

Анастасия Юрьевна Колбина

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия, аспирант кафедры агробиотехнологий, Россия, Кемерово

E-mail: jo1992@yandex.ru

**АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХИХ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ ДЛЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ**

Цель исследования – определить возможности использования сухого обезжиренного молока при производстве леденцовой карамели без сахара. Задачи исследования: на основе определения реологических свойств полуфабриката обозначить соотношение сухого обезжиренного молока и изомальта; определить органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта. Объекты исследования – сухое обезжиренное молоко, карамельная масса, состоящая из изомальта и сухого обезжиренного молока, а также готовый продукт. Определение соотношения ингредиентов производили путем исследования реологических свойств (вязкость и коэффициент растекаемости) полуфабриката. Вязкость определяли косвенным методом – на основе массовой доли сухих веществ, которая зависит от рецептурного состава продукта. Растекаемость массы определяли методом подсчета площади карамельной капли. При определении технологических свойств карамельной массы выявлено, что при увеличении содержания сухого обезжиренного молока вязкость увеличивается, это может привести к дополнительным затратам. Выявлено, что соотношение изомальта и сухого обезжиренного молока 1:1 не оказывает отрицательного влияния на органолептические показатели качества. Готовые продукты исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям качества в сравнении с карамелью из чистого изомальта. По результатам исследования сделан вывод о перспективности применения сухого обезжиренного молока для использования в производстве леденцовой карамели без сахара на основе изомальта для людей, страдающих сахарным диабетом II типа, и для людей, заботящихся о своем здоровье. Оптимальное соотношение изомальта и сухого молочного сырья является 1:1, такая пропорция позволяет без изменения технологического процесса добавлять максимально возможное количество сухой молочной добавки. Добавление сухих молочных субпродуктов позволяет расширить ассортимент функциональной карамели для диабетического питания.

Ключевые слова: вторичное молочное сырье, изомальт, сахарный диабет, леденцовая карамель.

Anastasia Yu. Kolbina

Kuzbass State Agricultural Academy, post-graduate student of the chair of agrobiotechnologies, Russia, Kemerovo, e-mail: jo1992@yandex.ru

**THE ASPECTS OF USING DRIED DAIRY CANNED FOOD IN THE PRODUCTION
OF CANDY CARAMEL FOR DIABETIC NUTRITION**

The research objective was to define the possibilities of using powdered skim milk for the production of candy caramel without sugar. The research problems were on the basis of the determination of rheological properties of semi-finished product to designate the ratio of powdered skim milk and isomalt; to define organoleptic and physical and chemical indicators of the quality of a ready-made product. The objects of the research were powdered skim milk, caramel mass consisting of isomalt and powdered skim milk, and also

a ready-made product. The definition of the ratio of the ingredients was made by the research of rheological properties (viscosity and the coefficient of spreadability) of the semi-finished product. The viscosity was determined by indirect method on the basis of mass fraction of solids which depended on the prescription structure of the product. The spreadability of the mass was determined by the method of calculation of the area of the caramel drop. At the determination of technological properties of the caramel mass it was revealed that at the increase in the content of powdered skim milk the viscosity increased, it could lead to additional expenses. It was revealed that the ratio of isomalt and powdered skim milk 1:1 had no negative impact on organoleptic indicators of the quality. Ready-made products were investigated on organoleptic and physical and chemical indicators of the quality in comparison with caramel from pure isomalt. By the results of the research the conclusion was drawn concerning the prospects of using powdered skim milk for using in the production of candy caramel without sugar on the basis of isomalt for the people having diabetes of the II type and for the people taking care of their health. The optimum ratio of isomalt and dry dairy raw materials made 1:1, such proportion allowed adding the greatest possible quantity of the bulk dairy additive without changing technological process. The addition of dry dairy offal allowed expanding the range of functional caramel for diabetic nutrition.

Keywords: secondary milk raw materials, isomalt, diabetes mellitus, candy caramel.

Введение. В современном мире в связи с увеличением объемов потребления молока и молочных продуктов увеличивается выработка вторичного сырья. Высокие затраты на утилизацию, потеря прибыли производителей обуславливают необходимость поиска новых направлений использования вторичных молочных продуктов, выработка которых составляет более 6 т в год [1–3].

Цель и задачи исследования: определить возможности использования сухого обезжиренного молока при производстве карамели леденцовой.

Задачи исследования: на основе определения реологических свойств полуфабриката обозначить соотношение сухого обезжиренного молока и изомальта; определить органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта.

Объекты и методы исследования. В качестве сырья использовали: сухое обезжиренное молоко и изомальт. Для подсчета коэффициента растекаемости определяли диаметр круга капли и ее массы. Вязкость определяли расчетным методом в зависимости от массовой доли сухих веществ в готовом изделии. Определение органолептических показателей качества проводили по ГОСТ 6477-88 «Карамель. Общие технические условия». Подсчет энергетической ценности проводился согласно методике теоретического метода расчета.

Результаты исследования и их обсуждение. По маркетинговым исследованиям особым интересом у населения пользуются кондитер-

ские изделия, в частности леденцовая карамель, которая является популярным продуктом за счет своей невысокой стоимости по сравнению с другими кондитерскими изделиями. Однако карамель содержит в своем составе углеводы (до 98 %), поэтому представляет особый интерес в обогащении и введении дополнительных макро- и микронутриентов, которые положительно будут влиять на жизнедеятельность организма. При этом учеными отмечено положительное отличие карамели от более популярного шоколада: карамель относится к продуктам долгого действия, т. е. за одинаковый промежуток времени человек может съесть карамели примерно в три раза меньше, чем шоколада. Соответственно, при меньшем потреблении уменьшается и количество полученных калорий [4].

По данным ВОЗ, 1/5 населения России имеет диагноз сахарный диабет II типа, при таком иммунном заболевании необходимо исключить из своего рациона продукты, содержащие сахарозу [5]. Вследствие этого была исследована возможность использования сухого обезжиренного молока в производстве карамели без сахара, где основой послужил сахарозаменитель – изомальт, который является натуральным продуктом, полученным при гидролизе сахарной свеклы.

По исследованиям химического состава молочных субпродуктов А.Г. Храмова, а также его соавторов определено, что количество минеральных веществ и полезных нутриентов больше находится в сухом обезжиренном молоке, по сравнению с другими продуктами переработки [6].

В соответствии с этим необходимо было исследовать возможность добавления сухого обезжиренного молока при производстве леденцовой карамели без сахара.

Одним из основных технологических показателей полуфабриката – вязкость. В этом параметре важную роль играет соотношение рецеп-

турных компонентов (сухое обезжиренное молоко и изомальт) 1:3, 1:2, 1:1, 3:1, 2:1. Поэтому проводили исследование на определение вязкости полуфабриката, результаты исследования представлены на рисунке 1. Измерения проведены при температуре уваривания 140 °С.



Рис. 1. Изменение вязкости карамельной массы при температуре 140 °С при различных соотношениях сухого обезжиренного молока и изомальта

Необходимо отметить, что увеличение массовой доли сухого молочного продукта более 50 % по отношению к массе изомальта приводит к образованию осадка в виде белых комочков, а именно нерастворенных конгломератов.

Результаты исследования, представленные на рисунке 1, показывают, что при увеличении концентрации сухого обезжиренного молока по отношению к изомальту увеличивается и вязкость полуфабриката, это помимо неполного растворения сухого вещества влечет за собой сложности в обработки продукта. Таким образом, максимально возможное соотношение сухой молочной добавки и изомальта 1:1.

Показателем качества, характеризующим структурно-механические свойства полуфабриката, является растекаемость массы, под которой понимают площадь в квадратных сантиметрах, что занимает один килограмм карамельной массы, выливаемой на горизонтальную плоскость при температуре 108 °С. В процессе исследования была изучена растекаемость карамельной массы при различных соотношениях

сухого обезжиренного молока и изомальта, полученные зависимости приведены на рисунке 2.

При определении коэффициента растекаемости выявлено, что увеличение массовой доли сухого молочного продукта приводит к уменьшению коэффициента. Растекаемость карамельной массы регламентируется ГОСТ 6477-2019 «Карамель. Общие технические условия». Согласно этому документу, растекаемость полуфабриката должна быть не более 1,6 см²/г. Добавление сухого обезжиренного молока не приводит к значительному увеличению коэффициента растекаемости. Однако более предпочтительный коэффициент растекания – при 50 % сухого молочного сырья, так как при увеличении концентрации молочного компонента и соответственно увеличении коэффициента растекания возможны трудности при формировании кондитерских изделий. А при 30 % сухого молочного вещества в карамельной массе после застывания при употреблении происходит прилипание карамели к зубам, что приводит к отрицательному отношению потребителя, хотя изомальт не вредит зубной эмали.

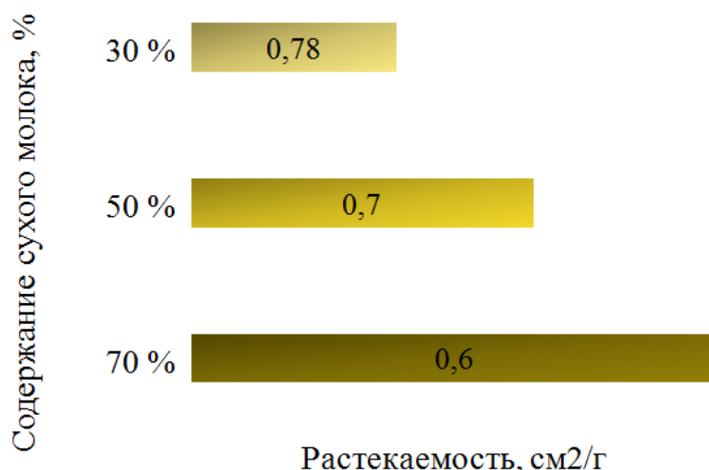


Рис. 2. Зависимость растекания карамельной массы от концентрации сухого обезжиренного молока

Органолептическую и физико-химическую оценку показателей качества готовых изделий проводили в сравнении с карамелью из чистого изомальта, без добавок. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Органолептическая и физико-химическая оценка показателей качества

Показатели качества	Контроль	Опытный образец с соотношением компонентов сухое обезжиренное молоко : изомальт				
		1:3	1:2	1:1	2:1	3:1
Вкус и запах	Сладкий, без запаха	Сладкий, легкий молочный	Сладкий молочный	Ярко выраженный молочный	Жженный молочный	Жженный молочный
Поверхность	Матовая, сухая, прозрачная	Матовая, сухая, бежевый оттенок	Матовая, сухая, бежевый оттенок	Матовая, сухая, бежевая	Матовая, липкая, темно-бежевая	Матовая, липкая, темно-бежевая
Массовая доля сухих веществ, %	87,8	89,3	90,4	90,8	91,2	91,5
Растекаемость, см²/г	0,65	0,78	0,76	0,7	0,63	0,6

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что добавление сухого обезжиренного молока в карамель из изомальта оказывает положительное влияние на органолептические качества готового изделия, при этом отмечено незначительное увеличение растекаемости карамели по сравнению с контрольным образцом

без добавок. Для расчета энергетической ценности карамели на сухом обезжиренном молоке использовали данные справочника химического состава российских продуктов питания [7]. На основе этих данных составлена рецептура карамели леденцовой без сахара на 100 кг готовой продукции, представленная в таблице 2.

Рецептура карамели леденцовой без сахара

Сырье	Количество сырья, кг
Изомальт	650
Сухое обезжиренное молоко	650
Энергетическая ценность, ккал/100 г	339

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод о перспективности использования сухого обезжиренного молока для использования в производстве леденцовой карамели без сахара на основе изомальта для людей, страдающих сахарным диабетом II типа, и для людей, заботящихся о своем здоровье.

Оптимальным соотношением изомальта и сухого молочного сырья является 1:1, такая пропорция позволяет без изменения технологического процесса добавлять максимально возможное количество сухой молочной добавки.

Литература

1. Ульрих Е.В. Изучение свойств модифицированных флокулянтов для выделения компонентов сыворотки // Техника и технология пищевых производств. 2018. Т. 48, № 2. С. 117–128.
2. Курбанова М.Г., Гоппе А.И., Курбанов М.М. Составные части молока, определяющие его ценность // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 33–36.
3. Сакаш Г.В., Колова А.Ф., Пазенко Т.Я. Очистка сточных вод предприятий по переработке молока // Вестник КрасГАУ. 2016. № 6. С. 97–103.
4. Pinnavaia L. Food and Drink Idioms in English: "A Little Bit More Sugar and Lots of Spice". Cambridge Scholars Publishing, 2019.
5. Kato E.T. et al. Effect of dapagliflozin on heart failure and mortality in type 2 diabetes mellitus

// Circulation. 2019. Т. 139. № 22. С. 2528–2536.

6. Храмов А.Г. Феномен молочной сыворотки. СПб.: Профессия, 2011. С. 804.
7. Скурихин И.Н., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов. М.: ДеЛи, 2002. 236 с.

Literatura

1. Ul'rih E.V. Izuchenie svojstv modifitsirovannykh flokuljantov dlja vydelenija komponentov syvorotki // Tehnika i tehnologija pishhevykh proizvodstv. 2018. Т. 48, № 2. С. 117–128.
2. Kurbanova M.G., Goppe A.I., Kurbanov M.M. Sostavnye chasti moloka, opredelajushhie ego cennost' // Vestnik Bashkirkogo gosudarstvennogo agramogo universiteta. 2017. № 1. С. 33–36.
3. Sakash G.V., Kolova A.F., Pazenko T.Ja. Ochistka stochnykh vod predpriyatij po pererabotke moloka // Vestnik KrasGAU. 2016. № 6. С. 97–103.
4. Pinnavaia L. Food and Drink Idioms in English: "A Little Bit More Sugar and Lots of Spice". Cambridge Scholars Publishing, 2019.
5. Kato E.T. et al. Effect of dapagliflozin on heart failure and mortality in type 2 diabetes mellitus // Circulation. 2019. Т. 139. № 22. С. 2528–2536.
6. Hramcov A.G. Fenomen molochnoj syvorotki. SPb.: Professija, 2011. С. 804.
7. Skurihin I.N., Tutel'jan V.A. Himicheskij sostav rossijskih pishhevykh produktov. M.: DeLi, 2002. 236 s.