

УДК 663.915
ББК 36.86
Д-21

Дахужева Зарина Руслановна, кандидат технических наук, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров технологического факультета ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», тел.: 8 (8772) 525781, e-mail: z.dakhuzheva@yandex.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФРАКЦИОНИРОВАННЫХ
ФОСФОЛИПИДНЫХ ПРОДУКТОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ШОКОЛАДНЫХ МАСС**
(рецензирована)

Цель исследования – влияния фракционированных фосфолипидных продуктов на реологические свойства шоколадных масс для обоснования их применения в производстве кондитерских изделий.

Ключевые слова: фракционированные фосфолипидные продукты, эффективная вязкость, поверхностно-активные свойства.

Dakhuzheva Zarina Ruslanovna, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of the Department of Commodity Research and Food Expertise of the Technological Faculty of Maikop State Technological University, tel.: (88772) 525781, e-mail: z.dakhuzheva@yandex.ru

**INVESTIGATION OF THE FRACTIONATED PHOSPHOLIPID PRODUCTS ON THE
RHEOLOGICAL PROPERTIES OF CHOCOLATE MASSES**
(reviewed)

The purpose of the study has been the influence of fractionated phospholipid products on the rheological properties of chocolate masses to justify their use in the manufacture of confectionery.

Keywords: phospholipid fractionated products, effective viscosity, surface-active properties.

Учитывая широкий ассортимент кондитерских изделий, представленных на потребительском рынке России, несомненный интерес представляет использование в рецептуре шоколадных изделий отечественных продуктов, полученных из физиологически и технологически ценного сырья.

Перспективным направлением является создание пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, обогащенных природными биологически активными добавками растительного происхождения.

Среди перспективных биологически активных добавок фосфолипидной природы практический интерес представляют фракционированные фосфолипидные продукты.

Важнейшим технологическим показателем шоколадных масс является эффективная вязкость. Эффективная вязкость зависит от температуры, влажности, дисперсности шоколадной массы, содержания в ней жира и прочности коагуляционных структурных образований из твердых частиц.

Известно, что шоколадные массы проявляют аномалию вязкости в широком интервале температур от 30 до 80⁰С и выше. Так, при коншировании, когда шоколадная масса подвергается интенсивной тепловой и механической обработке, она сохраняет достаточно высокую эффективную вязкость 11-14 Па·с.

Сокращение продолжительности механического перемешивания приводит к быстрому тиксотропному восстановлению разрушенных коагуляционных структур, что, в свою очередь, ведет к резкому повышению эффективной вязкости шоколадной массы.

Указанный характер изменения эффективной вязкости объясняется разной энергией связи частиц в коагуляционных структурах, которая зависит от природы вещества дисперсной фазы и природы вещества дисперсионной среды, а также от

энергетических условий коагуляции.

Известно, что на силу сцепления существенное влияние оказывает жидкая пленка, ее толщина и полярность.

Процессы образования шоколадных масс определяются кинетикой взаимодействия частиц дисперсной фазы через прослойки дисперсионной среды, т.е. определяются поверхностными явлениями на границе раздела фаз.

Сила указанных взаимодействий, т.е. число и прочность связей, возникающих между твердыми частицами в единице объема системы, определяет ее структурно-механические свойства, от которых в результате зависят технологические свойства дисперсной системы, а также качество готового продукта [1-5].

Эффективное управление структурообразованием и регулирование свойств дисперсной системы может быть достигнуто введением добавок поверхностно-активных веществ, обуславливающих адсорбционное снижение прочности структуры, облегчение ее деформации и разрушения.

Результаты исследования поверхностно-активных свойств и данные по влиянию фракционированного фосфолипидного продукта «Холин», выполненные на модельных структурированных системах, послужили теоретическим и экспериментальным обоснованием для разработки практических рекомендаций по их применению в производстве шоколадных масс.

Известно, что шоколадные массы в расплавленном состоянии (40°C), при котором осуществляются основные технологические процессы, представляют собой дисперсные системы и по классификации академика П.А. Ребиндера относятся к структурированным, двухфазным, пластично-вязким системам. В качестве твердой фазы в этой системе выступают микрокристаллы сахарозы, клеточные ткани бобов какао и различные добавки, а в качестве жидкой дисперсионной среды – какао масло.

К основным реологическим показателям шоколадных масс, оказывающим значительное влияние на эффективность технологического процесса их получения и качество готового продукта, относятся эффективная вязкость и структурная прочность, которые должны соответствовать оптимальным значениям.

Известно, что, наряду с указанными показателями, значимым показателем, определяющим реологические свойства шоколадных масс, как структурированных дисперсных систем, является также содержание в них жидкой дисперсионной среды, т.е. какао масла.

Следует отметить, что увеличение содержания дисперсионной среды в системе приводит к снижению прочностных характеристик шоколадных масс.

К сожалению, содержание какао масла (30-34 %) в соответствии с рецептурами, выбор которого определяется рядом факторов, связанных, как с качеством, так и с себестоимостью продукции, не обеспечивает заданных значений показателей реологических свойств.

Для достижения оптимальных структурно-механических свойств шоколадной массы при сохранении в ней рецептурного количества какао масла, в рецептуру вводят разжижители, являющиеся поверхностно-активными веществами.

Цель введения разжижителя в шоколадную массу – снижение ее эффективной вязкости, обеспечивающее частичную замену и экономию наиболее дорогостоящего рецептурного компонента – какао масла при сохранении высокого качества готового продукта.

При введении разжижителя снижается поверхностная энергия на границах между твердыми частицами дисперсной фазы и жидкой дисперсионной средой, что приводит к снижению эффективной вязкости такой системы и позволяет снизить содержание дисперсионной среды.

Максимальное проявление поверхностно-активных свойств фосфолипидным продуктом «Холин» послужило основанием для разработки способа регулирования реологических свойств шоколадных масс с введением этого продукта.

Учитывая, что поверхностно-активные вещества (разжижители) наиболее эффективно вводить в шоколадную массу с содержанием жира 30%, исследования по влиянию фосфолипидных продуктов на реологические свойства реальных дисперсных систем проводили на указанной шоколадной массе.

Для этого в шоколадную массу вводили фосфолипидные продукты в количестве от 0,1 до 0,7%, предварительно растворенные в какао масле при температуре 40⁰С и соотношении «фосфолипидный продукт – какао масло», равном 1:1. Затем после перемешивания в течение 10 минут определяли реологические характеристики полученных масс.

На рисунке 1 приведены данные по влиянию массовой доли фосфолипидных продуктов на изменение эффективной вязкости шоколадных масс при градиенте скорости 45 с⁻¹.

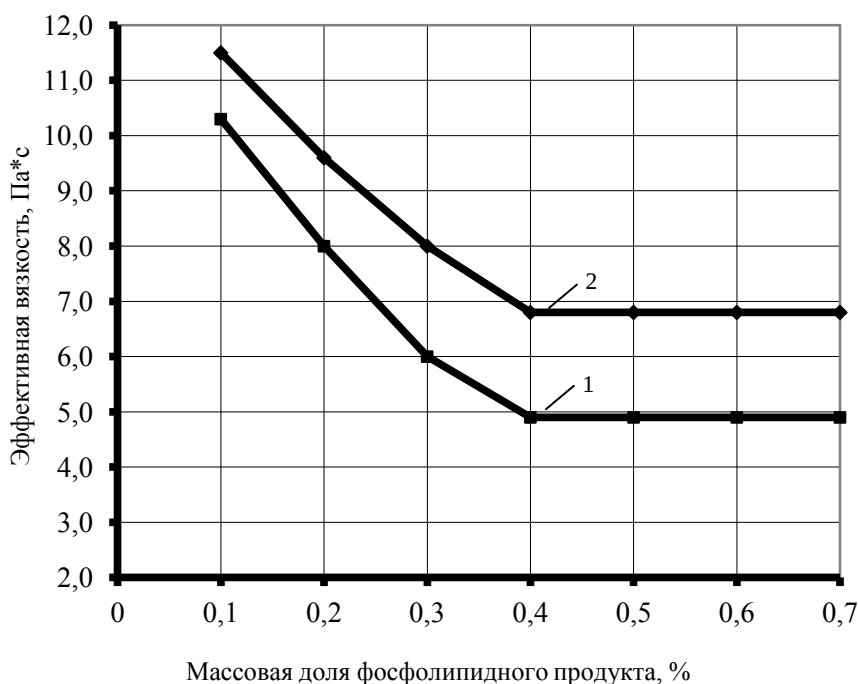


Рис. 1. Зависимость эффективной вязкости шоколадной массы (при градиенте скорости 45 с⁻¹) от массовой доли фосфолипидного продукта:
1 – Холин; 2 – Натин 130

Приведенные зависимости подтверждают и на реальных дисперсных системах более высокую эффективность действия фосфолипидного продукта «Холин» по сравнению с импортным аналогом.

Следует отметить, что массовая доля фосфолипидного продукта «Холин», необходимая для достижения минимальной эффективной вязкости, составляет 0,4% к шоколадной массе.

На рисунке 2 приведены зависимости изменения эффективной вязкости шоколадных масс от градиента скорости при введении 0,4% фосфолипидных продуктов. Указанные зависимости характеризуют особенности деформационного поведения структурированных дисперсных систем.

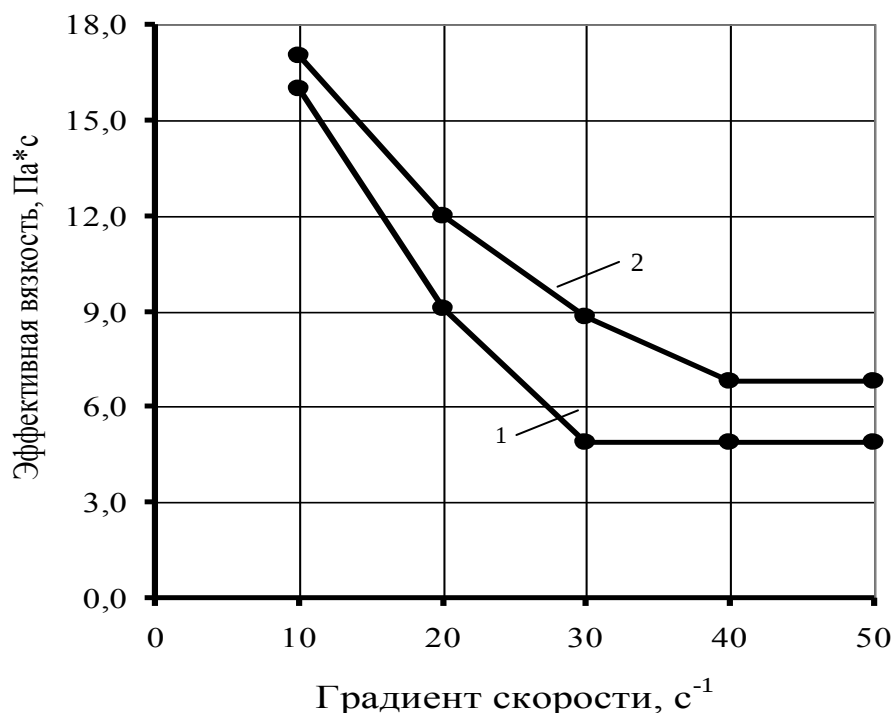


Рис. 2. Зависимость эффективной вязкости шоколадной массы от градиента скорости при введении 0,4% фосфолипидного продукта (температура 40°C): 1 - Холин; 2 - Натин 130

Сравнительный анализ реологических кривых показал, что характер деформационного поведения шоколадной массы с введением фосфолипидного продукта «Холин» отличается от характера деформационного поведения шоколадной массы с введением фосфолипидного продукта «Натин 130», так как минимальная эффективная вязкость шоколадной массы с введением фосфолипидного продукта «Холин» достигается при меньшем значении градиента скорости.

Таким образом, фосфолипидный продукт «Холин» оказывает более эффективное влияние на реологические свойства шоколадных масс по сравнению с импортным аналогом.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что применение в качестве разжижителя фосфолипидного продукта «Холин» позволит эффективно регулировать реологические свойства шоколадных масс.

Литература:

- 1.Зубченко А.В. Дисперсные системы кондитерского производства. Воронеж, 1993. 159 с.
- 2.Зубченко А.В., Черпаков В.П., Бунина Н.М. Исследование сил сцепления между частицами шоколадных масс в различных средах // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1986. №8. С. 34-36.
- 3.Зонтаг Г., Штрэнге К. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем. М.: Химия, 1973. 150 с.
- 4.Ребиндер П.А. Избранные труды. М.: Наука, 1979. 381 с.
- 5.Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Коллоидная химия. М.: Наука, 1978. 245 с.

References:

1. Zubchenko A.V. Disperse systems of confectionery. Voronezh, 1993. 159 p.
2. Zubchenko A.V., Cherpakov V.P., Bunina N.M. Study of adhesion forces between the particles of chocolate masses in different environments // Bakery and confectionery industry.

1986. №8. P. 34-36.

3. Sontag G., Strenge K. *Coagulation and stability of dispersed systems*. M.: Chemistry, 1973. 150 p.

4. Rebinder P.A. *Selected Works*. M.: Nauka, 1979. 381 p.

5. Rebinder P.A. *Surface phenomena in disperse systems*. Colloid chemistry. M.: Science, 1978. 245 p.