

DOI: 10.17516/2782-2214-0071

EDN: MDPCGE

УДК 664.64

PUMPKIN MEAL AS A RAW MATERIAL FOR ENRICHING FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Olga Ya. Kolman^{*}, Galina V. Ivanova

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russian Federation

Abstract. Most flour confectionery products have a high energy value, which is due to easily digestible carbohydrates and fats that are part of the ingredients of this product group. In the chemical composition of existing confectionery products, there are practically no dietary fibers, vitamins, minerals. This problem can be solved by combining different types of raw materials, therefore, scientific research aimed at developing new recipes for food products balanced in terms of basic nutrients, in particular flour confectionery products, is of particular relevance at present. For the creation of new recipes for flour confectionery products, the waste of the fat-and-oil industry, the meal, may be of practical interest. Pumpkin meal can become a promising source of dietary fiber and proteins for the human body. The article considers the possibility of using pumpkin meal as a raw material for the enrichment of flour confectionery. The nutrient composition of fat-free meal obtained from pumpkin seeds has been studied, the expediency of introducing meal into flour confectionery products has been substantiated. A technological scheme is proposed for obtaining a semi-finished product from defatted pumpkin seed meal – powder from defatted pumpkin seed meal. A recipe for cupcakes has been developed using a powder obtained from pumpkin meal. Based on the control studies of the recipes for cupcakes with pumpkin meal powder, the optimal amount of ingredients included in the recipe was determined by physicochemical and organoleptic properties. The best organoleptic and physic-chemical properties have cupcakes with pumpkin meal powder with a meal content of 15% of the total flour. The degree of satisfaction of the daily requirement for proteins, dietary fiber and energy was calculated when muffins with pumpkin meal powder were included in the diet.

Keywords: meal, pumpkin, flour confectionery, proteins, dietary fiber, muffins, powder, physical and chemical indicators, organoleptic indicators, physical and chemical indicators, daily requirement, enriched product.

Citation: Kolman, O. Ya., Ivanova, G. V. (2022). Pumpkin meal as a raw material for enriching flour confectionery products. In: Trade, service, food industry. Vol. 2(4). Pp. 291-302. DOI: 10.17516/2782-2214-0071. – EDN: MDPCGE



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРОТА ТЫКВЫ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ольга Яковлевна Кольман^{*}, Галина Валентиновна Иванова

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Российская Федерация

Аннотация. Большинство мучных кондитерских изделий имеют высокую энергетическую ценность, которая обусловлена легкоусваиваемыми углеводами и жирами, входящими в состав ингредиентов данной группы продукции. В химическом составе существующих кондитерских изделий практически отсутствуют пищевые волокна, витамины, минеральные вещества. Решить данную проблему можно за счет комбинирования различных видов сырья, поэтому в настоящее время особую

актуальность приобретают научные исследования, направленные на разработку новых рецептур пищевых продуктов, сбалансированных по основным пищевым веществам, в частности мучных кондитерских изделий. Для создания таких рецептур практический интерес могут представлять отходы масложировой отрасли – шрот. Например, тыквенный шрот может стать для организма человека перспективным источником пищевых волокон, белков. В статье рассмотрена возможность использования шрота тыквы как сырья для обогащения мучных кондитерских изделий. Изучен нутриентный состав обезжиренного шрота, полученного из семян тыквы, обоснована целесообразность введения его в мучные кондитерские изделия. Предложена технологическая схема получения полуфабриката – порошка из обезжиренного шрота семян тыквы. Разработана рецептура кексов с использованием данного порошка. На основании проведенных контрольных проработок рецептур кексов с порошком из шрота тыквы по физико-химическим и органолептическим свойствам установлено оптимальное количество ингредиентов, входящих в состав рецептуры. Наилучшими органолептическими и физико-химическими свойствами обладают кексы с порошком из шрота тыквы с содержанием шрота 15% от общего количества муки. Рассчитана степень удовлетворения суточной потребности в белках, пищевых волокнах и энергии при включении в рацион питания кексов с порошком из шрота тыквы.

Ключевые слова: шрот, тыква, мучные кондитерские изделия, белки, пищевые волокна, кексы, порошок, физико-химические показатели, органолептические показатели, физико-химические показатели, суточная потребность, обогащенный продукт.

Цитирование: Кольман, О. Я. Использование шрота тыквы как сырья для обогащения мучных кондитерских изделий / О. Я. Кольман, Г. В. Иванова // Торговля, сервис, индустрия питания. – 2022. – № 2(4). – С. 291-302. – DOI: 10.17516/2782-2214-0071. – EDN: MDPCGE



Введение. Здоровье человека напрямую зависит от сбалансированности питания по нутриентному составу продуктов, входящих в рацион. При различных видах дефицита эссенциальных нутриентов в рационах питания населения могут возникать алиментарно-зависимые заболевания. Сегодня в природной среде практически отсутствуют продукты питания, содержавшие все нутриенты, необходимые для нормального функционирования организма человека в оптимальных для их усвоения соотношениях. Поэтому особую актуальность приобретают научные исследования, направленные на разработку новых рецептур пищевых продуктов, сбалансированных по основным пищевым веществам. Практический интерес представляют мучные кондитерские изделия, поскольку большинство их обладает высокой энергетической ценностью, которая обусловлена легкоусваиваемыми углеводами и жирами, входящими в состав ингредиентов данной группы продукции. В химическом составе существующих кондитерских изделий практически отсутствуют пищевые волокна, витамины, минеральные вещества. Решить данную проблему можно за счет комбинирования различных видов сырья [1-7]. Для создания новых рецептур мучных кондитерских изделий практический интерес могут представлять отходы масложировой отрасли – шрот [8-20].

На основе плодов или семян тыквы разработаны различные технологии производства продуктов функционального назначения [21-27]. Семена тыквы являются источником белков, липидов, углеводов, минеральных веществ для организма человека [28]. Шрот тыквы получается после экстрагирования жира из семян тыквы органическими растворителями в дистилляторах и испарителях, поэтому в нем количество сырого жира минимальное по сравнению с семенами и жмыхом и

составляет 1,2-5%. В качестве особенности шрота можно отметить наличие в его химическом составе большого количества белков (до 50%). Поскольку в шроте содержится достаточно высокое количество протеина, сейчас тыквенный шрот в основном используется для производства комбикормов. Российские ученые на основе тыквенного жмыха разработали комбикорма для осетровых рыб [29]. Тыквенный шрот может стать перспективным источником пищевых волокон, белков и для организма человека [30-34].

Цель работы – рассмотреть возможность использования шрота тыквы как сырья для обогащения мучных кондитерских изделий.

Задачи научного исследования:

– исследовать нутриентный состав шрота тыквы и разработать технологическую схему его переработки с целью использования шрота для обогащения мучных кондитерских изделий;

– разработать рецептуру обогащенных мучных кондитерских изделий с использованием полуфабрикатов, полученных из отходов масличных культур (шрота тыквы) и обладающих высокими органолептическими и требуемыми физико-химическими свойствами;

– провести сравнительный анализ нутриентного состава мучных кондитерских изделий с порошком из шрота тыквы и контрольного образца.

Научная новизна исследования заключается в том, что разработана безотходная технологическая схема переработки шрота из семян тыквы, которая включает в себя стадии получения полуфабриката «Порошок из шрота семян тыквы» и обогащенных мучных кондитерских изделий с использованием порошка из шрота семян тыквы.

Материалы и методы. Объектами на различных этапах исследований стали обезжиренный тыквенный шрот и кексы с порошком из шрота тыквы. Ингредиенты, входящие в состав кексов с порошком из шрота тыквы, должны отвечать требованиям действующих нормативных документов.

Для исследования нутриентного состава шрота тыквы и физико-химических, органолептических показателей мучных кондитерских изделий с порошком из него использовали общеизвестные методы.

Полученные результаты. Изучен химический состав шрота, полученного из семян тыквы урожая 2020 и 2021 гг.

Средняя массовая доля сухих веществ в шроте из семян тыквы составляет 95,6%, а влажность соответственно 4,4% (рис. 1).

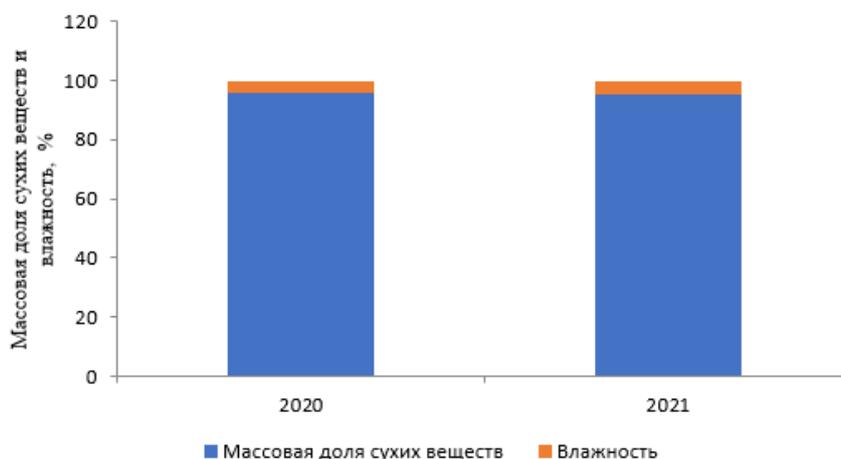


Рисунок 1. Массовая доля сухих веществ и влажность шрота, полученного из семян тыквы

Figure 1. Mass fraction of solids and moisture content of meal obtained from pumpkin seeds

Определена массовая доля белков в шроте тыквы. Установлено, что шрот тыквы содержит в среднем 10,83% белков от абсолютно сухого вещества – а.с.в. (рис. 2).

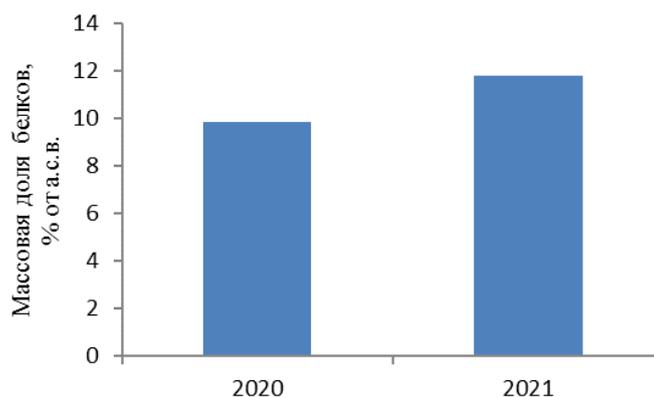


Рисунок 2. Массовая доля белков в шроте, полученного из семян тыквы, % от а.с.в.
Figure 2. Mass fraction of proteins in meal obtained from pumpkin seeds, % of absolutely dry matter

В среднем массовая доля жиров в шроте, полученном из семян тыквы, составляет 2,9% (рис. 3).

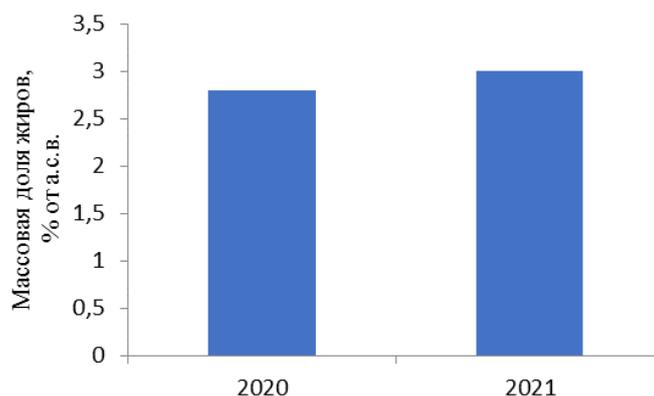


Рисунок 3. Массовая доля жиров в шроте, полученном из семян тыквы, % от а.с.в.
Figure 3. Mass fraction of fats in meal obtained from pumpkin seeds, % of absolutely dry matter

Массовая доля клетчатки в шроте, полученном из семян тыквы, в среднем составляет 40% от а.с.в. (рис. 4).

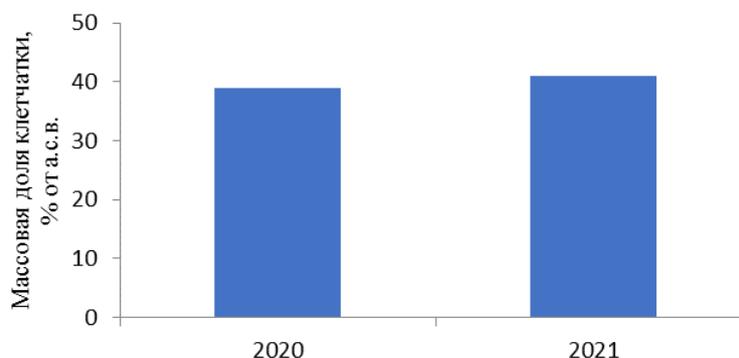


Рисунок 4. Массовая доля клетчатки в шроте, полученном из семян тыквы, % от а.с.в.
Figure 4. Mass fraction of fiber in meal obtained from pumpkin seeds, % of absolutely dry matter

Обнаружено, что шрот содержит пектиновых веществ в среднем 0,635% от а.с.в. (рис. 5).

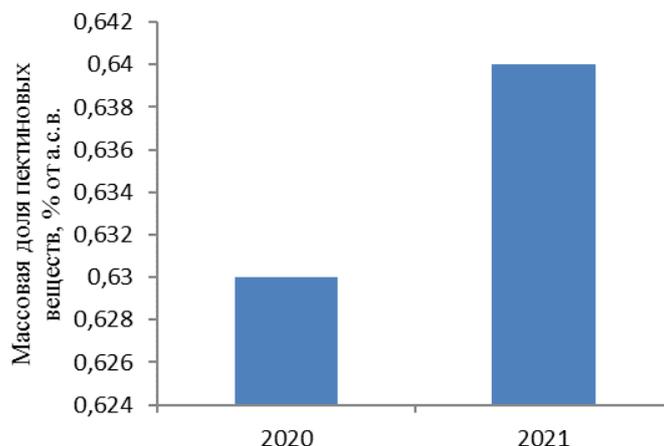


Рисунок 5. Массовая доля пектиновых веществ в шроте, полученном из семян тыквы, % от а.с.в.

Figure 5. Mass fraction of pectin substances in meal obtained from pumpkin seeds, % of absolutely dry matter

Шрот, полученный из семян тыквы, в среднем содержит 2,8 мг% витамина С (рис. 6).

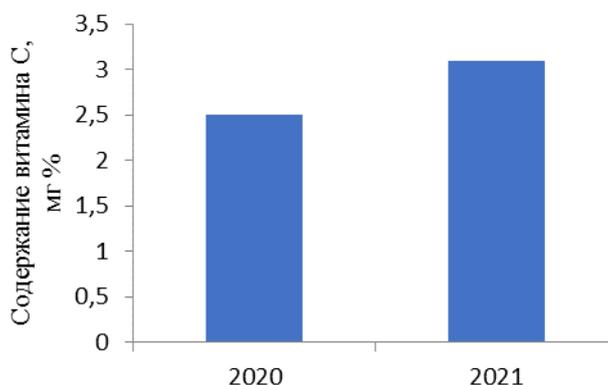


Рисунок 6. Содержание витамина С в шроте, полученном из семян тыквы, мг%

Figure 6. The content of vitamin C in the meal obtained from pumpkin seeds, mg%

Поведенные исследования подтвердили гипотезу, что шрот, полученный из семян тыквы, является источником белков и пищевых волокон, поэтому было предложено рассмотреть возможность использования его для получения мучных кондитерских изделий.

Предложена технологическая схема получения полуфабриката – порошка из обезжиренного шрота семян тыквы.

Обезжиренный шрот тыквы измельчают с помощью мельницы до образования порошка с размером частиц 0,28-0,355 мм, затем полученный порошок загружают в сито (размер ячеек 0,4 мм), просеивают и упаковывают (рис. 7).

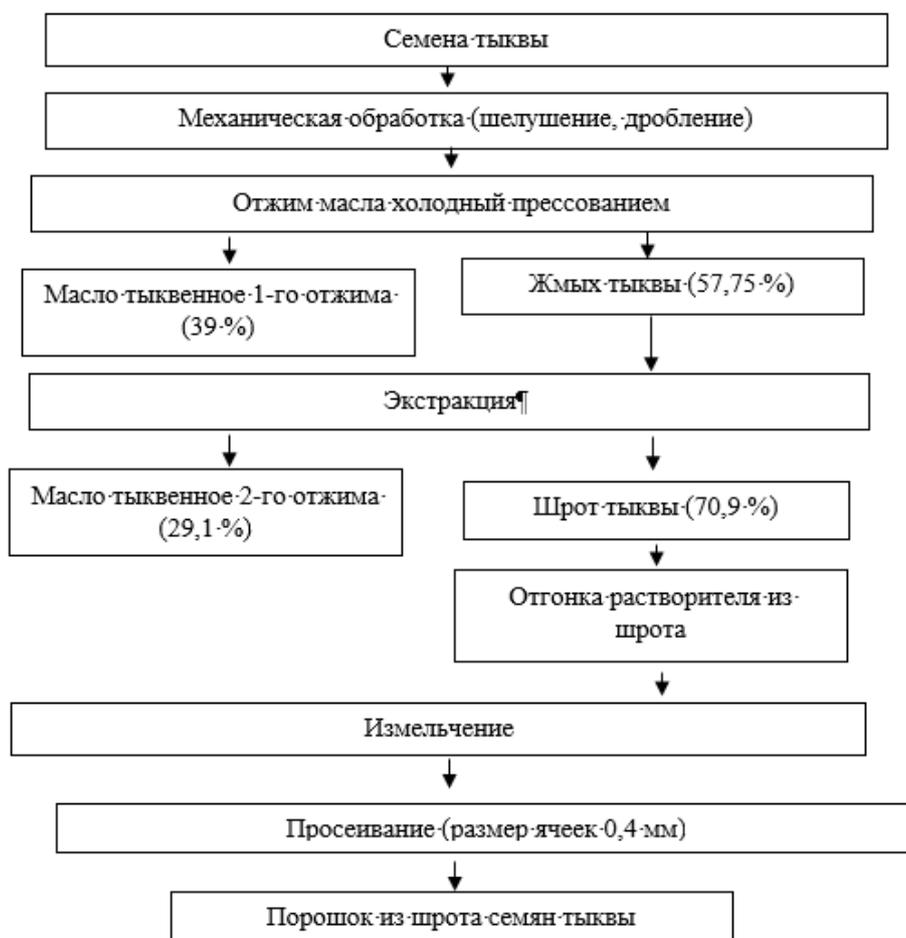


Рисунок 7. Технологическая схема получения порошка из шрота семян тыквы
 Figure 7. Technological scheme for obtaining powder from pumpkin seed meal

Характеристика органолептических показателей (цвет, запах, вкус, внешний вид) порошка из шрота тыквы представлена в табл. 1.

Таблица 1. Органолептические показатели порошка из шрота тыквы
 Table 1. Organoleptic characteristics of pumpkin meal powder

Показатель	Характеристика порошка из шрота тыквы
Цвет	Молочный, различных оттенков
Запах	Свойственный тыквенному шроту без постороннего запаха (затхлости, плесени и др.)
Вкус	Нейтральный, невыраженный
Внешний вид	Однородная, рассыпчатая, порошкообразная масса, посторонние примеси отсутствуют

Внешний вид порошка, полученного из тыквенного шрота, представлен на рис. 8.

Разработана рецептура кексов с использованием порошка, полученного из шрота тыквы. Для проведения научного исследования в качестве контрольного образца выбрана рецептура мучного кондитерского изделия – кекс «Столичный» (Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания, рецептура № 82), где пшеничная мука была заменена на порошок из шрота тыквы в различных пропорциях.



Рисунок 8. Внешний вид порошка, полученного из шрота тыквы
Figure 8. Appearance of the powder obtained from pumpkin meal

На основании проведенных контрольных проработок рецептур кексов с порошком из шрота тыквы по физико-химическим и органолептическим свойствам установлено оптимальное количество ингредиентов, входящих в состав рецептуры. Наилучшими органолептическими и физико-химическими свойствами обладают кексы с содержанием шрота 15% от общего количества муки, также при данных условиях кексы с порошком из шрота тыквы соответствуют требованиям, предъявляемым к обогащенным продуктам, поскольку содержат обогащенного вещества не менее 15% от суточной нормы потребления.

Обсуждение. Пищевая ценность кексов с порошком из шрота тыквы и контрольного образца представлена на рис. 9. По сравнению с контрольным образцом в кексах с порошком из шрота тыквы белков и пищевых волокон больше на 1,02% и 51,51%, а содержание жиров и углеводов ниже на 1,1% и 5,31% соответственно. Энергетическая ценность кексов с порошком из шрота тыквы на 4% ниже контрольного образца.

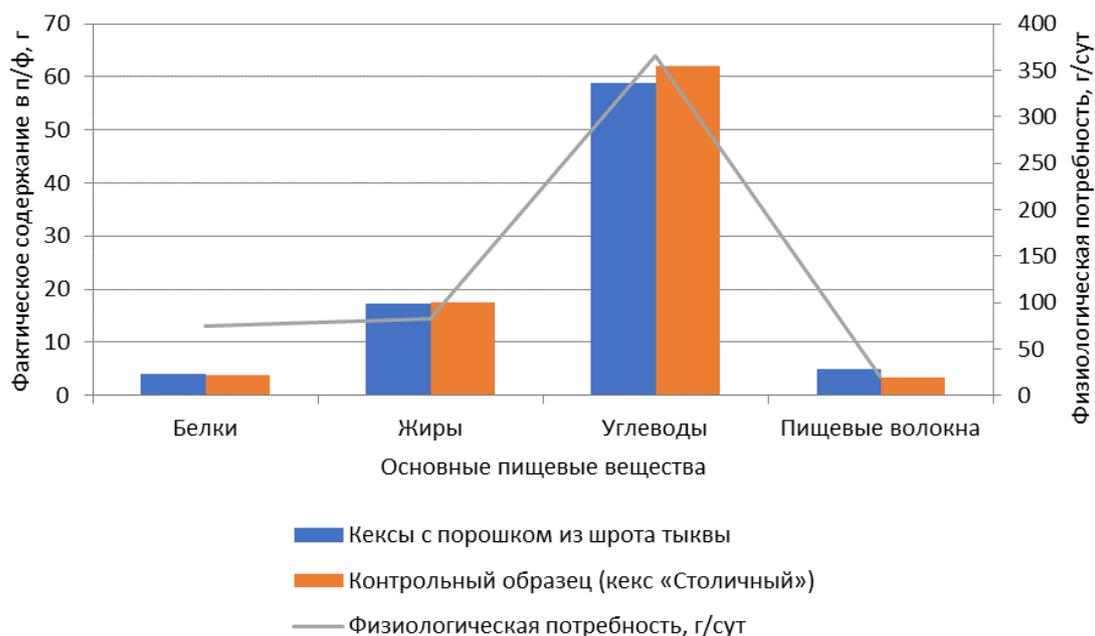


Рисунок 9. Пищевая ценность кексов с порошком из шрота тыквы и контрольного образца (на 100 г)
Figure 9. Nutritional value of muffins with pumpkin meal powder and control sample (per 100 g)

Согласно МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» суточная физиологическая потребность в пищевых волокнах составляет 20 г. Произведены расчеты удовлетворения суточной физиологической потребности взрослого человека в пищевых волокнах и белках при введении в рационы питания кексов с порошком из шрота тыквы, которые составили 25,25 и 5,28% соответственно. Контрольный образец удовлетворяет суточные потребности в пищевых волокнах и белках только на 15,8 и 5,2% (рис. 10).

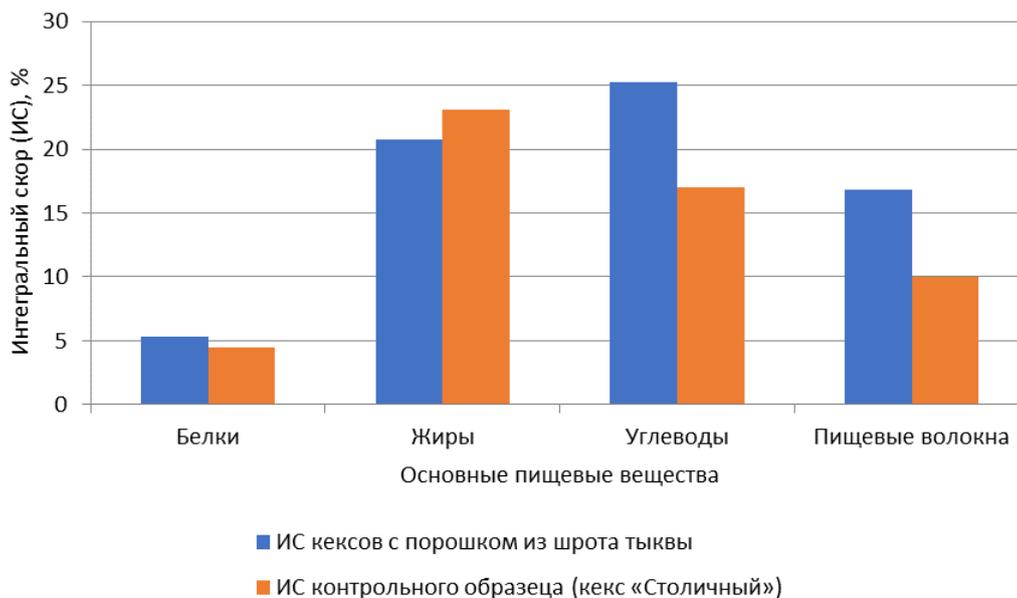


Рисунок 10. Степень удовлетворения потребности организма в пищевых веществах кексов с порошком из шрота тыквы и контрольного образца

Figure 10. The degree of satisfaction of the body's need for nutrients in muffins with pumpkin meal powder and a control sample

Энергетическая ценность кексов с порошком из шрота тыквы ниже на 5,1%, чем у контрольного образца. Это связано с более низким содержанием углеводов и жиров, которые напрямую определяют энергетическую ценность полуфабрикатов, но содержание в них белков и пищевых волокон выше, чем в контрольном образце.

Влажность кексов с порошком из шрота тыквы в среднем снижается на 2% по сравнению с контрольным образцом. Разработанные кексы с порошком из шрота тыквы полностью отвечает всем требованиям ГОСТ 15052-2014. Определены необходимые физико-химические показатели качества кексов с порошком из шрота тыквы: влажность – 10,0%, массовая доля жира – 19,3%, массовая доля общего сахара (по сахарозе) – 19,3%, щелочность – 0,3 град.

Выводы и дискуссионные вопросы. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Изучен нутриентный состав шрота тыквы: 10,83% белков; 2,9% жиров, 40% клетчатки, 0,6% пектиновых веществ от абсолютно сухого вещества.

2. Разработана технологическая схема получения порошка из шрота семян тыквы. На основании проведенных контрольных проработок рецептур кексов с порошком из шрота из шрота тыквы по физико-химическим и органолептическим показателям определено оптимальное соотношение компонентов, входящих в состав рецептуры.

3. Определены требуемые показатели качества кексов с порошком из шрота тыквы: влажность – 10,0%, массовая доля жира – 19,3%, массовая доля общего сахара

(по сахарозе) – 19,3%, щелочность – 0,3 град. При включении в рационы питания кексов с порошком из шрота тыквы степень удовлетворения потребности в пищевых волокнах составляет 25,25% от суточной физиологической потребности взрослого человека, а в белках – 5,28%. Энергетическая ценность кексов с порошком из шрота тыквы на 5,1% ниже, чем у контрольного образца.

Библиографический список

1. Mann, J. I. Possible implications for health of the different definitions of dietary fibre [Text] / J. I. Mann, J. H. Cummings // Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases. – 2009. – Vol. 19. – Pp. 226-229.
2. Cencic, A. The role of functional foods, nutraceuticals, and food supplements in intestinal health [Text] / A. Cencic, W. Chingwaru // Nutrients. – 2010. – Vol. 2. – Pp. 611-625.
3. Kasbia, G. S. Functional foods and nutraceuticals in the management of obesity [Text] / G. S. Kasbia // Nutrition & Food Science. – 2005. – Vol. 35. – Pp. 344-351.
4. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – A review [Text] / I. Siro, E. Kopolna, B. Kopolna, A. Lugasi // Appetite. – 2008. – Vol. 51. – Pp. 456-467.
5. Bellisle, F. Functional food science in Europe [Text] / F. Bellisle, A. T. Diplock, G. Hornstra // British Journal of Nutrition. – 1998. – Vol. 80. – Pp. 187-193.
6. Roberfroid, M. B. Globalview on functional foods: European perspectives [Text] / M. B. Roberfroid // British Journal of Nutrition. – 2002. – Vol. 88. – Pp. 133-138.
7. Guidelines on food fortification with micronutrients [Text] / L. Allen, C. A. Davis, O. Dary, R. Hurrell // World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. – 2006, 341 p.
8. Al-Anoos, I. M. Studies on chemical composition of some Egyptian and Chinese pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed varieties [Text] / I. M. Al-Anoos, R. A. H. El-dengawy, H. A. Hasanin // Journal of Plant Science & Research. – 2015. – Vol. 2(2). – Pp. 1-4.
9. Alfawaz, M. Chemical composition and oil characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed kernels [Text] / M. Alfawaz // Food Science and Agriculture. – 2004. – Vol. 2(1). – Pp. 5-18.
10. Altuntas, E. Physical properties of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) and watermelon (*Citrulluslanatus* L.) seeds [Text] / E. Altuntas // Tarim bilimleri dergisi. – 2008. – Vol. 14(1). – Pp. 62-69.
11. Gohari Ardabili, A. Chemical composition and physicochemical properties of pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* Var. *Styriaka*) grown in Iran [Text] / A. Gohari Ardabili, R. Farhoosh, M. H. Haddad Khodaparast // Journal of Agricultural Science and Technology. (2011). – Vol. 13. – Pp. 1053-1063.
12. Nutrient composition and protein quality of four species of the Curcubitaceae family [Text] / M. Steiner-Asiedu, P. Nuro-Ameyaw, I. Agbemafle [et al.] // Advance Journal of Food Science and Technology. – 2014. – Vol. 6(7). – Pp. 843-851.
13. Proximate, mineral and anti-nutrient composition of pumpkin (*Cucurbitapepo* L) seeds extract [Text] / C. M. Elinge, A. Muhammad, F. A. Atiku, A. U. [et al.] // International Journal of Plant Research. – 2012. – Vol. 2(5). – Pp. 146-150.
14. Joshi, D. C. Physical properties of pumpkin seeds [Text] / S. K. Das, R. K. Mukherjee // Journal of Agricultural Engineering Research. – 1993. – Vol. 54. – Pp. 219-229.
15. Nutritional composition of the pumpkin (*Cucurbita* spp.) Seed cultivated from selected regions in Kenya [Text] / J. K. Karanja, B. J. Mugendi, F. M. Khamis, A. N. Muchugi // Journal of Horticulture Letters. – 2013. – Vol. 3(1). – Pp. 17-22.

16. Kreft, I. Iodine and selenium contents in pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) oil and oil-cake [Text] / I. Kreft, V. Stibilj, Z. Trkov // *European Food Research and Technology*. – 2002. – Vol. 215(4). – Pp. 279-281.
17. Nutritive value of some Cucurbitaceae oilseeds from different regions in Cameroon [Text] / M. B. Achu, E. Fokou, Cl. Tchiegang [et al.] // *African Journal of Biotechnology*. – 2005. – Vol. 4. – Pp. 1329-1334.
18. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) species and parts [Text] / M. Y. Kim, E. J. Kim, Y-N. Kim [et al.] // *Nutrition Research and Practice*. – 2012. – Vol. 6. – Pp. 21-27.
19. Raharjo, T. J. Phospholipids from pumpkin (*Cucurbita moschata* (Duch.) Poir) seed kernel oil and their fatty acid composition [Text] / T. J. Raharjo, L. Nurliana, S. Mastjeh // *Indonesian Journal of Chemistry*. – 2011. – Vol. 11. – Pp. 48-52.
20. Devi, N. M. Physico-chemical characterisation of pumpkin seeds [Text] / N. M. Devi, R. V. Prasad, G. Palmei // *International Journal of Chemical Studies*. – 2018. – Vol. 5(6). – Pp. 828-831.
21. Власова, К. В. Использование эмульгирующих свойств семян тыквы в технологии песочного полуфабриката: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Власова Кристина Владимировна. – Орел, 2011. – 19 с.
22. Разработка технологии производства продуктов функционального назначения на основе сои и тыквы [Текст] / Е. С. Стаценко, О. В. Литвиненко, Н. Ю. Корнева [и др.] // *Пищевая промышленность*. – 2021. – № 7. – С. 41-45.
23. Алексеев, А. Л. Экономико-технологические аспекты производства комбинированных колбас с мукой из семян тыквы [Текст] / А. Л. Алексеев, Е. Н. Аветисян // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. – 2020. – Т. 10, № 5-1. – С. 126-131.
24. Васильева, А. Г. Функционально-технологические свойства семян тыквы различных сортов [Текст] / А. Г. Васильева, И. А. Круглова // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2007. – № 5-6 (300-301). – С. 49-51.
25. Использование муки из семян тыквы в приготовлении закваски для ржано-пшеничного хлеба [Текст] / И. М. Кучерявенко, Н. В. Ильчишина, О. Л. Вершинина // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2012. – № 5-6 (329-330). – С. 33-35.
26. Использование тыквы при получении напитков функционального назначения [Текст] / И. Б. Развязная, В. Н. Тимофеева, Н. И. Титенкова // *Пиво и напитки*. – 2008. – № 3. – С. 22-24.
27. Рахаев, Е. А. Разработка экструзионных хлопьев с применением моркови и тыквы [Текст] / Е. А. Рахаев // *Студенческий вестник*. – 2021. – № 22-3 (167). – С. 48-49.
28. Пискунова, Т. М. Тыква: биохимический состав образцов тыквы коллекции ВИР [Текст] / Т. М. Пискунова, А. Е. Соловьёва, З. Ф. Мутьева. – Санкт-Петербург, 2021. – Сер. Каталог мировой коллекции ВИР. – Вып. 928. – 124 с.
29. Сорокина, Н. В. Разработка комбикорма для осетровых рыб с использованием тыквенного жмыха: дис. ... канд. биол. наук: 06.04.01 / Сорокина Наталия Васильевна. – Астрахань, 2017. – 121 с.
30. Characterization of pectic and polysaccharides from pumpkin peel [Text] / H. Jun, C. Lee, G. Song, Y. Kim // *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*. – 2006. – Vol. 39.
31. Utilization of pumpkin powder in bakery products [Text] / J. Pongjanta, A. Naulbunrang, S. Kawngdang [et al.] // *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. – 2006. – Vol. 28(1). – Pp. 71-79.
32. See, E. F. Physico-chemical and sensory evaluation of breads supplemented with pumpkin powder [Text] / E. F. See, W. A. Wan Nadiah, A. A. Noor Aziah // *Asean Food Journal*. – 2007. – Vol. 14. – Pp. 123-130.

33. Bhat, M. A. Study on physico-chemical characteristics of pumpkin blended cake [Text] / M. A. Bhat, A. Bhat // Journal of Food Processing & Technology. – 2013. – Vol. 4(9). – P. 262.

34. Akhter, M. J. Effect of pumpkin powder on physico-chemical properties of cake [Text] / M. J. Akhter, M. R. Amin, S. C. Mondal // Research Journal of Biological Sciences.– 2016. – Vol. 5(4). – Pp. 1-5.

References

1. Mann, J. I., Cummings, J. H. (2009). Possible implications for health of the different definitions of dietary fibre. Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases. 19. 226-229.

2. Cencic, A., Chingwaru, W. (2010). The role of functional foods, nutraceuticals, and food supplements in intestinal health. Nutrients. 2. 611-625.

3. Kasbia, G. S. (2005). Functional foods and nutraceuticals in the management of obesity. Nutrition & Food Science. 35. 344-351.

4. Siro, I., Kapolna, E., Kapolna, B., Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – A review. Appetite. 51. 456-467.

5. Bellisle, F., Diplock, A. T., Hornstra, G. (1998). Functional food science in Europe. British Journal of Nutrition. 80. 187-193.

6. Roberfroid, M. B. (2002). Globalview on functional foods: European perspectives. British Journal of Nutrition. 88. 133-138.

7. Allen, L, Davis, C. A., Dary, O., Hurrell, R. (2006) Guidelines on food fortification with micronutrients. World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. 341.

8. Al-Anoos, I. M., El-dengawy, R. A. H., Hasanin, H. A. (2015). Studies on chemical composition of some Egyptian and Chinese pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed varieties. Journal of Plant Science & Research. 2(2). 1-4.

9. Alfawaz, M. (2004). Chemical composition and oil characteristics of pumpkin (*Cucurbita maxima*) seed kernels. Food Science and Agriculture. 2(1). 5-18.

10. Altuntas, E. (2008). Physical Properties of Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) and Watermelon (*Citrulluslanatus* L.) Seeds, Tarim bilimleri dergisi. 14(1). 62-69.

11. GohariArdabili, A., Farhoosh, R., Haddad Khodaparast, M. H. (2011). Chemical composition and physicochemical properties of pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* Var. Styriaka) grown in Iran. Journal of Agricultural Science and Technology. 13. 1053-1063.

12. Steiner-Asiedu, M., Nuro-Ameyaw, P., Agbemafle, I., Hammond, S. H, Tano-Debrah, K. (2014). Nutrient composition and protein quality of four species of the Curcubitaceae family. Advance Journal of Food Science and Technology. 6(7). 843-851.

13. Elinge, C. M., Muhammad, A., Atiku, F. A., Itodo, A. U., Peni, I. J., Sanni, O. M et al. (2012). Proximate, mineral and anti-nutrient composition of pumpkin (*Cucurbitapepo* L) seeds extract. International Journal of plant research. 2(5). 146-150.

14. Joshi, D. C., Das, S. K., Mukherjee, R. K. (1993). Physical properties of pumpkin seeds. Journal of Agricultural Engineering Research. 54. 219-229.

15. Karanja, J. K, Mugendi, B. J., Khamis, F. M., Muchugi, A. N. (2013). Nutritional composition of the pumpkin (*cucurbita* spp.) Seed cultivated from selected regions in Kenya. Journal of Horticulture Letters. 3(1). 17-22.

16. Kreft, I., Stibilj, V., Trkov Z. (2002). Iodine and selenium contents in pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) oil and oil-cake. European Food Research and Technology. 215(4). 279-281.

17. Achu, M. B., Fokou, E., Tchiegang, Cl., Fotso, M., Tchouanguer, F. M. (2005). Nutritive value of some Cucurbitaceae oilseeds from different regions in Cameroon. *African Journal of Biotechnology*. 4. 1329-1334.
18. Kim, M. Y., Kim, E. J., Kim, Y-N., Choi, Ch., Lee, B-H. (2012). Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (Cucurbitaceae) species and parts. *Nutrition Research and Practice*. 6. 21-27.
19. Raharjo, T. J., Nurliana, L., Mastjeh, S. (2011). Phospholipids from pumpkin (*Cucurbita moschata* (Duch.) Poir) seed kernel oil and their fatty acid composition. *Indonesian Journal of Chemistry*. 11. 48-52.
20. Devi, N. M., Prasad, R. V., Palmei, G. (2018). Physico-chemical characterisation of pumpkin seeds. *International Journal of Chemical Studies*. 5(6). 828-831.
21. Vlasova, K. V. The use of emulsifying properties of pumpkin seeds in the technology of semi-finished sand products: Abstract of the thesis. dis. ... cand. tech. Sciences: 05.18.15 / Vlasova Kristina Vladimirovna. Orel, 2011. 19 p.
22. Statsenko, E. S., Litvinenko, O. V., Korneva, N. Yu. [et al.] (2021). Development of technology for the production of functional products based on soy and pumpkin. *Food industry*. 7. 41-45.
23. Alekseev, A. L. (2020). Economic and technological aspects of the production of combined sausages with flour from pumpkin seeds. *Economics: yesterday, today, tomorrow*. 10(5-1). 126-131.
24. Vasilyeva, A. G. (2007). Functional and technological properties of pumpkin seeds of various varieties. *News of higher educational institutions. Food technology*. 5-6 (300-301). 49-51.
25. Kucheryavenko, I. M., Ilchishina, N. V., Vershinin, O. L. (2012). The use of flour from pumpkin seeds in the preparation of sourdough for rye-wheat bread. *News of higher educational institutions. Food technology*. 5-6 (329-330). 33-35.
26. Razvyaznaya, I. B., Timofeeva, V. N., Titenkova, N. I. (2008). The use of pumpkin in the production of functional drinks. *Beer and drinks*. 3. 22-24.
27. Rakhaev, E. A. (2021). Development of extrusion flakes using carrots and pumpkins. *Student Bulletin*. 22-3 (167). 48-49.
28. Piskunova T. M., Solovyova A. E., Mutiev Z. F. (2021). Pumpkin: biochemical composition of pumpkin samples from the VIR collection. *St. Petersburg, Ser. VIR World Collection Catalog. Is. 928*. 124.
29. Sorokina, N. V. Development of compound feed for sturgeon fish using pumpkin cake: dis. ... cand. biol. Sciences: 06.04.01 / Sorokina Natalia Vasilievna. Astrakhan, 2017. 121 p.
30. Jun, H., Lee, C., Song, G., Kim, Y. (2006). Characterization of Pectic and Polysaccharides from Pumpkin Peel. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*. 39.
31. Pongjanta, J., Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T., Thepjaikat, T. (2006). Utilization of pumpkin powder in bakery products. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 28(1). 71-79.
32. See, E. F., Wan Nadiah W. A., Noor Aziah A.A. (2007). Physico-Chemical and Sensory Evaluation of Breads Supplemented with Pumpkin powder. *Asean Food Journal*. 14. 123-130.
33. Bhat, M. A., Bhat, A. (2013). Study on Physico-Chemical Characteristics of Pumpkin Blended Cake. *Journal of Food Processing & Technology*. 4(9). 262.
34. Akhter, M. J., Amin, M. R., Mondal, S. C. (2016). Effect of Pumpkin Powder on Physico-chemical Properties of Cake. *Research Journal of Biological Sciences*. 5 (4). 1-5.