

Обоснование применения зеленого чая «Матча» в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения

Жанна В. Новикова¹ zh_novikova@mail.ru
 София М. Сергеева¹ sergeeva@mgupp.ru
 Александра Д. Захарова¹ alexandra0925@mail.ru
 Юлия А. Семисажонова¹ semisazhonovajulia@gmail.com

¹ Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия

Аннотация. Статья посвящена разработке рецептуры сбивного кондитерского изделия функционального назначения, с использованием нетрадиционного сырья, в качестве которого был выбран зеленый чай «Матча». Периодический прием чая Матча способствует сохранению здорового состояния организма человека, предотвращая развитие многих заболеваний. В настоящий момент в Московском государственном университете пищевых производств ведутся исследования по разработке функционального сбивного кондитерского изделия, а именно маршмеллоу с использованием зеленого чая «Матча». Для определения возможности внесения чая «Матча» было проведено сравнение химических составов маршмеллоу, приготовленного по классической рецептуре и маршмеллоу с зеленым чаем «Матча». Было обнаружено, что 100 г. изделия удовлетворяют суточную потребность взрослого человека в следующих нутриентах: 83% – блоки абсорбционной радикальной способности кислорода (The Oxygen Radical Absorption Capacity (ORAC), 300% полифенолов, 33% Витамина А (ретинол), 36% Витамина А (бета-каротин), 12% Витамина В1, 100% Витамина К. Органолептическая оценка образцов показала, что в отличие от образца маршмеллоу, приготовленного по классической рецептуре, маршмеллоу с чаем «Матча» имеет терпкий травяной вкус и зеленый оттенок, при определении остальных показателей существенных различий не выявлено. С помощью текстурного анализатора были проведены реологические исследования, а именно определение прочности и упругости готовых изделий. Прочность маршмеллоу с зеленым чаем «Матча» ниже, чем маршмеллоу, приготовленного по классической рецептуре, однако это не влияет на обеспечение достаточной формоудерживающей способности изделия.

Ключевые слова: чай «Матча», зеленый чай, нетрадиционное сырье, диетическое изделие, сбивное изделие, кондитерское изделие.

Justification of the use of green tea "Matcha" in the production of functional confectionery

Zhanna V. Novikova¹ zh_novikova@mail.ru
 Sofia M. Sergeeva¹ sergeeva@mgupp.ru
 Alexandra D. Zakharova¹ alexandra0925@mail.ru
 Julia A. Semisazhonova¹ semisazhonovajulia@gmail.com

¹ Moscow state university of food production, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia

Abstract. The article is devoted to the development of a functional confectionery compounding confectionery product using non-traditional raw materials, which was chosen as Matcha green tea. Periodic reception of Matcha tea helps to preserve the healthy state of the human body, preventing the development of many diseases. Currently, Moscow State University of Food Production is conducting research on the development of a functional confection, namely marshmallows using Matcha green tea. To determine the possibility of making Matcha tea, a comparison was made of the chemical compositions of marshmallows prepared according to the classic recipe and marshmallows with Matcha green tea. It was found that 100 g of the product satisfies the daily need of an adult in the following nutrients: 83% - The Oxygen Radical Absorption Capacity (ORAC) units, 300% polyphenols, 33% Vitamin A (retinol), 36% Vitamin A (beta carotene), 12% Vitamin B1, 100% Vitamin K. The organoleptic evaluation of the samples showed that, unlike the marshmallow sample prepared according to the classical recipe, Matcha marshmallow with Matcha tea has a tart herbal taste and a green tint; no significant differences were found in determining the other indicators. Using a textural analyzer, rheological studies were carried out, namely, the determination of the strength and elasticity of the finished products. The strength of marshmallows with matcha green tea is lower than that of the classic recipes, but this does not affect the provision of sufficient form holding capacity of the product.

Keywords: Matcha tea, green tea, unconventional raw materials, dietary product, whipped product, confectionery.

Введение

Своеобразный, не похожий на другие сорта, чай «Матча», высоко ценимый в Японии, постепенно завоевал популярность в Европе и Северной Америке. Особенно полезен порошковый вариант, так как в этом случае чайные листья перерабатываются полностью.

Зеленый чай «Матча» производится по отличному от обычного зеленого чая технологиям. Его получают из чайного растения

Camellia sinensis. В начале апреля после появления первых побегов чайных листьев их закрывают большими рамками, добиваясь снижения интенсивности протекания процессов фотосинтеза.

Через 12–20 ч после сбора чайные листья пропаривают 15–20 с, что предотвращает процессы окисления и распада питательных веществ. Затем листья обдуваются, сушатся и измельчаются до состояния пудры [3].

Для цитирования

Новикова Ж.В., Сергеева С.М., Захарова А.Д., Семисажонова Ю.А. Обоснование применения зеленого чая «Матча» в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 168–172. doi:10.20914/2310-1202-2019-1-168-172

For citation

Novikova Zh.V., Sergeeva S.M., Zakharova A.D., Semisazhonova Ju.A. Justification of the use of green tea "Matcha" in the production of functional confectionery. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2019. vol. 81. no. 1. pp. 168–172. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2019-1-168-172

В состав чая «Матча» входят аминокислоты, полифенолы, теофиллин, галлат эпигаллокатехина (EGCG), пищевые волокна, витамины А, В₁, В₂, В₆, С, Е, К и минералы: кальций, магний, фосфор, натрий, цинк, также содержится больше антиоксидантов, чем в чернике.

Периодический прием чая «Матча» поддерживает здоровое состояние организма человека, предотвращая развитие многих заболеваний. Этот чай нормализует артериальное давление;

является натуральным иммуностимулятором; ускоряет метаболизм; способствует выведению шлаков и токсинов, свободных ионов металла; снижает уровень холестерина; способствует выработке серотонина и дофамина, что улучшает мозговую активность и повышает настроение; обладает мощным антиоксидантным действием [6].

В 1 г сухого продукта содержится множество питательных веществ (таблица 1) [2].

Таблица 1.

Содержание питательных веществ в 1 г сухого чая «Матча»

Table 1.

Nutrient content in 1 g of dry tea «Matcha»

Наименование питательного вещества Nutrient Name	Содержание Content	Суточная норма Daily rate
Пищевые волокна, мг	Alimentary fiber, mg	385
Абсорбционная радикальная способность кислорода (АРСК), мкмоль	The Oxygen Radical Absorption Capacity (ORAC), umol	1384
Полифенолы, мг	Polyphenols, mg	100
Теофиллин, мг	Theophylline, mg	6,42
Витамины и минералы Vitamins and Minerals		
Кальций, мг	Calcium, mg	4,2
Медь, мг	Copper, mg	0,006
Железо, мг	Iron, mg	0,17
Магний, мг	Magnesium, mg	2,3
Фосфор, мг	Phosphorus, mg	3,5
Калий, мг	Potassium, mg	27
Натрий, мг	Sodium, mg	0,06
Витамин А (бета-каротин), мкг	Vitamin A (beta carotene), mg	595
Витамин А (ретинол эквив.), мкг	Vitamin A (retinol equiv.), mcg	99,17
Витамин В ₁ , мг	Vitamin B ₁ , mg	0,06
Витамин В ₂ , мг	Vitamin B ₂ , mg	0,0135
Витамин В ₆ , мг	Vitamin B ₆ , mg	0,009
Витамин С, мг	Vitamin C, mg	0,6
Витамин Е, мг	Vitamin E, mg	0,281
Витамин К, мкг	Vitamin K, mcg	29
Цинк, мг	Zinc, mg	0,063

Чай «Матча» содержит высокую концентрацию антиоксидантов по сравнению со всеми известными фруктами и овощами.

Испытание абсорбционной радикальной способности кислорода (ORAC) проводится Министерством сельского хозяйства США и университетом Тафтса (США) для определения антиоксидантного потенциала еды и напитков. Результаты последних испытаний ORAC показали, что чай «Матча» содержит 1384 блока ORAC в 1 г, что превышает показатели других овощей и фруктов, богатых антиоксидантами (таблица 2) [4].

В целом, зеленый чай «Матча» содержит в 10–15 раз больше питательных веществ по сравнению с традиционными видами чая: зеленым, белым, черным [5].

Таблица 2.

Лучшие антиоксидантные продукты – ORAC единиц в 1 г (мкмоль/г)

Table 2.

The best antioxidant products are ORAC units in 1 gram (umoleTE/g)

Наименование продукта Product name	Содержание Content
Малина	Raspberries
Шпинат	Spinach
Красный виноград	Red grapes
Ежевика	Blackberry
Черника	Blueberries
Изюм	Raisins
Чернослив	Prunes
Асаи	Acai
Зеленый чай (листья)	Green tea (leaves)
Зеленый Чай (заваренный)	Green tea (brewed)
Зеленый чай «Матча»	Matcha Green Tea

Все вышеперечисленные свойства данного чая уже много лет используются при производстве сахаристых и мучных кондитерских изделий (конфеты, пирожные, торты, печенье, рулеты, мороженое, пудинги, муссы, кремы, сиропы, желе и т. д.) в странах Азии [1]. Чайный порошок не только обогащает продукт новыми нотками вкуса, но и окрашивает его в приятный зеленоватый цвет, также он является компонентом различных безалкогольных и алкогольных коктейлей [11, 12].

В Московском государственном университете пищевых производств ведутся исследования по разработке функционального сбивного кондитерского изделия, а именно маршмеллоу с использованием зеленого чая «Матча».

Для определения возможности внесения чая «Матча» было проведено сравнение химического состава маршмеллоу, приготовленного по классической рецептуре, и маршмеллоу с зеленым чаем «Матча» на 100 г продукта (таблицы 3, 4).

Таблица 3.

Химический состав маршмеллоу

Table 3.

Chemical composition of marshmallow

Наименование продукта Product name	Белки, г Proteins, g	Жиры, г Fats, g	Углеводы, г Carbohydrates, g	Пищевые волокна, г Alimentary fiber, g	Энергетическая ценность, ккал The energy value, kcal	Блоки ORAC umoleTE/g ORAC umoleTE/g	Полифенолы, г Polyphenols, mg	Витамин А (ретинол), мкг Vitamin A (retinol equiv.), mcg	Витамин А (бета-каротин), мг Vitamin A (beta carotene), mg	Витамин В ₁ , мг Vitamin B ₁ , mg	Витамин К, мкг Vitamin K, mcg
Маршмеллоу, приготовленное по классической рецептуре Marshmallow, prepared according to the classic recipe	1,7	–	100	–	406	–	–	–	–	–	–
Маршмеллоу с зеленым чаем «Матча» Marshmallow with green tea Matcha	4,4	0,1	101	1,1	407	4152	300	297	1,8	0,18	300
Удовлетворение суточной потребности человека Satisfaction of the daily needs of the person						83%	300%	33%	36%	12%	100%

Было обнаружено, что 100 г. изделия удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в следующих нутриентах:

83% – блоки ORAC, 300% полифенолы, 33% витамин А (ретинол), 36% витамин А (бета-каротин), 12% витамин В₁, 100% витамин К.

Таблица 4.

Органолептические показатели маршмеллоу

Table 4.

Organoleptic indicators of marshmallow

Наименование показателя Name of the indicator		Характеристика показателей Characteristics of indicators			
		Маршмеллоу, приготовленное по классической рецептуре Marshmallow, cooked according to classic recipes		Маршмеллоу с зеленым чаем «Матча» Marshmallow with Matcha Green Tea	
Цвет	Colour	Белый, матовый	White, matte	Нежно-зеленый, матовый	Pale green, matte
Консистенция	Consistency	Плотная, упругая	Dense, elastic	Плотная, упругая	Dense, elastic
Вкус и запах	Taste and smell	Сладкий, без посторонних запахов и примесей	Sweet, without foreign smells and impurities	Сладкий, с тонким травяным вкусом, без посторонних запахов и примесей	Sweet, with a subtle herbal taste, without foreign odors and impurities
Структура	texture	Равномерная мелкопористая, без дефектов	Uniform fine-pored, without defects	Равномерная мелкопористая, без дефектов	Uniform fine-pored, without defects
Форма	The form	Кубики 2 x 2 см	Cubes 2 x 2 cm	Кубики 2 x 2 см	Cubes 2 x 2 cm
Поверхность	Surface	Без затвердевания на гранях, без выделения сиропа или жидкости	Without hardening on the faces, without separation of the syrup or liquid	Без затвердевания на гранях, без выделения сиропа или жидкости	Without hardening on the faces, without separation of the syrup or liquid

Из таблицы 4 следует, что структура, форма и поверхность контрольного и исследуемого образца без существенных различий. Маршмеллоу с использованием чая «Матча» имеет терпкий травяной вкус и зеленый оттенок.

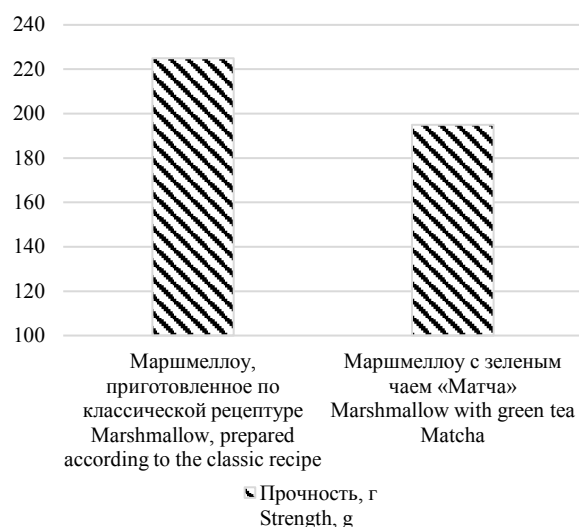


Рисунок 1. Реологические показатели маршмеллоу
Figure 1. Rheological indicators of marshmallow

Результаты показали, что, несмотря на небольшие расхождения в плотности, маршмеллоу с зеленым чаем «Матча» не уступает изделию, приготовленному по классической рецептуре.

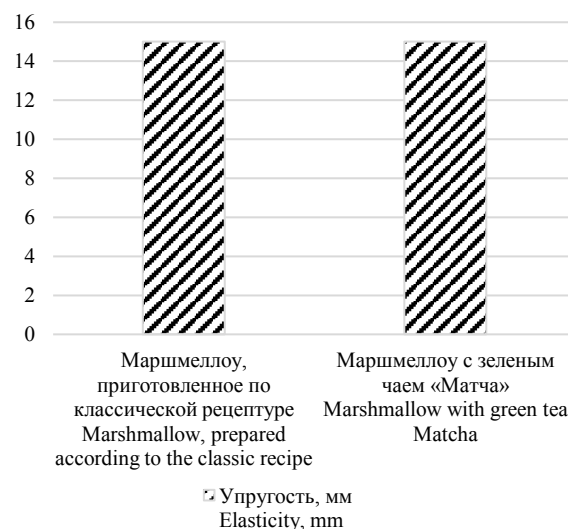
Заключение

Таким образом, внесение зеленого чая «Матча» способствует увеличению биологической

ЛИТЕРАТУРА

- 1 ГОСТ Р 53041–2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2012.
- 2 Иванов А. Нормативные документы индустрии питания: справочник; изд. 7-е, испр. и доп. МИГ «Ресторанные ведомости», 2012. 400 с.
- 3 Матча – японский церемониальный чай – TeaTerra. URL: <https://www.tea-terra.ru/2014/01/07/11895/>
- 4 Cao G., Russell R.M., Lischner N., Prior R.L. Serum Antioxidant Capacity Is Increased by Consumption of Strawberries, Spinach, Red Wine or Vitamin C in Elderly Women // Journal of Nutrition. 1998. V. 128. № 12. P. 2383–2390. doi: 10.1093/jn/128.12.2383
- 5 Cao G., Booth S.L., Sadowski J.A., Prior R.L. Increases in human plasma antioxidant capacity after consumption of controlled diets high in fruit and vegetables // American Journal of Clinical Nutrition. 1998. V. 68. № 5. P. 1081–1087. doi: 10.1093/ajcn/68.5.1081
- 6 Sabu M., Priya T.T., Kuttan R., Nishigaki I. Beneficial effects of green tea: A literature review // Chinese Medicine. 2010. V. 5. № 1. doi: 10.1186/1749-8546-5-13
- 7 Валиулина Д.Ф., Макарова Н.В., Будылин Д.В. Сравнительный анализ химического состава и антиоксидантных свойств разных видов чая как исходного сырья для производства чайных экстрактов // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 2. С. 249–255. doi: 10.20914/2310-1202-2018-2-249-255

С помощью текстового анализатора были проведены реологические исследования, а именно определение прочности и упругости готовых изделий (рисунок 1).



ценности при сохранении высоких органолептических и реологических показателей.

Планируется разработка оптимальной рецептуры сбивного кондитерского изделия и изучение возможности использовать продукт для функционального питания.

- 8 Nishimura T., Kabata K., Koike A., Ono M. et al. In vitro Anti-inflammatory Effects of Edible Igusa Soft Rush (*Juncus effusus* L.) on Lipoxygenase, Hyaluronidase, and Cellular Nitric Oxide Generation Assays: Comparison with Matcha Green Tea (*Camellia sinensis* L.) // Food Science and Technology Research. 2016. V. 22. № 3. P. 395–402.
- 9 Burcu A. et al. Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Antibacterial Potential of Different Drinks Based on Matcha Tea // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. V. 374. № 1. P. 012072.
- 10 Nishitani E., Sagesaka Y.M. Simultaneous determination of catechins, caffeine and other phenolic compounds in tea using new HPLC method // Journal of Food Composition and Analysis. 2004. V. 17. № 5. P. 675–685. doi: 10.1016/j.jfca.2003.09.009

REFERENCES

- 1 GOST R 53041–2008. Izdeliya konditerskiye i polufabrikaty konditerskogo proizvodstva. Terminy i opredeleniya [State Standard 53041–2008. Confectionery and half-finished products of confectionery manufacture. Terms and definitions]. Moscow, Standardinform, 2012. (in Russian).
- 2 Ivanov A. Normativnyye dokumenty industrii pitaniya [Normative documents of the food industry]. MIG “Restorannyye vedomosti”, 2012. 400 p. (in Russian).
- 3 Matcha – yaponskiy tseremonial'nyy chay – TeaTerra [Match – Japanese ceremonial tea – TeaTerra]. Available at: <https://www.tea-terra.ru/2014/01/07/11895/> (in Russian).

4 Cao G., Russell R.M., Lischner N., Prior R.L. Serum Antioxidant Capacity Is Increased by Consumption of Strawberries, Spinach, Red Wine or Vitamin C in Elderly Women. *Journal of Nutrition*. 1998. vol. 128. no. 12. pp. 2383–2390. doi: 10.1093/jn/128.12.2383

5 Cao G., Booth S.L., Sadowski J.A., Prior R.L. Increases in human plasma antioxidant capacity after consumption of controlled diets high in fruit and vegetables. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1998. vol. 68. no. 5. pp. 1081–1087. doi: 10.1093/ajcn/68.5.1081

6 Sabu M., Priya T.T., Kuttan R., Nishigaki I. Beneficial effects of green tea: A literature review. *Chinese Medicine*. 2010. vol. 5. no. 1. doi: 10.1186/1749-8546-5-13

7 Valiulina D.F., Makarova N.V., Budylin D.V. Comparative analysis of the chemical composition and antioxidant properties of different types of tea as a raw material for the production of tea extracts. *Vestnik VGUIT*

[Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 2. pp. 249–255. doi: 10.20914/2310-1202-2018-2-249-255 (in Russian).

8 Nishimura T., Kabata K., Koike A., Ono M. et al. In vitro Anti-inflammatory Effects of Edible Igusa Soft Rush (*Juncus effusus* L.) on Lipoxigenase, Hyaluronidase, and Cellular Nitric Oxide Generation Assays: Comparison with Matcha Green Tea (*Camellia sinensis* L.). *Food Science and Technology Research*. 2016. vol. 22. no. 3. pp. 395–402.

9 Burcu A. et al. Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Antibacterial Potential of Different Drinks Based on Matcha Tea. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018. vol. 374. no. 1. pp. 012072.

10 Nishitani E., Sagesaka Y.M. Simultaneous determination of catechins, caffeine and other phenolic compounds in tea using new HPLC method. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2004. vol. 17. no. 5. pp. 675–685. doi: 10.1016/j.jfca.2003.09.009

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Жанна В. Новикова к.т.н., профессор, кафедра технологии предприятий индустрии питания и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия, zh_novikova@mail.ru

София М. Сергеева ассистент, кафедра технологии предприятий индустрии питания и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия, sergeeva@mgupp.ru

Александра Д. Захарова магистр, кафедра технологии предприятий индустрии питания и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия, alexandra0925@mail.ru

Юлия А. Семисажонова соискатель, кафедра технологии предприятий индустрии питания и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия, semisazhonovajulia@gmail.com

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Жанна В. Новикова предложил методику проведения эксперимента и организовал производственные испытания, написал рукопись, корректировал её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

София М. Сергеева провела эксперимент, выполнила расчёты, консультация в ходе исследования

Александра Д. Захарова, Юлия А. Семисажонова обзор литературных источников по исследуемой проблеме, проведение эксперимента, выполнение расчётов

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 18.12.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 04.02.2019

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Zhanna V. Novikova Cand. Sci. (Engin.), professor, technologies of enterprises of food industry and service department, Moscow state university of food production, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia, zh_novikova@mail.ru

Sofia M. Sergeeva assistant lecturer, technologies of enterprises of food industry and service department, Moscow state university of food production, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia, sergeeva@mgupp.ru

Alexandra D. Zakharova master student, technologies of enterprises of food industry and service department, Moscow state university of food production, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia, alexandra0925@mail.ru

Julia A. Semisazhonova applicant, technologies of enterprises of food industry and service department, Moscow state university of food production, Volokolamsk highway, 11, Moscow, 125080, Russia, semisazhonovajulia@gmail.com

CONTRIBUTION

Zhanna V. Novikova proposed a scheme of the experiment and organized production trials, wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

Sofia M. Sergeeva conducted an experiment, performed computations, consultation during the study

Alexandra D. Zakharova, Julia A. Semisazhonova review of the literature on an investigated problem, experiment, computations

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 12.18.2018

ACCEPTED 2.4.2019