

Ф.Х. Смольникова¹,
Е.К. Конганбаев¹,
Е.А. Кошелева²,
М.Б. Ребезов^{3, 4}, ✉
Б.К. Асенова¹

¹ Университет им. Шакарима, Семей, Казахстан

² Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

³ Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН, Москва, Россия

⁴ Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

✉ rebezov@ya.ru

Поступила в редакцию:
04.03.2023

Одобрена после рецензирования:
01.06.2023

Принята к публикации:
21.06.2023

Farida H. Smolnikova¹,
Yermek K. Konganbayev¹,
Yelena A. Kosheleva²,
Maksim B. Rebezov^{3, 4}, ✉
Bakhytkul K. Asenova¹

¹ Shakarim University, Semey, Kazakhstan

² Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

³ V.M. Gorbatoev Federal Scientific Center of Food Systems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

⁴ Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

✉ rebezov@ya.ru

Received by the editorial office:
04.03.2023

Accepted in revised:
01.06.2023

Accepted for publication:
21.06.2023

Технология вафельного рожка для мягкого мороженого с использованием нутовой муки и псиллиума

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Цель исследования — разработка рецептуры и технологии мучного кондитерского изделия вафельного рожка, используемого для расфасовки мягкого мороженого.

Методы. Технология производства вафельного рожка включает в себя процессы: приемка сырья, подготовка ингредиентов (просеивание сухих компонентов, взвешивание сухих компонентов), замес теста, перемешивание, выпечка изделий. В состав мучного кондитерского изделия входят ингредиенты: мука пшеничная, мука нутовая, измельченная шелуха подорожника (псилиум), отвар нута или жидкость от консервированного горошка, вода, ванилин, соль, масло растительное, стевозид. Псиллиум — вид растворимой клетчатки, обладающей огромным количеством ценных для человека качеств. Мука из нута не содержит глютена, который присутствует в злаках, таких как ячмень, пшеница или рожь, поэтому продукт ценен для людей с непереносимостью этого вещества (целиакия). Стевия — растительный подсластитель, который можно использовать вместо сахара. Технология производства вафель состоит из таких основных процессов, как подготовка ингредиентов, замес теста, выпечка вафель в аппарате, формование рожка, охлаждение, хранение.

Результаты. Исследование пищевой ценности показало, что вафельный рожок содержит: массовую долю белка — 7,2%, массовую долю жира — 22,6%, массовую долю углеводов — 34,2%, массовую долю золы — 0,83%, энергетическую ценность изделия — 361,9 ккал. Готовое изделие рекомендуется использовать для производства мягкого мороженого.

Ключевые слова: нутовая мука, стевозид, вафельный рожок, мороженое, псилиум, выпечка, отвар нута

Для цитирования: Смольникова Ф.Х., Конганбаев Е.К., Кошелева Е.А., Ребезов М.Б., Асенова Б.К. Технология вафельного рожка для мягкого мороженого с применением нутовой муки и псиллиума. *Аграрная наука*. 2023; 372(7): 144–148. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-144-148>

© Смольникова Ф.Х., Конганбаев Е.К., Кошелева Е.А., Ребезов М.Б., Асенова Б.К.

Waffle cone technology for soft ice cream using chickpea flour and psyllium

ABSTRACT

Relevance. The purpose of the research is to develop the recipe and technology of flour confectionery waffle cone used for packaging soft ice cream.

Methods. The production technology of the waffle cone included the following processes: acceptance of raw materials, preparation of ingredients (sifting of dry components, weighing of dry components), kneading dough, mixing, baking products. The composition of the flour confectionery included ingredients: wheat flour, chickpea flour, crushed psyllium husk, chickpea broth or liquid from canned peas, water, vanillin, salt, vegetable oil, stevioside. Psyllium is a type of soluble fiber that has a huge amount of valuable qualities for a person. Chickpea flour does not contain gluten, which is present in cereals such as barley, wheat or rye. Therefore, the product is valuable for people with intolerance to this substance (celiac disease). Stevia is a vegetable sweetener that can be used instead of sugar. The technology of waffle production consisted of the main processes: preparation of ingredients, kneading dough, baking waffles in the machine, forming a horn, cooling, storage.

Results. The study of nutritional value showed that the waffle cone contains: a mass fraction of protein — 7.2%, a mass fraction of fat — 22.6%, a mass fraction of carbohydrates — 34.2%, a mass fraction of ash — 0.83%, the energy value of the product — 361.9 kcal. The finished product is recommended to be used for the production of soft ice cream.

Key words: chickpea flour, stevioside, waffle cone, ice cream, psyllium, bakery products, chickpea decoction

For citation: Smolnikova F.H., Konganbayev E.K., Kosheleva E.A., Rebezov M.B., Asenova B.K. Technology of a waffle cone for soft ice cream using chickpea flour and psyllium. *Agrarian science*. 2023; 372(7): 144–148 (In Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-144-148>

© Smolnikova F.H., Konganbayev E.K., Kosheleva E.A., Rebezov M.B., Asenova B.K.

Введение/Introduction

Вафельный рожок — это кондитерское изделие, которое изготавливается для мягкого мороженого и других кондитерских изделий с начинкой. Традиционный вафельный рожок содержит в своем составе яйца, маргарин, муку, молоко, сахар.

Цель исследования — создание вафельного рожка пониженной калорийности.

При разработке кондитерских изделий, и вафельных рожков функционального назначения в частности, в состав вводят растительные компоненты, которые обладают рядом полезных свойств. Основная тенденция при разработке вафельных изделий — это замена части муки на муку других растительных компонентов [1].

Разработано вафельное изделие функционального назначения, которое содержит, помимо пшеничной муки, муку из семян эспарцета, порошок из крапивы и CO₂-шрота кофе. В качестве поверхностно-активных веществ были использованы фосфатиды, в смесь входили желтки яиц, бикарбонат натрия, соль и вода¹.

Предложена рецептура вафельного изделия с пониженным содержанием сахара, содержащая 60–80 мас. % муки, 10–23 мас. % сахарозы, 0,5–8,0 мас. %, предпочтительно 0,5–5 мас. % масла (кокосовое, рапсовое, подсолнечное, соевое, ореховое или их комбинации), 5–20 мас. % неусвояемых волокон, 0,2–3,0 мас. % эмульгатора (лецитина), 0,5–6 мас. % молочной сыворотки или молока, 0,1–1,0 мас. % хлорида, 35–45%² воды.

Известна новая рецептура вафель, в состав которой входят кокосовое масло, яйца куриные, крупная мука, протеин, фруктово-овощной компонент. Температура выпечки вафель — 180–200 °С в течение 2 мин. с закрытой крышкой вафельницы, далее выпекается в течение 38 сек. после открытия крышки вафельницы³.

Разработана технология вафель с применением солодового корня. Для приготовления вафель использовалась мука овсяного солодового корня, при этом соотношение пшеничной муки и муки овсяного солодового корня составило 5:1⁴.

Для приготовления вафель использовали натуральную добавку, которая содержала сыр, специи, лук сушеный, чеснок сушеный, грибы сушеные, ветчину, бекон, рыбу, крабы, кальмаров, креветки. Натуральную добавку рекомендуется вводить в количестве от 1 до 30 %⁵.

Новая технология производства сахарных вафель с кофейным ароматом предусматривала замес теста, который содержал смесь пшеничной муки высшего сорта и муку ячменя в соотношении по массе от 5:1 до 13:1. В рецептуру также входили сахарная пудра, соль, сода, желтки, сливочное масло, ароматизатор, вода. Тесто формовали в виде листов и выпекали⁶.

Для получения вафель использовали смесь пшеничной муки высшего сорта и муки из скорцонеры в соотношении по массе от 5:1 до 13:1. Мука из скорцонеры готовилась путем экстрагирования зиры жидким азотом с отделением соответствующей мисцеллы, подготовки скорцонера, его резки, сушки в поле СВЧ до остаточной влажности около 20%. Влажность теста — 42–44%⁷.

Предложен способ получения сахарных вафель с кофейным ароматом с добавлением тописолнечника.

Вафли содержат смесь пшеничной муки высшего сорта, муку, полученную из тописолнечника, сахарную пудру, соль, соду, желтки, сливочное масло, ароматизатор, воду. Соотношение пшеничной муки высшего сорта и муки из тописолнечника от 5:1 до 13:1⁸.

Анализ научно-технической литературы показывает, что мучная составляющая вафель содержит растительные порошки семян эспарцета, муки ячменя, муки тописолнечника и других растительных культур, овощные и фруктовые добавки, белковые добавки.

Для разработки нового вафельного изделия было предложено ввести в мучную составляющую нуттовую муку и псиллиум. Данные ингредиенты обладают рядом полезных свойств.

Псиллиум — вид растворимой клетчатки, обладающей огромным количеством ценных для человека качеств. Такую клетчатку извлекают из шелухи оболочек семечек подорожника песчаного. Псиллиум известен большим количеством клетчатки при весьма малом количестве чистых углеводов. Имеет множество полезных свойств: уменьшает уровень сахара в крови, улучшает работу желудочно-кишечного тракта, способствует выведению токсинов, улучшает обменные процессы в организме [2, 3].

Нуттовая мука имеет богатый нутриентный состав. Содержит: разнообразные витамины — A, B₁, B₂, B₅, B₆, B₉, K, PP; микроэлементы — кремний, марганец, молибден, медь, селен, цинк, железо; макроэлементы — фосфор, калий, магний, кальций; аминокислоты — метионин, лизин, триптофан; пуриновые вещества; клетчатку; мононенасыщенные и полиненасыщенные кислоты [4, 5].

Мука из нута отличается от других злаковых культур тем, что не содержит глютена, который присутствует в злаках, таких как ячмень, пшеница или рожь, поэтому данный продукт является ценным для людей с непереносимостью этого вещества (целиакия). Так как нуттовая мука имеет низкий гликемический индекс (35 ед.), то это свойство позволяет не вызывать скачков сахара в крови. Нуттовая мука содержит в себе сложные углеводы, которые представлены большей частью в виде клетчатки. В процессе переваривания она замедляет поглощение сахара организмом, но при этом дает необходимую энергию и чувство насыщения. Свойства клетчатки используются при лечении органов желудочно-кишечного тракта. Она мягко обволакивает слизистую, снимая воспаление или раздражение. Содержащиеся аминокислоты в нуттовой муке благоприятно воздействуют на организм человека, метионин принимает активное участие в обменных процессах жиров, помогает всасываться витаминам, триптофан — незаменимая аминокислота, обеспечивающая нормальную работу ЦНС, лизин необходим для регенерации клеток, нормальной выработки гормонов [4–6].

Дитерпеновые гликозиды из стевии имеют высокую сладость (в 50–350 раз слаще сахарозы), низкую калорийность, безопасны для здоровья человека. Для придания сладкого вкуса был использован стевозид [7, 8].

Полезные свойства нуттовой муки и псиллиума позволяют использовать их в качестве ингредиентов функционального питания.

¹ Тарасенко Н.А., Гукасян Т.М. Патент RU № 2601803. Вафельное изделие функционального назначения. Оpubл. 10.11.2016, бюл. № 31.

² Сандерланд Ш.-О., Грин Д., Де Лавос Д'Арифа Л. Патент № RU 2019 103 404. Вафля с пониженным содержанием сахара. Оpubл. 10.08.2020, бюл. № 22.

³ Семочкина А.В. Патент RU 2 631 327. Способ приготовления мягких вафель. Оpubл. 21.09.2017, бюл. № 27.

⁴ Квасенков О.И., Куликов В.В. Патент № RU 2 424 702. Способ производства сахарных вафель. Оpubл. 27.07.2011, бюл. № 21.

⁵ Маланов А.М. Патент № RU 2 292 143. Состав для приготовления вафель. Оpubл. 27.01.2007, бюл. № 3.

⁶ Квасенков О.И. Патент № RU 2 401 008. Способ получения сахарных вафель. Оpubл. 10.10.2010, бюл. № 28.

⁷ Квасенков О.И., Журавская-Скалова Д.В. Патент № RU 2 426 377. Способ получения сахарных вафель. Оpubл. 20.08.2011, бюл. № 23.

⁸ Квасенков О.И. Патент № RU 2 399 261. Способ получения сахарных вафель. Оpubл. 20.09.2010, бюл. № 26.

Цель исследования — разработка технологии и рецептуры вафельного рожка пониженной калорийности.

Для выполнения поставленной цели были определены задачи:

- провести поиск научно-технической литературы по вопросам совершенствования рецептур вафельного рожка пониженной калорийности;
- подобрать компоненты для вафельного рожка;
- рассчитать рецептуру с помощью методов математического моделирования;
- подобрать технологические режимы производства вафельного рожка, скорректировать рецептуру вафельного рожка при апробировании;
- исследовать показатели качества вафельного рожка.

Материал и методы исследования /

Material and methods

Объектами исследования являлись сырье для производства мучного кондитерского изделия, вафельный рожок.

Для исследования показателей качества вафельного изделия использовали стандартные методы.

Отбор проб осуществляли по ГОСТ 5904-82⁹. Определение массовой доли жира производили по ГОСТ 31902-2012¹⁰. Использовался экстракционно-весовой метод определения массовой доли жира в мучных и сахаристых кондитерских изделиях и полуфабрикатах. Метод позволял провести экстракцию жира из пробы изделия специальным растворителем, далее (после удаления растворителя) определяется массовая доля жира.

Для определения белка использовали ГОСТ 34551-2019¹¹. Метод основывается на определении массовой доли общего азота после минерализации анализируемой пробы концентрированной серной кислотой в присутствии катализатора, отгонке аммиака, титриметрическом определении его с использованием коэффициентов пересчета азота на общий белок.

Содержание углеводов определяли по ГОСТ 5903-89¹². Для определения щелочности использовали ГОСТ 5898-87¹³. Для исследования массовой доли влаги в кондитерском изделии применяли ГОСТ 5900-2014¹⁴, для определения золы в вафельном изделии — ГОСТ 5900-2014¹⁵. Для определения пищевых волокон использовали ГОСТ 34844-2022¹⁶.

Органолептическая оценка проводилась по методике ГОСТ 31986-2012¹⁷. Изделие оценивалось по пятибалльной шкале, для оценки изделия были привлечены 10 специалистов, которые представили свою экспертную оценку.

Результаты опыта были обработаны при помощи компьютера (программа Microsoft Office Excel) с применением критерия достоверности по Стьюденту с использованием приложения Excel из программного пакета Office XP и Statistica.

Результаты и обсуждение /

Results and discussion

Технологический процесс производства мучного кондитерского изделия состоял из приемки сырья, подготовки ингредиентов (просеивание сухих компонентов,

Таблица 1. Рецептура вафельного рожка

Table 1. Waffle cone recipe

Наименование	Рецептура		
	1	2	3
Нутовый отвар / жидкость от консервированного горошка	230,00	220	225,00
Стевозид	0,70	1,00	0,95
Вода питьевая	170,00	181,00	176,40
Масло растительное рафинированное подсолнечное	169,60	170,05	176,40
Ванилин	2,20	2,0	2,30
Соль	0,5	0,5	0,5
Мука пшеничная	228,00	221	225,00
Нутовая мука	173,00	176,00	169,000
Псиллиум	26,00	28,00	24,45
Итого	1000,00	1000,00	1000,00

взвешивание сухих компонентов), замеса теста, перемешивания, выпечки изделий, завертывание вафель в рожок, охлаждение вафельных рожков, хранение вафельных рожков.

Для производства вафель использовали такие ингредиенты, как мука пшеничная, мука нутовая, измельченная шелуха подорожника (псиллиум), отвар нута или жидкость от консервированного горошка, вода, ванилин, соль, масло растительное, стевоид.

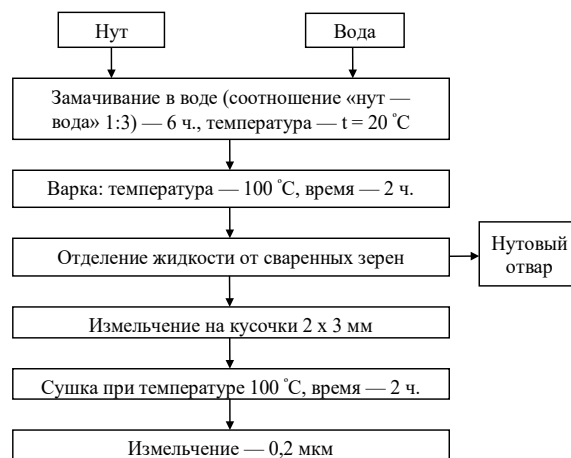
Были разработаны три рецептуры для вафельного рожка (данные представлены в табл. 1).

Предварительно изготавливалась нутовая мука по следующей технологической схеме (рис. 1).

Нут заливают водой в соотношении 1:3, далее оставляют на замачивание в течение 6 часов, после замачивания варят (для этого нут заливают водой в соотношении 1:4,5). Варят в течение 2 часов. После варки отделяют оставшуюся жидкость от сваренных зерен. Сваренные зерна измельчаются на более мелкие кусочки диаметром 2 x 3 мм. После измельченный нут сушат в сушильном шкафу при температуре 100 °C в течение 2 часов. После высушивания нут измельчается на мельнице до порошкообразного состояния (до размеров частиц 0,2 мкм) для получения нутовой муки.

Рис. 1. Приготовление нутовой муки

Fig. 1. Making chickpea flour



⁹ ГОСТ 5904-82 Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб. Стандартиформ. 2010; 9.

¹⁰ ГОСТ 31902-2012 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира. Стандартиформ. 2014; 14.

¹¹ ГОСТ 34551-2019 Изделия кондитерские. Метод определения массовой доли белка. Стандартиформ. 2019; 7.

¹² ГОСТ 5903-89 Изделия кондитерские. Методы определения сахара. Стандартиформ. 2012; 24.

¹³ ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. Стандартиформ. 2012; 9.

¹⁴ ГОСТ 5900-2014 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. Стандартиформ. 2015; 9.

¹⁵ ГОСТ 5901-2014 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси. Стандартиформ. 2015; 7.

¹⁶ ГОСТ 34844-2022 Определение массовой доли пищевых волокон. Стандартиформ. 2022; 11.

¹⁷ ГОСТ 31986-2012 Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. Стандартиформ. 2019; 8.

Технология вафель представлена на рисунке 2.

Для приготовления вафель сухие ингредиенты взвешиваются (нутовая мука, пшеничная мука, псиллиум, стевозид, ванилин, соль) и смешиваются. Псиллиум измельчается до порошкообразного состояния (0,2 мкм). К сухой смеси добавляется вода, полученная масса смешивается тщательно (до разбивания комочков). В полученную вязкую массу добавляют растительное масло, еще раз тщательно перемешивают. Жидкость после варки нута или жидкость от консервированного горошка взбивается до состояния устойчивой пены. Полученная жидкость добавляется в тесто, масса тщательно перемешивается.

Готовое тесто разливают в аппарате для выпечки вафель. Выпекают при температуре 180–200 °С в течение 2 мин. Вафельный лист формируется в рожок и охлаждается до температуры 18–20 °С. Готовое изделие хранится 10 суток при температуре 18–22 °С и относительной влажности $\varphi = 65\text{--}70\%$.

Готовое изделие было исследовано на химический состав и физико-химические показатели (данные представлены в табл. 2).

Анализ физико-химического состава показывает, что разработанные вафли отличались более высокой калорийностью, но незначительно. Это было достигнуто за счет увеличения количества белка и жира в составе нового продукта. В то же время количество углеводов было более низким. Также опытные образцы отличались содержанием пищевых волокон, в отличие от контрольного образца, так как в составе вафель содержится источник пищевых волокон псиллиум.

Органолептические показатели представлены в виде диаграммы на рисунке 3.

Рецептура 2 отличалась от других более высокими показателями качества: вкус и запах — свойственные вафле без постороннего привкуса и запаха, внешний вид — поверхность с четким рисунком, края ровные, цвет — однотонный, светло-коричневый, вафельные

Рис. 2. Технология вафельного рожка

Fig. 2. Wafer cone technology

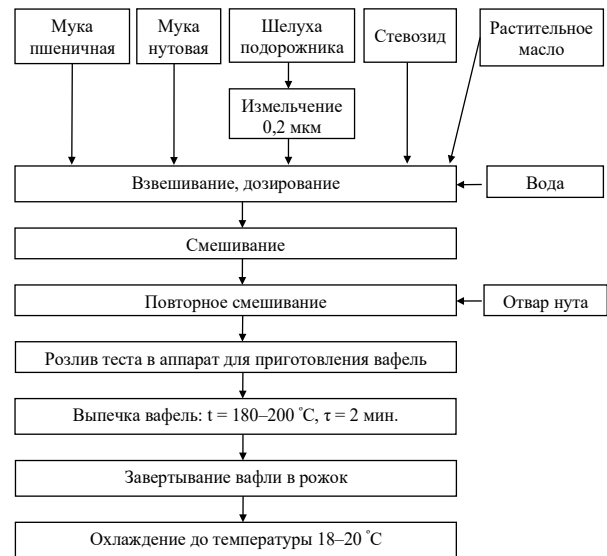


Таблица 2. Химический состав и физико-химические показатели вафельного рожка

Table 2. Chemical composition and physico-chemical parameters of the wafer cone

Наименование показателя	Рецептура			Контроль
	1	2	3	
Белки, г	7,3 ± 0,01	7,3 ± 0,03	7,2 ± 0,04	4,8
Жиры, г	21,7 ± 0,02	22,0 ± 0,03	22,6 ± 0,11*	18,6
Углеводы, г	34,6 ± 0,10*	34,7 ± 0,03	34,2 ± 0,08	35,5
Содержание пищевых волокон	1,82 ± 0,06*	1,96 ± 0,03*	1,68 ± 0,07*	–
Зола	0,8 ± 0,04	0,78 ± 0,03	0,83 ± 0,09*	0,1
Калорийность	354,8 ± 0,03	358,2 ± 0,03	361,9 ± 0,05	350
Щелочность	1,0 ± 0,02	1,0 ± 0,03	1,0 ± 0,04	1,0
Влажность	3,0 ± 0,03	2,95 ± 0,01	2,9 ± 0,02	3,9

Примечание: * — $p \leq 0,05$

листы — равномерно пропеченные, с развитой пористостью, обладающие хрустящими свойствами.

Выводы/Conclusion

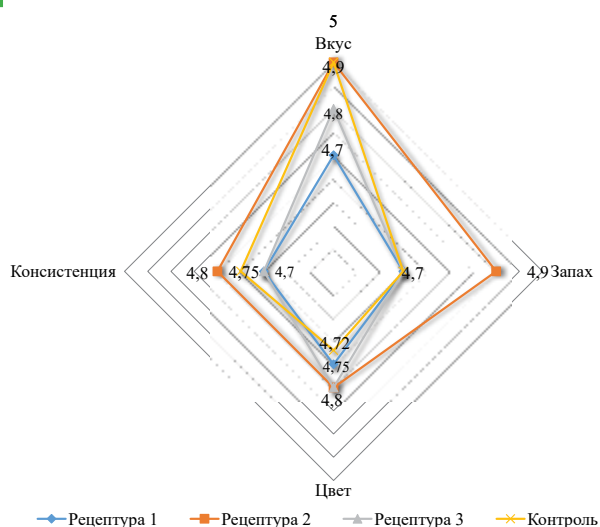
В результате исследования было выявлено, что добавление нутовой муки и псиллиума в тесто для вафельных рожков приводит к улучшению их структуры и текстуры. Вафельные рожки с использованием нутовой муки и псиллиума имеют более высокую плотность, лучше сохраняют свою форму. Кроме того, такие вафельные рожки имеют более высокое содержание белка и диетических волокон.

Оценка вкусовых качеств вафельных рожков показала, что вафельные рожки с использованием нутовой муки и псиллиума имеют более насыщенный и интересный вкус, чем классические вафельные рожки.

На основе результатов можно сделать вывод, что использование нутовой муки и псиллиума при производстве вафельных рожков может привести к улучшению их качества и питательных свойств, а также повысить их вкусовые качества.

Рис. 3. Органолептические показатели рецептур

Fig. 3. Organoleptic parameters of formulations



Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

ФИНАНСИРОВАНИЕ:

Материалы подготовлены в рамках выполнения научного исследования по теме диссертации «Разработка технологии мороженого пониженной калорийности с использованием пищевых волокон» на соискание ученой степени PhD.

Финансирование осуществлялось за счет инициативных средств авторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бобылева А.В. Перспективы использования нетрадиционного растительного сырья в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения. *Евразийское научное объединение*. 2018; (12-1): 63–67. <https://elibrary.ru/yutbnr>
2. Комиссаренко И.А., Левченко С.В., Сильвестрова С.Ю., Косачева Т.А., Носкова К.К. Многоцелевая монотерапия псиллиумом больных дивертикулярной болезнью. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2012; (3): 62–67. <https://elibrary.ru/rwhgvv>
3. Сарафанкина Е.А., Буренкова С.А. Псиллиум — новый вид ингредиента в производстве продуктов питания. *Инновационная техника и технология*. 2021; 8(4): 27–32. <https://elibrary.ru/hymthc>
4. Евсенина М.В., Никитов С.В. Использование нутовой муки в технологии продуктов функционального назначения. *Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения. Материалы 71-й Международной научно-практической конференции*. Рязань. 2020; 2: 14–18. <https://elibrary.ru/iixrxs>
5. Колпакова В.В., Куликов Д.С., Уланова Р.В., Чуმიкина Л.В. Пищевые и кормовые белковые препараты из гороха и нута: производство, свойства, применение. *Техника и технология пищевых производств*. 2021; 51(2): 333–348. <https://elibrary.ru/pqcgqg>
6. Казанцева И.Л., Кувлетова Т.Б., Злобина Л.Н. К вопросу применения муки из зерна нута в технологии мучных кондитерских изделий. *Зерно-бобовые и крупяные культуры*. 2018; (1): 76–82. <https://elibrary.ru/yuvvbe>
7. Хрычев А.А. Пути использования натурального сахарозаменителя стевия в производстве диетических продуктов питания. *Аллея Науки*. 2017; 3(9): 419–424. <https://elibrary.ru/yuleqj>
8. Кочетов А.А., Синявина Н.Г. Стевия (*Stevia rebaudiana Bertoni*): биохимический состав, терапевтические свойства и использование в пищевой промышленности (обзор). *Химия растительного сырья*. 2021; (2): 5–27. <https://doi.org/10.14258/jcpm.2021027931>

ОБ АВТОРАХ:

Фарида Харисовна Смольникова, кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Университет им. Шакарима, ул. Глинки, 20А, Семей, 071412, Казахстан smolnikovafarida@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>

Ермек Кадырбаевич Конганбаев, докторант, Университет им. Шакарима, ул. Глинки, 20А, Семей, 071412, Казахстан konganbaev-1988@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9184-5794>

Елена Алексеевна Кошелева, кандидат технических наук, доцент, Новосибирский государственный аграрный университет, ул. Добролюбова, 160, Новосибирск, 630039, Россия ka3046@mail.ru <https://orcid.org/009-0005-1040-1187>

Максим Борисович Ребезов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор: • Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова Российской академии наук, ул. Талалихина, 26, Москва, 109316, Россия; • Уральский государственный аграрный университет, ул. Карла Либкнехта, 42, Екатеринбург, 620075, Россия rebezov@ya.ru <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Бахыткуль Кажкеновна Асенова, кандидат технических наук, профессор, Университет им. Шакарима, ул. Глинки, 20А, Семей, 071412, Казахстан asenova.1958@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2996-8587>

FUNDING:

The materials were prepared as part of the scientific research on the topic of the dissertation «Development of low-calorie ice cream technology using dietary fiber» for the degree of PhD.

The financing was carried out at the expense of the initiative funds of the authors.

REFERENCES

1. Bobyleva A.V. Prospects for the use of non-traditional vegetable raw materials in the production of functional flour confectionery products. *Evrasiyskoe nauchnoe obyedinenie*. 2018; (12-1): 63–67 (In Russian). <https://elibrary.ru/yutbnr>
2. Komissarenko I.A., Levchenko S.V., Silvestrova S. Yu., Kosacheva T.A., Noskova K.K. Multipurpose psyllium monotherapy in patients with diverticular disease. *Experimental and Clinical Gastroenterology Journal*. 2012; (3): 62–67 (In Russian). <https://elibrary.ru/rwhgvv>
3. Sarafankina E.A., Burenkova S.A. Psyllium — a new kind of ingredient in food production. *Innovative Machinery and Technology*. 2021; 8(4): 27–32 (In Russian). <https://elibrary.ru/hymthc>
4. Eysenina M.V., Nikitov S.V. The use of chickpea flour in the technology of functional products. *Modern challenges for the agro-industrial complex and innovative ways to solve them. Proceedings of the 71st International Scientific and Practical Conference*. Ryazan. 2020; 2: 14–18 (In Russian). <https://elibrary.ru/iixrxs>
5. Kolpakova V.V., Kulikov D.S., Ulanova R.V., Chumikina L.V. Food and feed protein preparations from peas and chickpeas: production, properties, application. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2021; 51(2): 333–348 (In Russian). <https://elibrary.ru/pqcgqg>
6. Kazantseva I.L., Kulevatova T.B., Zlobina L.N. About chickpea flour application in flour confectionery technology. *Legumes and Groat Crops*. 2018; (1): 76–82 (In Russian). <https://elibrary.ru/yuvvbe>
7. Khrychev A.A. Ways of using natural saharozamenitel stevia in the production of dietary foodstuffs. *Alleya Nauki*. 2017; 3(9): 419–424. (In Russian) <https://elibrary.ru/yuleqj>
8. Kochetov A.A., Sinyavina N.G. Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*): biochemical composition, therapeutic properties and use in the food industry (review). *Chemistry of plant raw material*. 2021; (2): 5–27 (In Russian). <https://doi.org/10.14258/jcpm.2021027931>

ABOUT THE AUTHORS:

Farida Harisovna Smolnikova, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, University named after Shakarima, 20A Glinka Str., Semey, 071412, Kazakhstan smolnikovafarida@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>

Yermek Kadyrbaevich Konganbayev, doctoral student, University named after Shakarima, 20A Glinka Str., Semey, 071412, Kazakhstan konganbaev-1988@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9184-5794>

Elena Alekseevna Kosheleva, candidate of technical Sciences, Associate Professor, Novosibirsk State Agrarian University, 160 Dobrolyubova Str., Novosibirsk, 630039, Russia ka3046@mail.ru <https://orcid.org/009-0005-1040-1187>

Maksim Borisovich Rebezov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor: • V.M. Gorbatoev Federal Scientific Center for Food Systems of the Russian Academy of Sciences, 26 Talalikhin Str., Moscow, 109316, Russia; • Ural State Agrarian University, 42 Karl Liebknecht Str., Yekaterinburg, 620075, Russia rebezov@ya.ru <https://orcid.org/0000-0003-0857-5143>

Bakhytkul Kazhkenovna Asenova, Candidate of Technical Sciences, Professor, University named after Shakarima, 20A Glinka Str., Semey, 071412, Kazakhstan asenova.1958@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2996-8587>