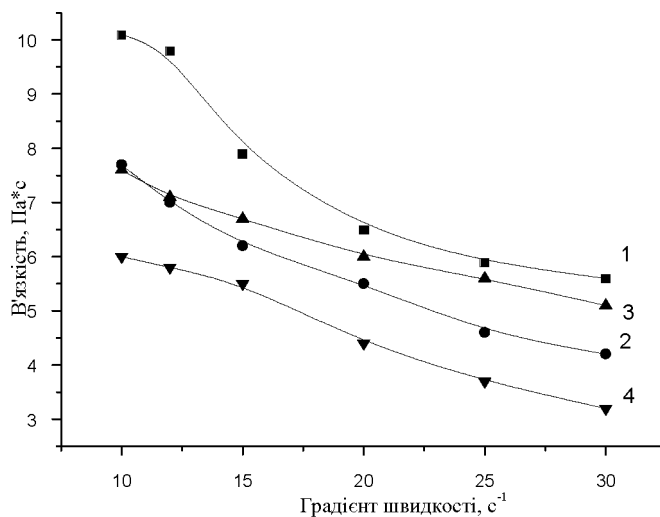


Рис. 2. Залежність в'язкості шоколадної глазури від градієнту швидкості при 45 °С без ПАР (1) та при введенні 0,4% наступних ПАР: лецитин (2), моногліцериди (3), суміш моно-, ди- і тригліцеридів при 45 °С (4).

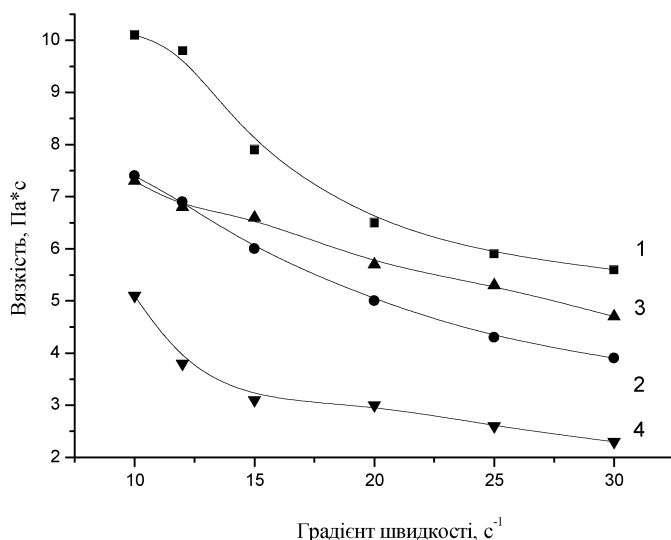


Рис. 3. Залежність в'язкості шоколадної глазури від градієнту швидкості при 45 °C без ПАР (1) та при введенні 0,6% наступних ПАР: лецитин (2), моногліцериди (3), суміш моно-, ди- і тригліцеридів при 45 °C (4).

З отриманих даних видно, що використання суміші МГ, ДГ, ТГ отриманої з пальмової олії в кількості 0,6% призводить до значної зміни характеру деформаційної поведінки шоколадної глазури, тобто дозволяє знизити градієнт швидкості у 2 рази.

Ефективність дії поверхнево-активних речовин при виробництві шоколадних глазурей прийнято характеризувати за їх розріджувальною здатністю. Визначають її за кількістю какао-масла, яка знижує в'язкість композиції до такого значення, яке досягається при додаванні 0,4% поверхнево-активних речовин [5].

Порівняльні дані розріджувальної здатності використаних ПАР наведено на рис. 4

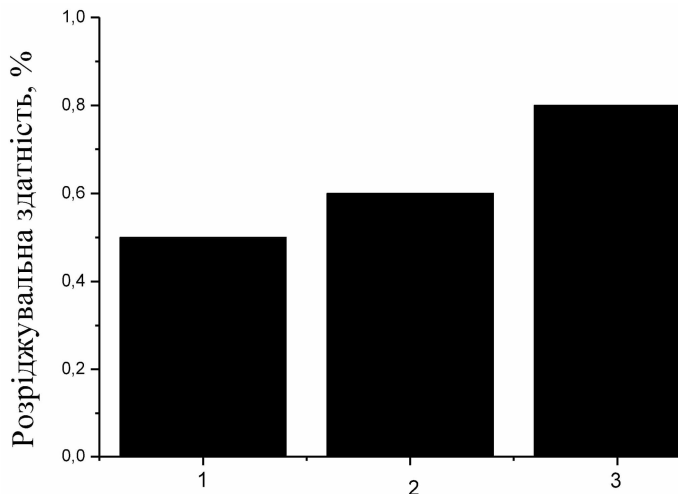


Рис. 4. Розріджувальна здатність ПАР:
1 — лецитин; 2 — моногліцериди; 3 — суміш моно-, ди- і тригліцеридів

З проведених досліджень видно, що розріджувальна здатність суміші моно-, ди-, тригліцеридів склала 0,8% в той час, як для лецитину — 0,5%.

Висновки. Результати дослідження показали, що введення рекомендованої нами суміші моно-, ди- і тригліцеридів, отриманої із відпрацьованої пальмової олії в концентрації 0,4–0,6% ефективно знижує в'язкість глазури до 3,2–2,3 Па*с, що дає можливість рекомендувати її для заміни лецитину при виробництві глазури кондитерських виробів з отриманням додаткового економічного ефекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кузнецов О.А. Реология пищевых масс / О.А. Кузнецов. — Оренбург, 2005. — 106 с.
2. Бернард М. Шоколад, конфеты, карамель, кондитерские смеси / М. Бернард. — Профессия, Санкт-Петербург, 2008.
3. Ханаху З.Р. Влияние фосфолипидных продуктов на реологические свойства шоколадных масс / Ханаху З.Р. // Известия ВУЗов. «Пищевая технология». — № 2 — 3. — С. 14—15.
4. Горяев М.И. Синтез и применение моноглицеридов / М.И. Горяев. — Алма-Ата, «Наука» КазССР, 1975. — 137с.
5. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко. — Воронеж, 1999. — 432 с.

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШОКОЛАДНЫХ ГЛАЗУРЕЙ

М.Л. Земелько, О.В. Черваков

Украинский государственный химико-технологический университет

В.В. Манк

Национальный университет пищевых технологий

Проведены исследования реологических свойств шоколадных глазури, которые содержат в своем составе какао-масло, какао тертое, сахар и поверхностно-активные вещества. Проанализирована зависимость изменения вязкости от концентрации поверхностно-активных веществ. Определено, что добавление смеси моно-, ди- и триглицеридов, синтезируемых методом глицеролиза, в концентрации 0,4–0,6 % снижает вязкость до 3,2–2,3 Па · с.

Ключевые слова: *поверхностно-активные вещества, вязкость, шоколадная глазурь.*