Научная статья/Research Article
УДК 664.149
DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-228-235

Марина Анатольевна Янова[1✉], **Алина Вячеславовна Ларькина**[2], **Алена Витальевна Сазонова**[3]
[1,2,3]Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
[1,3]yanova.m@mail.ru
[2]larkina2015@list.ru

РАЗРАБОТКА НОВОГО ВИДА КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ ПАСТИЛЬНОЙ ГРУППЫ (ЗЕФИРА) С ДОБАВЛЕНИЕМ ЯБЛОЧНО-МОРКОВНОГО ПЮРЕ

Кондитерские изделия – это изделия, которые имеют повышенную энергетическую ценность, а также дефицит полезных нутриентов, таких как витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна и минералы. Вследствие чего существует необходимость введения в кондитерские изделия нестандартного сырья, которое бы способствовало их обогащению. Цель исследования – разработка нового вида кондитерского изделия пастильной группы (зефира) с использованием морковного пюре. В данной исследовательской работе традиционное яблочное пюре обогащено морковным пюре в количестве 50 %; 70; 90, 100 %. Задачи: разработка технологии получения пюре из моркови и яблок; разработка производства зефира с использованием пюре (морковь/яблоко) в количестве 50/50 %; 70/30; 90/10 %; разработка производства зефира с использованием пюре из моркови (в количестве 100 %), оценка органолептических и физико-химических показателей качества; расчет пищевой ценности исследуемых образцов зефира. Объекты: морковь, зефир. Технология получения образцов отличается от традиционной технологии тем, что пюре вносится в агаро-сахаро-паточный сироп. В традиционной технологии фруктовое пюре предварительно взбивается, далее добавляется яичный белок и продолжается взбивание. Разработанная технология позволяет сократить время взбивания белков. В результате исследования был выбран оптимальный вариант образца, а именно 50/50 %. Выбор был основан по результатам органолептических, физико-химических показателей и расчета пищевой ценности. Все полученные образцы соответствуют показателям качества.

***Ключевые слова**: кондитерские изделия пастильной группы, зефир, нетрадиционное сырье, яблоки, морковь, аквафаба, нут, пищевая ценность, обогащение, аллергические реакции*

***Для цитирования**: Янова М.А., Ларькина А.В., Сазонова А.В.* Разработка нового вида кондитерского изделия пастильной группы (зефира) с добавлением яблочно-морковного пюре // Вестник КрасГАУ. 2023. № 2. С. 228–235. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-228-235.

Marina Anatolyevna Yanova[1✉], **Alina Vyacheslavovna Larkina**[2], **Alyona Vitalievna Sazonova**[3]
[1,2,3]Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
[1,3]yanova.m@mail.ru
[2]larkina2015@list.ru

DEVELOPING A NEW TYPE OF PASTILE GROUP CONFECTIONERY (MARSHMALLOW) BY ADDING APPLE AND CARROT PUREE

Confectionery products are products that have an increased energy value, as well as a deficiency of useful nutrients such as vitamins, macro- and microelements, dietary fiber and minerals. As a result, there is a need to introduce non-standard raw materials into confectionery products, which would contribute to their enrichment. The purpose of the study is to develop a new type of pastille confectionery product (marshmallow) using carrot puree. In this research paper, traditional applesauce is fortified with 50 % car-

© Янова М.А., Ларькина А.В., Сазонова А.В., 2023
Вестник КрасГАУ. 2023. № 2. С. 228–235.
Bulliten KrasSAU. 2023;(2):228–235.

rot puree; 70; 90, 100 %. Tasks: development of technology for obtaining puree from carrots and apples; development of marshmallow production using puree (carrot/apple) in the amount of 50/50 %; 70/30; 90/10 %; development of marshmallow production using carrot puree (in the amount of 100 %), assessment of organoleptic and physico-chemical quality indicators; calculation of the nutritional value of the studied marshmallow samples. Objects: carrots, marshmallows. The technology for obtaining samples differs from the traditional technology in that the puree is added to the agar-sugar-treacle syrup. In the traditional technology, the fruit puree is pre-whipped, then the egg white is added and the beating continues. The developed technology allows to reduce the time of beating proteins. As a result of the study, the optimal version of the sample was chosen, namely 50/50 %. The choice was based on the results of organoleptic, physico-chemical parameters and nutritional value calculation. All received samples correspond to quality indicators.

Keywords: *pastille confectionery, marshmallows, non-traditional raw materials, apples, carrots, aquafaba, chickpeas, nutritional value, enrichment, allergic reactions*

For citation: *Yanova M.A., Larkina A.V., Sazonova A.V.* Developing a new type of pastile group confectionery (marshmallow) by adding apple and carrot puree // Bulliten KrasSAU. 2023;(2): 228–235. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-2-228-235.

Введение. В настоящее время кондитерские изделия, а именно изделия пастильной группы, имеют большой спрос у населения России. Данные кондитерские изделия (зефир) рекомендованы Институтом питания РАМН для внесения их в рацион детей школьного возраста [1].

Традиционным сырьем для производства кондитерских изделий пастильной группы является плодово-ягодное пюре (яблочное пюре), сахар, яичный белок куриного яйца, желирующий агент (агар-агар, желатин), а также вкусовые и ароматизирующие вещества.

Кондитерские изделия – это изделия, которые имеют повышенную энергетическую ценность, а также дефицит полезных нутриентов, таких как витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна и минералы [2–4].

Вследствие чего существует необходимость введения в кондитерские изделия нестандартного сырья, которое бы способствовало обогащению данного вида пищевой продукции. В качестве обогатителя кондитерских изделий может выступать растительное сырье в виде пюре, пасты, порошка, эмульсии.

На данный момент у потребителя появляется спрос на новые виды изделий с новым вкусом, ароматом и структурой, которые бы отличались от традиционного продукта. Решению этой проблемы также поспособствует обогащение кондитерских изделий пастильной группы нетрадиционным сырьем.

Актуальностью данной темы является разработка новых кондитерских изделий пастильной группы с повышенной пищевой ценностью, с использованием нестандартного сырья с большим содержанием пищевых волокон, витаминов, макро- и микроэлементов, чем у традиционного сырья, а также расширение ассортимента кондитерских изделий. Данная разработка позволит получить продукт с новыми физиологическими и вкусовыми свойствами, потребляя который, человек сможет получить больше полезных нутриентов.

Цель исследования – разработка нового вида кондитерского изделия пастильной группы (зефира) с использованием морковного пюре и его оценка по органолептическим и физико-химическим показателям качества.

Задачи: разработка технологии получения пюре из моркови, технологии получения пюре из яблок, технологии производства зефира с использованием пюре из моркови и пюре из яблок в количестве 50/50, 70/30 и 90/10 % соответственно, технологии производства зефира с использованием пюре из моркови (в количестве 100 %); оценка органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий.

Объекты и методы. Объекты исследования – морковь, аквафаба из нута, зефир.

В данной исследовательской работе традиционное яблочное пюре обогащено морковным пюре в количестве 50, 70, 90 и 100 % (полностью заменено).

Результаты и их обсуждение. Морковь является доступным сырьем на российском рынке пищевой продукции. В работе использовалась морковь сорта Витаминная.

В таблице 1 представлен химический состав и энергетическая ценность моркови на 100 грамм продукта.

Таблица 1

Химический состав и энергетическая ценность моркови на 100 грамм продукта

Нутриент	Количество
Белки, г	1,3
Жиры, г	0,2
Углеводы, г	6,9
Органические кислоты, г	0,3
Пищевые волокна, г	2,4
Пектин, г	6,0–8,0
Вода, г	88,0
Зола, г	1,0
Витамины, мг:	
А	2,0
В-каротин	12,0
B_1	0,06
B_2	0,07
B_4	8,8
С	5,0
Е	0,4
РР	1,1
Н (биотин)	0,06
Макроэлементы, мг:	
калий	200,0
медь	80,0
магний	38,0
кальций	27,0
фосфор	55,0
натрий	21,0
кремний	25,0
железо	0,7
Калорийность, ккал	35,0

Из таблицы 1 видно, что морковь содержит в себе пищевые волокна, макроэлементы, также такие витамины, как А, группы В, витамин С, витамин Е и др. Следует отметить, что такие жирорастворимые витамины, как А и Е, сохраняют свою активность после тепловой обработки. Употребление моркови способствует активации внутриклеточных окислительно-восстановительных процессов, регулирует углеводный обмен внутри организма человека. Морковь обладает антисептическими и антибактериальными свойствами, что способствует улучшению работы организма человека. Благодаря каротиноидам, которые содержатся в моркови, регулируется уровень сахара в крови. Помимо этого употребление моркови способствует снижению холестерина в крови и снижению воспалительных процессов внутри организма [5–7].

Используемые в таблице 1 данные взяты из литературных источников.

Пектин, содержащийся в моркови и яблоках, является студнеобразователем и структурообразователем, который обладает желирующей способностью. Именно благодарю пектину кондитерское изделие пастильной группы стабилизируется.

Содержание пектиновых веществ в моркови составляет 6,0–8,0 %. Сравнение: в яблоках, которые являются трационным сырьем для производства кондитерских изделий пастильной группы, содержится от 1,6 до 5,6 % пектиновых веществ на 100 г продукта. Введение в кондитерские изделия пастильной группы морковного пюре целесообразно [7].

Технология приготовления морковного пюре

Морковь проходит первичную обработку, промывается для удаления грязи, затем заворачивается в алюминиевую фольгу и при температуре 180 °С запекается в течение 50–65 мин, периодически проверяется на готовность. После чего готовая запеченная морковь охлаждается, очищается и с помощью блендера измельчается в пюре.

Технология приготовления яблочного пюре

Яблоки проходит первичную обработку, промываются для удаления загрязнений, затем разрезаются и срезом вниз укладываются на противень, при температуре 180 °С запекаются в течение 30–35 мин, периодически проверяются на готовность. После чего запеченные яблоки охлаждаются, с помощью блендера измельчаются в пюре. Полученное пюре протирается через сито.

Технология производства зефира

Для производства зефира первым этапом идет приготовление сиропа. В емкость для варки с толстым дном по рецептуре добавляются агар-агар и вода. В течение 5 мин агар-агар при среднем огне уваривается до полного набухания. Далее к агар-агару по рецептуре добавляется сахар и глюкозный сироп. На среднем огне сироп уваривается в течение 2–5 мин, после чего добавляется смесь из пюре моркови и пюре яблок (в случае образца зефира с 100 % количеством пюре из моркови яблочное пюре не добавляется) в соответствии с установленным количеством. Агаро-сахаро-паточный сироп с морковно-яблочным пюре уваривается до температуры 110–112 °С.

Вторым этапом идет взбивание яичных белков, с постепенным добавлением сахара, количество которых соответствует рецептуре.

Взбивание яичных белков происходит до получения плотной белковой массы и полного растворения сахара, время взбивания, как правило, достигает 8–11 мин.

Третьим этапом идет приготовление зефирной массы. К взбитой белковой массе, при непрерывном взбивании, добавляется горячий сироп с морковным пюре. Температура сиропа достигает 92,5±2,5 °С. После чего к готовой зефирной массе добавляются вкусовые и ароматизирующие вещества (лимонная кислота) по рецептуре.

Готовая зефирная масса, температура которой должна быть не менее 40 °С, отсаживается в виде отдельных изделий, после чего изделия выстаиваются в течение 10–12 ч при комнатной температуре (22,5±2,5 °С).

На рисунках 1, 2 представлены контрольный образец зефира и его разлом (яблочное пюре 100 %). На рисунках 3, 4 представлен образец зефира 50/50 % и его разлом (морковное пюре и яблочное пюре соответственно). На рисунках 5, 6 представлен образец зефира 70/30 % и его разлом (морковное пюре и яблочное пюре соответственно). На рисунках 7, 8 представлен образец зефира 90/10 % и его разлом (морковное пюре и яблочное пюре соответственно). На рисунках 9, 10 представлен образец зефира со 100 % добавлением морковного пюре и его разлом.

Рис. 1. Контрольный образец зефира

Рис. 2. Разлом контрольного образца зефира

Рис. 3. Образец зефира 50/50 %

Рис. 4. Разлом образца зефира 50/50 %

Рис. 5. Образец зефира 70/30 %

Рис. 6. Разлом образца зефира 70/30 %

Рис. 7. Образец зефира 90/10 %

Рис. 8. Разлом образца зефира 90/10 %

Рис. 9. Образец зефира с добавлением 100 % пюре из моркови

Рис. 10. Разлом образца зефира с добавлением 100 % пюре из моркови

При оценке качества кондитерских изделий пастильной группы основными критериями являются органолептические и физико-химические показатели качества готового продукта.

По органолептическим показателям качества были определены внешний вид, вкус, цвет, запах, консистенция, структура, форма, поверхность исследуемых образцов зефира по ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей» [8].

В таблице 2 представлены результаты органолептической оценки исследуемых образцов зефира (50/50, 70/30, 90/10 и 100 %).

Таблица 2

Органолептическая оценка исследуемых образцов зефира

Показатель качества	Образец яблочного зефира (контрольный)	Образец морковно-яблочного зефира (50 % на 50 %)	Образец морковно-яблочного зефира (70 % на 30 %)	Образец морковно-яблочного зефира (90 % на 10 %)	Образец морковного зефира (100 %)
Вкус	Насыщенно яблочный	Яблочный, с легким послевкусием моркови	Яблочный, с четким вкусом моркови	Морковный	Насыщенно морковный
Запах	Сладкий, яблочный	Сладкий, яблочный	Сладкий, яблочный, с легкой нотой моркови	Сладкий, морковный	Сладкий, насыщенно морковный
Цвет	Белый	Слегка кремовый	Кремовый	Персиковый	Ярко персиковый
Консистенция	Мягкая, легко разламывающаяся	Мягкая, легко разламывающаяся	Мягкая, легко разламывающаяся	Сильно мягкая, легко разламывающаяся	Мягкая, легко разламывающаяся
Структура	Пенообразная	Пенообразная	Пенообразная		
Форма	Не расплывчатая	Не расплывчатая	Не расплывчатая	Не расплывчатая	Слегка расплывчатая
Поверхность	Рельеф выражен в средней степени	Рельеф выражен в средней степени	Рельеф выражен в средней степени	Рельеф выражен в сильной степени	Рельеф выражен в меньшей степени

По физико-химическим показателям качества были определены массовая доля влаги по ГОСТ 5900-2014, плотность исследуемых образцов зефира по ГОСТ 5902-80 [9, 10].

В таблице 3 представлены результаты физико-химической оценки исследуемых образцов зефира (50/50, 70/30, 90/10 и 100 %).

Таблица 3

Физико-химические показатели качества исследуемых образцов зефира

Показатель качества	Показатель по ГОСТ 6441-2014	Образец яблочного зефира (контрольный)	Образец морковно-яблочного зефира (50 % на 50 %)	Образец морковно-яблочного зефира (70 % на 30 %)	Образец морковно-яблочного зефира (90 % на 10 %)	Образец морковного зефира (100 %)
Массовая доля влаги, %, не более	25,0	20,4	18,9	19,4	17,15	22,3
Плотность, г/см^3, не более	0,6	0,55	0,56	0,63	0,58	0,53

Исходя из полученных результатов, которые указаны в таблицах 3 и 4, можно сделать вывод, что органолептические и физико-химические показатели качества исследуемых образцов зефира соответствуют установленным нормам.

Согласно ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные», массовая доля влаги в кондитерских изделиях пастильной группы должна быть не более 25 %, а плотность не более 0,6 г/см^3 [11].

Также, согласно ГОСТ 6441-2014 «Изделия кондитерские пастильные», по органолептическим показателям пастильные изделия должны иметь вкус, свойственный данному наименованию продукта, с учетом вкусовых добавок, без постороннего привкуса и запаха. Консистенция должна быть мягкая, легко поддающаяся разламыванию, не допускается наличие кристаллов сахара. Структура должна быть свойственная данному наименованию продукта, пенообразная, равномерная [11].

Заключение. Разработаны технология получения пюре из моркови; технология получения пюре из яблок; технология производства зефира с использованием пюре из моркови и пюре из яблок в количестве 50/50, 70/30, 90/10 % соответственно; технология производства зефира с использованием пюре из моркови (в количестве 100 %); проведена оценка качества готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям качества.

Был выбран один из оптимальных вариантов образцов, а именно 50/50 % морковного пюре и яблочного пюре соответственно. Выбор был основан на результатах органолептических и физико-химических показателей, значения которых наиболее приближены к показателям ГОСТ 6441-2014 [11]. Данный образец (купаж пюре) был выбран для дальнейших исследований и разработки кондитерского изделия пастильной группы.

Список источников

1. Рекомендуемый ассортимент пищевых продуктов для реализации в школьных буфетах: метод. рекомендации № 0100/8606-07-34 (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 24.08.2007 г.). URL: https://www.garant.ru.
2. *Барсукова И.Г.* Разработка технологии пастильных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности и срока годности в низком ценовом сегменте: автореф. дис. … канд. техн. наук: 04.10.2017. Воронеж, 2017. С. 24.
3. Разработка нового вида зефира черносмородинового с использованием базилика / *Н.В. Присухина* [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3 (156). С. 135–142.
4. Application efficiency of new raw materials in the production of flour confectionery products with increased nutritional value / *M.A. Yanova* [et al.] // IOP Conference Series: Earthand Environmental Science. 2020. 548 (8). С. 82–91.
5. *Ларькина А.В., Янова М.А.* Морковь как нетрадиционное сырье для производства кондитерских изделий пастильной группы // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сб. тр. LVI студенческой науч.-практ. конф. Тюмень, 2021. С. 24–28.
6. Калорийность. Морковь. Химический состав и пищевая ценность. URL: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/804.php.

7. *Тутельян В.А., Скурихин И.М.* Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. М.: ДеЛипринт, 2002. 236 с.
8. ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. М., 1990.
9. ГОСТ 5900-2014. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. М., 2014.
10. ГОСТ 5902-80. Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий. М., 1980.
11. ГОСТ 6441-2014. Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 6441-96. Введ. с 01.01.16. М.: Изд-во стандартов, 2019. 6 с.

References

1. Rekomenduemyj assortiment pischevyh produktov dlya realizacii v shkol'nyh bufetah: metod. rekomendacii № 0100/8606-07-34 (utv. Federal'noj sluzhboj po nadzoru v sfere zaschity prav potrebitelej i blagopoluchiya cheloveka ot 24.08.2007 g.). URL: https://www.garant.ru.
2. *Barsukova I.G.* Razrabotka tehnologii pastil'nyh konditerskih izdelij povyshennoj pischevoj cennosti i sroka godnosti v nizkom cenovom segmente: avtoref. dis. … kand. tehn. nauk: 04.10.2017. Voronezh, 2017. S. 24.
3. Razrabotka novogo vida zefira chernosmorodinovogo s ispol'zovaniem bazilika / *N.V. Prisuhina* [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2020. № 3 (156). S. 135–142.
4. Application efficiency of new raw materials in the production of flour confectionery products with increased nutritional value / *M.A. Yanova* [et al.] // IOP Conference Series: Earthand Environmental Science. 2020. 548 (8). S. 82–91.
5. *Lar'kina A.V., Yanova M.A.* Morkov' kak netradicionnoe syr'e dlya proizvodstva konditerskih izdelij pastil'noj gruppy // Uspehi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse: sb. tr. LVI studencheskoj nauch.-prakt. konf. Tyumen', 2021. S. 24–28.
6. Kalorijnost'. Morkov'. Himicheskij sostav i pischevaya cennost'. URL: https://healthdiet.ru/base_of_food/sostav/804.php.
7. *Tutel'yan V.A., Skurihin I.M.* Himicheskij sostav rossijskih pischevyh produktov: spravochnik. M.: DeLiprint, 2002. 236 s.
8. GOST 5897-90. Izdeliya konditerskie. Metody opredeleniya organolepticheskih pokazatelej kachestva, razmerov, massy netto i sostavnyh chastej. M., 1990.
9. GOST 5900-2014. Izdeliya konditerskie. Metody opredeleniya vlagi i suhih veschestv. M., 2014.
10. GOST 5902-80. Izdeliya konditerskie. Metody opredeleniya stepeni izmel'cheniya i plotnosti poristyh izdelij. M., 1980.
11. GOST 6441-2014. Izdeliya konditerskie pastil'nye. Obschie tehnicheskie usloviya. Vzamen GOST 6441-96. Vved. s 01.01.16. M.: Izd-vo standartov, 2019. 6 s.

Статья принята к публикации 22.11.2022 / The article accepted for publication 22.11.2022.

Информация об авторах:
Марина Анатольевна Янова[1], заведующая кафедрой технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Алина Вячеславовна Ларькина[2],магистрант кафедры технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств
Алена Витальевна Сазонова[3], магистрант кафедры технологий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств

Information about the authors:
Marina Anatolyevna Yanova[1], Head of the Department of Technologies of Bakery, Confectionery and Pasta Production, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Alina Vyacheslavovna Larkina[2], Master Student at the Department of Technologies of Bakery, Confectionery and Pasta Production
Alyona Vitalievna Sazonova[3], Master Student at the Department of Technologies of Bakery, Confectionery and Pasta Production