

ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ВИДОВ КОНФЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНФЕТНЫХ МАСС

Н.В. Донских, Е.И. Муратова, П.М. Смолихина

ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», ОАО «Кондитерская фирма «ТАКФ», г. Тамбов

Рецензент С.И. Дворецкий

Ключевые слова и фразы: желейные массы; конфеты; помадные массы; режимные параметры; реологические свойства; студнеобразователи; фитодобавки.

Аннотация: Проведен анализ влияния вида и концентрации студнеобразователей, дисперсности и концентрации фитодобавок на реологические свойства конфетных масс. Даны рекомендации для выбора режимных параметров стадий темперирования и формования новых видов желейных и помадных конфет.

Расширение ассортимента конфет, использование новых видов структурообразователей и нетрадиционного сырья приводит к изменению комплекса свойств полуфабрикатов и готовой продукции. Определение реологических характеристик конфетных масс позволяет получить данные для уточнения режимов производства и получения продукции с заданными структурно-механическими свойствами. В связи с этим актуальной является цель проводимых исследований – выявление зависимостей реологических свойств конфетных масс от состава рецептурных ингредиентов и режимных параметров.

Реологические характеристики масс исследовали с помощью ротационного вискозиметра НААКЕ VT7R-plus с контролируемой скоростью сдвига [1]. Для поддержания постоянной температуры исследуемых образцов применялся ультратермостат U15^C. Управление прибором, запись и обработка результатов исследования осуществлялась с помощью персонального компьютера.

Введение в рецептуры конфет новых видов студнеобразователей требует уточнения реологических характеристик желейных масс и студней, приготовленных на их основе [2]. Для проведения исследования были выбраны пектины различных сортов (два цитрусовых: Унипектин PG DS, Classic CS 401 и один яблочный: Classic AS 507) разных стран-производителей. Значения вязкости желейных масс для разных видов и концентраций пектинов представлены в табл. 1.

Из приведенных данных следует, что наибольшей вязкостью (для одинаковых концентраций пектинов) обладают образцы, приготовленные с использованием студнеобразователя Унипектин PG DS, наименьшей – Classic CS 401. Разрушение структуры желейных масс, характеризующееся значительным снижением величины динамической вязкости, наблюдается в интервале скоростей деформации 20 с^{-1} при использовании Унипектин PG DS и 10 с^{-1} – при использовании Classic.

Зависимость вязкости желейной массы от температуры (рис. 1) имеет нелинейный характер. На рассмотренном интервале температур при увеличении температуры на $1 \text{ }^\circ\text{C}$ вязкость массы снижается в среднем на $0,01 \text{ Па}\cdot\text{с}$.

В результате анализа полученных в ходе экспериментальных исследований результатов установлено, что изменение концентрации и вида студнеобразователя приводит к значительному изменению структурно-механических свойств желейных масс, что требует уточнения режимов отдельных стадий производства для каждой рецептурной композиции.

Для обогащения помадных конфет витаминами и микроэлементами использовались фитодобавки, являющиеся природной сбалансированной смесью биологически активных веществ.

Вязкость исследуемых образцов с фитодобавками во всех случаях превосходила вязкость помадных масс, приготовленных по традиционной рецептуре, и находилась в интервалах:

Таблица 1

Значения вязкости желейной массы для разных видов пектинов, Па·с

Скорость деформации, с ⁻¹	Виды пектинов при разных концентрациях, %								
	Classic CS 401			Classic AS 507			Унипектин PG DS		
	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2
10	0,31	0,40	1,64	0,38	0,43	0,50	0,44	0,54	0,97
20	0,3	0,37	1,41	0,36	0,40	0,46	0,39	0,43	0,89
30	0,26	0,35	1,29	0,34	0,38	0,44	0,37	0,41	0,84
40	0,26	0,33	1,25	0,33	0,37	0,43	0,36	0,39	0,82
50	0,25	0,32	1,20	0,32	0,36	0,41	0,35	0,38	0,78
60	0,24	0,29	1,10	0,31	0,35	0,40	0,34	0,37	0,70

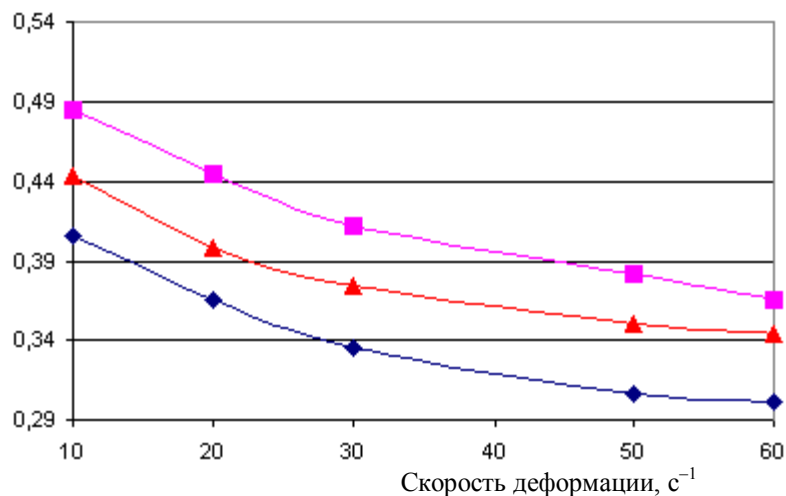


Рис. 1. Зависимость вязкости желейной массы от скорости деформации для разных температур (пектин Classic CS401 1,5 %), °C: 1 – 90; 2 – 85; 3 – 80

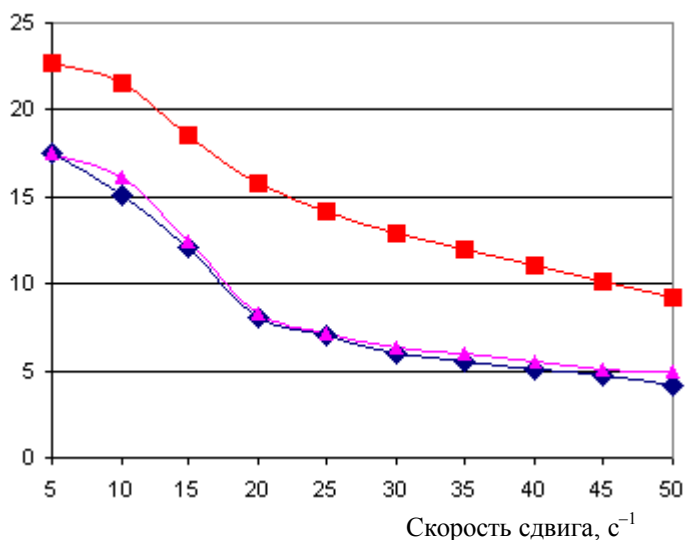


Рис. 2. Зависимость вязкости помадных масс от скорости деформации для разных концентраций порошка крапивы, %: 1 – 0,5; 2 – 1; 3 – 1,5

17...22 Па·с (крапивный порошок), 7...26 Па·с (горчичный порошок), 74...96 Па·с (порошок мелиссы). Характер зависимостей для всех фитодобавок практически одинаков. В качестве примера на рис. 2 и 3 приведены реологические кривые помадных масс с добавлением порошка крапивы разной концентрации и дисперсности.

Внесение фитодобавок приводит к увеличению прочности структуры помадной массы: разрушение структуры и резкое падение вязкости в образцах с добавками происходит в диапазоне $15...21 \text{ с}^{-1}$, а в образцах без добавок при скоростях деформации $3...7 \text{ с}^{-1}$. Это объясняется адсорбцией

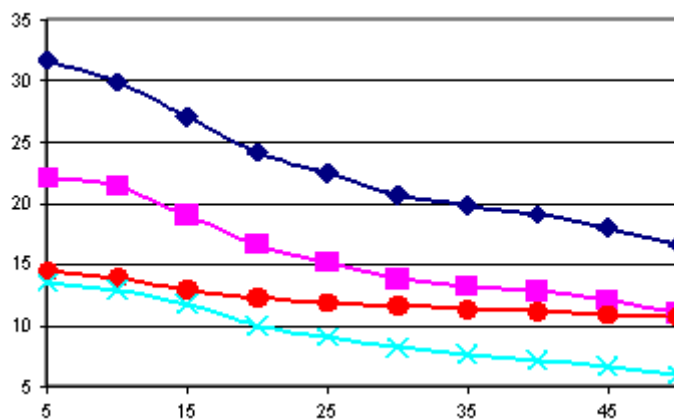


Рис. 3. Зависимость вязкости помадных масс от скорости деформации для разной дисперсности порошка крапивы, мм:
1 – 0,08...0,14; 2 – 0,14...0,2; 3 – 0,2...0,25; 4 – 0,25...0,5

влаги и набуханием частиц порошка, приводящим к увеличению вязкости помадной массы.

С уменьшением размеров частиц фитодобавок значения вязкости помадных масс заметно вырастают вследствие увеличения удельной поверхности фитодобавок и значительного увеличения числа центров кристаллизации сахарозы. Таким образом, при производстве конфет с фитодобавками на стадиях темперирования и отливки следует увеличить температуру и интенсивность механической обработки по сравнению с режимами обработки помады, изготовленной по традиционной рецептуре.

В процессе проведенных исследований экспериментально подтверждена целесообразность использования фитодобавок при изготовлении помадных конфет, и установлено их оптимальное содержание 0,5 % к массе помады в рецептуре и дисперсность 14...20 мкм. Установлены нормы внесения пектинов для обеспечения оптимальных структурно-механических свойств жележных масс и студней: Унипектин PG DS – 1 %, Classic AS 507 – 1,5 %, Classic CS 401 – 2 %. На основании комплекса проведенных исследований обоснованы температурные режимы стадий темперирования и отливки: для помадных конфет с фитодобавками – $75...82 \text{ }^\circ\text{C}$, для жележных конфет – $90...95 \text{ }^\circ\text{C}$ при стандартных скоростях вращения перемешивающих устройств temperирующей машины и движения поршней конфетоотливочного автомата.

Список литературы

1. Шрамм, Г. Основы практической реологии и реометрии / Г. Шрамм ; пер. с англ. И.А. Лавыгина ; под ред В.Г. Куличихина. – М. : КолосС, 2003. – 312 с.
2. Справочник по гидроколлоидам : пер. с англ. / Г.О. Филипс [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 536 с.

Validation of Operation Modes in Manufacturing of New Types of Sweets by Results of Research into Rheological Properties of Confectionary Paste

N.V. Donskikh, E.I. Muratova, P.M. Smolikhina

Tambov State Technical University;

Joint Stock Company “Confectionary Firm TAKF”, Tambov

Key words and phrases: jelly paste; sweets; fudge paste; mode parameters; rheological properties; gelatinizers; phytonutrients.

Abstract: The analysis of the influence of type and concentration of gelatinizers, dispersity and concentration of phytonutrients on rheological properties of confectionary paste is carried out. The recommendations on selection of mode parameters of tempering stages and moulding of new types of jelly and fudge sweets, are given.

© Н.В. Донских, Е.И. Муратова, П.М. Смолихина, 2009