

УДК 664.143

Профессор Г.О. Магомедов, доцент Л.А. Лобосова,  
доцент М.Г. Магомедов,  
(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра технологии хлебопекного, кондитерского,  
макаронного и зерноперерабатывающего производств.  
тел. (473)255-38-51  
E-mail: larisa\_lobosova@mail.ru  
соискатель И.Г. Барсукова  
(ЗАО «НП Конфил» г. Волгоград)

Professor G.O. Magomedov, associate Professor L.A. Lobosova,  
associate Professor M.G. Magomedov  
(Voronezh state university of engineering technology) Department of bakery, confectionary,  
macaroni and cereal-processing production. phone (473)255-38-51  
E-mail: larisa\_lobosova@mail.ru  
applicant I.G. Barsukova  
(JSC "NP Konfil", Volgograd)

## Суфле пониженной сахароемкости

## Souffle with reduced amount of sugar

Реферат. Рассмотрена технология получения сбивных конфет типа «Суфле» с полной заменой сахара-песка на патоку увеличенного срока годности, формируемых методом «шприцевания» с помощью вакуумного шприца непрерывного действия, применяемого в мясной промышленности, в металлизированную пленку по типу «флоу-пак». Изучен процесс пенообразования дисперсных систем. Изучен процесс студнеобразования и влияние на него различных факторов. Для выявления взаимосвязи между эффективной вязкостью жележных масс и студнеобразующей способностью агара были получены зависимости эффективной вязкости от скорости сдвига жележных масс и скорости сдвига от напряжения сдвига при  $t = 65^\circ\text{C}$  и массовой доле сухих веществ 78 %. Снижение вязкости положительно сказывается на процессе формирования сбивных конфет методом «шприцевания». Определены значения пластической прочности жележных масс и установлено, что замена сахара-песка на патоку приводит к снижению пластической прочности, но это не влияет на хорошую формоудерживающую способность. Для повышения пищевой ценности сбивных изделий в рецептурный состав введена корица. Определены органолептические, физико-химические показатели качества, рассчитана энергетическая ценность изделий. Высокая гигроскопичность суфле на патоке требует герметичной упаковки. Предложен новый прогрессивный способ формирования суфле с помощью вакуумного шприца непрерывного действия, применяемого в мясной промышленности для формирования сосисок. Выстойка и структурообразование осуществлялись непосредственно в оболочке в течение 2 часов, что является очень важным преимуществом данного способа. Сбивные изделия на основе патоки являются функциональными.

Summary. Was studied the technology of producing aerated candies "Souffle" with replacement of sugar to molasses with increased shelf life, molded by "jetting" with a vacuum syringe with continuous action, which is used in the meat industry, into metallized film type "flow-pack". Studied the process of foaming disperse systems. Studied the process of gelation and gelation affected by various factors. To establish a relationship between the effective viscosity and jelly mass of gelation ability of agar were achieved the dependence according to the effective viscosity of the jelly mass shear rate and a shear rate on the shear stress at temperature of  $65^\circ\text{C}$  and a mass fraction of solids of 78%. Viscosity reduction has a positive effect on the process of molding molasses candies by the "extrusion". Were defined values of the plastic strength of jelly masses and found that replacing sugar to molasses reduces the plastic strength, but it does not affect a good form-stable ability. Cinnamon was added into the prescription whipped composition to improve the nutritional value of products. Were defined organoleptic, physical and chemical qualities, calculated energy value of the products. High hygroscopic souffle on molasses requires hermetic packaging. Proposed a new progressive method of forming a souffle with a vacuum syringe with continuous action, which is used in the meat industry to form sausages. Curing and structure foaming implemented directly in the shell for 2 h, which is an important advantage of this method. Whipped products on molasses are functional.

*Ключевые слова:* суфле, патока, корица, функциональные изделия, способ формирования.

*Keywords:* souffle, molasses, cinnamon, functional products, molding method.

---

© Магомедов Г.О., Лобосова Л.А.,  
Магомедов М.Г., Барсукова И.Г., 2014

Приоритетным направлением развития кондитерской промышленности является снижение калорийности изделий, повышение их пищевой ценности, с учетом потребности населения в незаменимых микро- и макронутриентах.

Цель исследования – разработка прогрессивной технологии сбивных конфет типа «Суфле» пониженной сахароемкости за счет полной замены сахара-песка на патоку, формуемых методом «шприцевания» в металлизированную пленку по типу «флоу-пак», увеличенного срока годности

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- исследование структурно-механических свойств сбивных масс;
- определение органолептических, физико-химических показателей качества;
- возможность применения прогрессивного способа формования сбивных конфетных масс методом «шприцевания»;
- расчет энергетической ценности изделий.

Большой популярностью у потребителей пользуются сбивные кондитерские изделия.

Конфетные сбивные массы делятся на две группы: легкого типа (суфле); тяжелого типа (нуга).

Сырьем для производства сбивных конфетных масс являются студнеобразователи (агар, агароид, пектин, желатин и т. д.), пенообразователи (яичный белок или его заменители), сахар-песок, патока, различные вкусовые (фруктовые подварки, цукаты, дробленые орехи и др.) и ароматические добавки [1, 2].

Сбивные конфетные массы имеют пенообразную структуру, содержат мелкие, равномерно распределенные пузырьки воздуха, окруженные оболочками из агаро-сахаропаточного, агаро-паточного, агаро-фруктозно-паточного или других сиропов [3].

Основными физико-химическими процессами при производстве сбивных изделий являются пено- и студнеобразование, причем они реализуются строго последовательно с целью достижения высокой стабильности структуры и качества готовых изделий.

Управляя скоростью пенообразования и однородностью дисперсности воздушных пузырьков, создают пенообразную структура. Затем достигается устойчивость пены путем студнеобразования дисперсионной среды, стабилизируются упруго-эластичные свойства пенных пленок [4].

Процесс пенообразования сложен из-за совместного влияния физико-химических, фи-

зико-технических и других факторов. Поэтому изучали влияние сахарозаменителя – патоки – на процесс пенообразования.

Для проведения исследований использовали патоку с массовой долей сухих веществ 78 %.

По изменению объема пены при сбивании определяли пенообразующую способность данного раствора. Установили, что при сбивании смеси в течение 9 мин достигается максимальный объем пены с добавлением сахарного сиропа – 62 мл, а с патокой – 74 мл (рисунок 1).

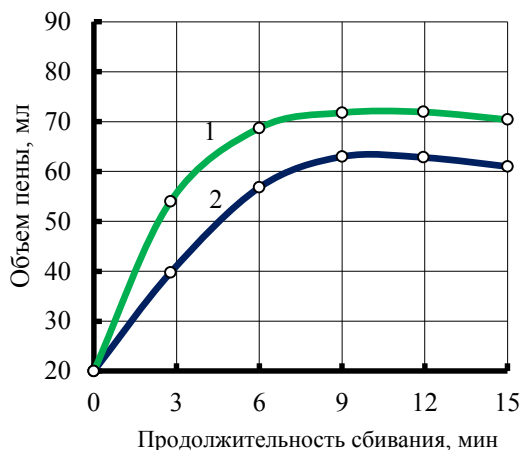


Рисунок 1. Зависимость объема пены от продолжительности сбивания при содержании яичный белок и: 1 – патока; 2 – сахарный сироп

При замене сахара на патоку пенообразующая способность белка повышается. В состав патоки входят декстрины, обладающие свойствами поверхностно-активных веществ. Кроме того патока значительно повышает вязкость пенных пленок и замедляет отток жидкости из пены.

При реализации технологического процесса производства сбивных конфет наиболее сложным, трудноуправляемым, а также определяющим процессом, является студнеобразование. Поэтому при создании новых пенообразных кондитерских изделий, необходимо изучить процесс студнеобразования и влияние на него различных факторов.

Для выявления взаимосвязи между эффективной вязкостью жележных масс и студнеобразующей способностью агара были получены зависимости эффективной вязкости от скорости сдвига жележных масс и скорости сдвига от напряжения сдвига при  $t = 65^\circ\text{C}$  и массовой доле сухих веществ 78 %. Исследуемые жележные массы можно отнести к структурированным жидкостям, обладающими свойствами псевдопластичности.

Анализ реологических кривых жележных масс показал, что вязкость жележной массы уменьшается на 2-6 Па·с по сравнению с контролем, при этом кривые течения смещаются вниз. Предельное напряжение сдвига также уменьшается, и кривые смещаются влево.

Снижение вязкости положительно сказывается на процессе формирования сбивных конфет методом «шприцевания».

Определили значение пластической прочности жележных масс. Замена сахара на патоку приводит к снижению пластической прочности на 56,9 кПа, но этих значений достаточно для поддержания хорошей формоудерживающей способности (рисунок 2).

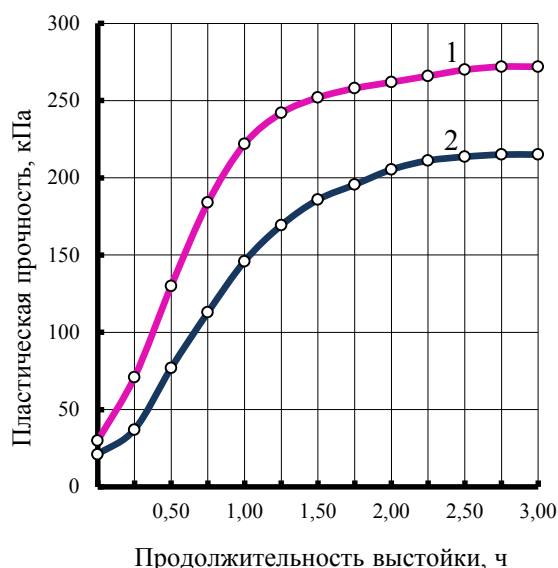


Рисунок 2. Зависимость пластической прочности жележной массы от продолжительности выстойки при следующем составе:

1 – агар + сахар + патока; 2 – агар + патока

Для повышения пищевой ценности сбивных изделий в их рецептурный состав введена корица.

Корица снижает содержание в крови жиров и «плохого» холестерина, и нейтрализует свободные радикалы. Полезные свойства корицы зависят в основном от трех компонентов, входящих в ее состав: коричневого альдегида, циннамилацетата, коричневого спирта. Аромат и вкус корицы обусловлен ароматическим маслом, содержащимся в количестве 0,5-1 %. Корица – отличный антидепрессант, она поднимает настроение и успокаивает, способствует улучшению памяти и умствен-

ной работоспособности, ускоряет кровообращение и усиливает действие других лекарственных средств. Корица рекомендована в диетическом питании, где может употребляться вместо соли.

Определяли показатели качества свежеприготовленного суфле и в течение 30, 60, 90 суток хранения (таблица 1).

Высокая гигроскопичность суфле на потоке требует герметичной упаковки.

Основными технологическими стадиями инновационной технологии являются: получение рецептурной смеси; получение сбивной массы; формирование методом «шприцевания» с последующей перекруткой или клипсованием жгута сбивной массы в металлизированной пленке; охлаждение; термоспаивание в металлизированную пленку методом «флоу-пак»; фасовка; упаковка.

Формовали сбивную массу с помощью вакуумного шприца непрерывного действия Handtmann VF 620, производительностью 5000 кг/ч, применяемого в мясной промышленности для формирования сосисок. Выстойка и структурообразование осуществлялись непосредственно в оболочке в течение 2 ч, что является очень важным преимуществом данного способа [5].

Предлагаемая технология обеспечивает высокую производительность при минимальных издержках (500-10000 кг/ч).

Преимущества технологии: выпускаемая продукция имеет индивидуальную упаковку, что увеличивает сроки хранения и повышает качество изделий, расширяет сферу использования; технологическое оборудование обладает высокой производительностью, компактностью и надежностью; продукция по потребительским качествам превосходит все известные аналоги; возможность поштучного использования при комплектовании обедов и завтраков в общественном питании, учреждениях, на транспорте. Упрощается технологический процесс.

Обновление упаковки в сегменте кондитерских сбивных изделий увеличит, на наш взгляд, покупательскую способность. При этом индивидуальная порционная упаковка должна иметь привлекательный внешний вид, нести хорошо заметную информацию о составе продукта и его полезных свойствах.

## Органолептические и физико-химические показатели качества суфле

| Наименование показателей                | Суфле с корицей на патоке                                                                                                 | ГОСТ 6441-96 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия»                               |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цвет                                    | Кремовый                                                                                                                  | Свойственный данному наименованию изделий                                                               |
| Вкус и запах                            | Свойственные данному наименованию изделий, с привкусом и ароматом корицы                                                  | Ясно выраженные, характерные для данного наименования изделия, без посторонних привкуса и запаха        |
| Структура                               | Легкая, пористая, свойственная данному наименованию изделия, без грубого затвердения на боковых гранях и выделения сиропа | Свойственная данному наименованию изделия, без грубого затвердения на боковых гранях и выделения сиропа |
| Массовая доля влаги, %                  | 24,0                                                                                                                      | 16-24                                                                                                   |
| Плотность, г/см <sup>3</sup> , не более | 0,55                                                                                                                      | 0,6                                                                                                     |
| Общая кислотность, град, не менее       | 0,5                                                                                                                       | 0,5                                                                                                     |
| Массовая доля редуцирующих веществ, %   | 37,7                                                                                                                      | 7-14                                                                                                    |

Энергетическая ценность суфле уменьшилась на 55 ккал по сравнению с контрольным образцом на сахаре.

Таким образом, сбитые изделия на основе патоки являются функциональными, полезными людям, ведущим здоровый образ

жизни, а новый прогрессивный способ формирования методом «шприцевания» с помощью шприца непрерывного действия позволяет значительно сократить технологический процесс, уменьшить себестоимость продукции и увеличить срок ее годности до 6 месяцев.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Олейникова А. Я., Аксенова Л.М., Магомедов Г.О. Технология кондитерских изделий: учебник. СПб. : Изд-во «РАПП», 2010. 672 с.

2 Зубченко А. В. Технология кондитерского производства: учеб. для студ. вузов. Воронеж: ВГТА, 2001. 430 с.

3 Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: учеб. для студ. вузов. Воронеж: ВГТА, 2001. 389 с.

4 Магомедов Г. О., Лобосова Л.А., Олейникова А.Я. Новое в технике и технологии зефира функционального назначения: монография. Воронеж: ВГТА, 2008. 156 с.

5 Пат. RU № 2410991 С2 Способ формирования кондитерских изделий / Магомедов Г.О., Бережная О.С., Лобосова Л.А., Лобосов В.Г. Заявл. 22.01.2009; Опубл. 27.07.2010, Бюл. № 21.

## REFERENCES

1 Oleinikova A.Ia., Aksanova L.M., Magomedov G.O. Tekhnologiya konditerskikh izdelii [Technology confectionery products: a textbook]. Sent-Petersburg: RAPP, 2010. 672 pp. (In Russ.).

2 Zubchenko A.V. Tekhnologiya konditerskogo proizvodstva [Technology confectionery products]. Voronezh, VGTA, 2001. 430 pp. (In Russ.).

3 Zubchenko A.V. Fiziko-khimicheskie osnovy tekhnologii konditerskikh izdelii [Physico-chemical fundamentals of confectionery technologies]. Voronezh, VGTA, 2001. 389 pp. (In Russ.).

4 Magomedov G.O., Lobosova L.A., Oleinikova A.Ia. Novoe v tekhnike i tekhnologii zefira funktsional'nogo naznacheniiia [New equipment and technology marshmallow functional purpose]. Voronezh, VGTA, 2008. 156 pp. (In Russ.).

5 Magomedov G.O., Berezhnaia O.S., Lobosova L.A., Lobosov V.G. Sposob formovaniia konditerskikh izdelii [Process for formation of confectionery products], Patent RF, no. 2410991, 2009. (In Russ.).