



Обоснование использования фасоли в технологии десертного мусса



Елена Н. Молчанова¹ melena2004@ya.ru  0000-0003-0708-1694
Ирина Д. Щеголева¹ shegoleva.id@ya.ru  0000-0003-2835-345X
Юлия Д. Арнаутова¹ yulya-star1@ya.ru

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

Аннотация. Плодово-ягодные муссы, используемые как десерты и полуфабрикаты для тортов, имеют невысокую пищевую ценность из-за дефицита белка. В качестве компонентов, обогащающих сладкие блюда, могут быть бобовые культуры. Целью работы было исследование и обоснование возможности использования семян фасоли в технологии десертного мусса повышенной биологической ценности. Объектами исследования были семена фасоли белой (*Phaseolus vulgaris*) и муссы, приготовленные с их использованием. Данный тип фасоли постоянно представлен на российском рынке. Были выполнены исследования: определен химический состав семян фасоли, разработана рецептура мусса из фасоли, проведен анализ пищевой ценности, потребительских свойств и сроков хранения нового продукта. Применяли стандартные лабораторные методы анализа. В состав мусса вносили отварные измельченные семена фасоли (фасолевую пасту). В отварных семенах фасоли по сравнению с сухими содержание воды увеличилось с 7,7 до 58,9%, белка – уменьшилось с 22,9 до 8,2% (в сухом веществе – с 24,8 до 20,2%). На основании анализа влияния количества фасоли на образование структуры и органолептические свойства мусса установили оптимальное содержание фасоли в муссе – 40%. Разработанная рецептура мусса включает: фасоль отварную, дополнительные вкусовые вещества (сахар, плодовой или ягодный сок), структурообразователь (желатин), воду. Мусс из фасоли характеризуется высоким содержанием белка (более 6%) и пищевых волокон (более 3%), умеренной калорийностью (160 ккал/100 г продукта), отсутствием консервантов и усилителей вкуса, поэтому может быть отнесен к продуктам здорового питания.

Ключевые слова: мусс, фасоль, белок, пищевая ценность, *Phaseolus vulgaris*

Justification for the use of beans in dessert mousse technology

Elena N. Molchanova¹ melena2004@ya.ru  0000-0003-0708-1694
Irina D. Shchegoleva¹ shegoleva.id@ya.ru  0000-0003-2835-345X
Yulia D. Arnautova¹ yulya-star1@ya.ru

¹ Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe shosse, 11, Moscow, 125080, Russia

Abstract. Fruit and berry mousses used as desserts and cake fillings have low nutritional value due to protein deficiency. Legumes can be used as ingredients for enriching sweet dishes. The aim of the work was to study and substantiate the possibility of using beans seeds in the technology of dessert mousse of increased biological value. The objects of the study were samples of seeds of white beans (*Phaseolus vulgaris*) and mousses prepared on their basis. This type of beans is constantly presented on the Russian market and is the main one in canning. Investigations were carried out: the chemical composition of bean seeds was determined, a recipe for bean mousse was developed, an analysis of the nutritional value, consumer properties and shelf life of the new product was carried out. Standard laboratory methods of analysis were used. Boiled crushed beans (bean paste) were added to the mousse. In boiled beans, compared to dry seeds, the water content increased from 7.7 to 58.9%, protein decreased from 22.9 to 8.2% (in dry matter 24.8–20.2%). Based on the analysis of the influence of the amount of beans on the formation of the structure and organoleptic properties of the mousse, the optimal content of beans in the mousse was established - 40%. The developed mousse recipe includes: boiled beans, additional flavoring substances (sugar, fruit or berry juice), a structurant (gelatin), water. Bean mousse is characterized by a high protein content (over 6%) and dietary fiber (over 3%), moderate calorie content (160 kcal/100 g of product), lack of preservatives and flavor enhancers, therefore it can be classified as a healthy food.

Keywords: mousse, beans, protein, nutritional value, *Phaseolus vulgaris*

Введение

В последние годы растет популярность взбитых кондитерских масс, к которым относятся муссы. Они используются как десерты и отделочные полуфабрикаты для тортов. Муссы готовят из растительного (преимущественно) или молочного сырья. Для приготовления мусса основные ингредиенты (фрукты, ягоды, овощи) предварительно измельчают до получения однородной консистенции, после чего

взбивают в пену. Для сохранения пенообразной структуры в систему вводят желатин, агар-агар, яичные белки [1].

Для обогащения муссов применяют различные виды растительных компонентов. Ходыревой З.Р. показана возможность расширения ассортимента и повышения пищевой ценности муссов путем включения в рецептуру черной смородины, апельсина, тыквы и применения в качестве структурообразователя манной крупы [2].

Для цитирования

Молчанова Е.Н., Щеголева И.Д., Арнаутова Ю.Д. Обоснование использования фасоли в технологии десертного мусса // Вестник ВГУИТ. 2021. Т. 83. № 4. С. 88–94. doi:10.20914/2310-1202-2021-4-88-94

For citation

Molchanova E.N., Shchegoleva I.D., Arnautova Yu.D. Justification for the use of beans in dessert mousse technology. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2021. vol. 83. no. 4. pp. 88–94. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2021-4-88-94

Вольф Е.Ю. и Птичкиной Н.М. изучено влияние добавок пищевых полисахаридов и фруктозы на органолептические и физико-химические характеристики мусса клюквенного. Установлена целесообразность замены желатина на фуцеллан или агар-агар и сахарозы на фруктозу. Выявлено положительное влияние такой замены на комплекс функционально-технологических свойств мусса [3]. Известен способ использования целых зерен пшеницы при создании рецептуры продукта «Фрутомуссы с цельными злаками диетические». Для повышения содержания нерастворимых пищевых волокон и обогащения продукта крахмалом, клетчаткой, гемицеллюлозой, белком, витаминами и минеральными веществами в его состав вводят подготовленные целые зерна мягких сортов пшеницы [4]. В работе [5] предлагается добавлять в ягодный мусс в качестве структурообразователя препарат, полученный из биомассы микромицета *Mortierella spinosa*. Недостатком способа является повышенная трудоемкость подготовки биопрепарата.

Общей проблемой продукции данной группы является низкая пищевая и биологическая ценность, однообразие рецептурных композиций. Основным недостатком плодово-ягодных муссов – дефицит белка. Решением этой проблемы может стать использование в рецептуре мусса высокобелкового растительного сырья такого, как семена бобовых культур, в частности фасоли.

Фасоль является ценной продовольственной культурой. В настоящее время российский рынок предлагает широкий ассортимент различных видов фасоли, встречающихся на всех континентах. Фасоль отличается разнообразием цветов и оттенков семян. Кроме традиционной белой фасоли, можно встретить фасоль белую невидимую, фасоль красную и – черную кинди, фасоль черную прето и фасоль пинто. В ряде стран популярны черный глаз, адзуки, маш, относящиеся к роду *Vigna*. Все виды фасоли богаты белком (20–25%), который служит хорошим источником незаменимых аминокислот – триптофана, гистидина, треонина, лизина. Углеводы представлены крахмалом (40–50%), сахарами, в т. ч. моно-, ди- и олигосахаридами. Крахмал частично является резистентным, не усваиваемым человеком, благодаря этому гликемический индекс фасоли находится в диапазоне 27–42% по отношению к глюкозе и 40–59% – к белому хлебу. Содержание пищевых волокон в семенах фасоли колеблется от 10 до 20%. Содержание жира незначительное (около 2%). В составе микронутриентов фасоли следует обратить внимание на наличие фолиевой кислоты и

минеральных элементов – калия, негемового железа, магния. В биологически активных веществах преобладают полифенолы – флавоноиды, проантоцианидины, антоцианы и др. [6, 7].

Традиционно бобовые культуры используют для приготовления вторых блюд, супов, холодных закусок. В то же время в странах Юго-Восточной Азии и США из семян бобовых готовят сладкие пасты, десерты, чизкейки, мучные кондитерские изделия [8–11].

Исследования по применению семян бобовых культур в кондитерских изделиях описаны в ряде отечественных публикаций. Молчановой Е.Н. с соавторами изучено влияние муки из семян бобовых культур на вкусовые свойства мучных кондитерских изделий [12]. Другими авторами рассмотрены новые нетрадиционные виды сырья для производства конфет – из муки фасоли маш и семян дыни [13], обоснована возможность улучшения низкобелковой пшеничной муки (для производства пряников) фасолевым мукой, добавляемой в количестве 10–30% [14], разработана технология фасолевого матрикса – высокобелкового полифункционального полуфабриката, из которого получены мучные кондитерские изделия разных видов [15].

Из анализа научно-технической литературы следует, что кондитерские массы типа плодово-ягодных муссов при высоком содержании сахара нуждаются в обогащении белками и микронутриентами. Эта задача может быть достигнута введением в рецептуру мусса бобовых культур, в частности фасоли. Исследования в этом направлении ранее не проводились.

Цель работы – исследование и обоснование возможности использования семян фасоли в технологии десертного мусса повышенной биологической ценности.

Материалы и методы

При приготовлении мусса была выбрана фасоль белая как наиболее универсальная для создания цветовых оттенков продукта, экономичная и постоянно представленная на российском рынке.

Объектами исследования были семена фасоли белой (*Phaseolus vulgaris*) и приготовленные из них муссы. При проведении исследований использовали следующее сырье и материалы: сахар белый, фасоль белую, желатин, соки плодовые и ягодные, воду питьевую. Все сырье соответствовало требованиям нормативно-технической документации, представленной в таблице 1.

Таблица 1.

Перечень нормативно-технической документации для оценки качества сырья и материалов, используемых при проведении исследований

Table 1.

The list of regulatory and technical documentation for assessing the quality of raw materials and materials used in research

Сырье Raw materials	Нормативные документы Regulations
Сахар белый White sugar	ГОСТ 33222–2015 GOST 33222–2015
Фасоль белая Blanche white	ГОСТ 7758–75 GOST 7758–75
Желатин Gelatin	ГОСТ 11293–89 GOST 11293–89
Сок плодовой или ягодный Fruit or berry juice	ГОСТ 656–79 GOST 656–79
Вода питьевая Drinking water	ГОСТ 32220–2013 GOST 32220–2013

Определение химического состава проводили стандартными лабораторными методами.

Органолептические показатели оценивали с привлечением комиссии экспертов в составе 5 человек. Предварительно разрабатывали дескрипторы, характеризующие данный продукт. Пищевую ценность рассчитывали по методикам, изложенным в Методических указаниях по лабораторному контролю качества продукции общественного питания, М., 1997. Коэффициент пищевой эффективности рассчитывали как

отношение суммы белков и пищевых волокон к сумме жиров и углеводов, содержащихся в 100 г. продукта [16]. Определение микробиологических показателей проводили с помощью универсальных тестов «Петритест».

В состав мусса вводили «фасолевую пасту», для приготовления которой семена фасоли промывали, замачивали в течение 8 часов в холодной воде, отваривали до готовности, отвар сливали, отваренные семена измельчали на протирочной машине до однородной массы.

Все измерения проводили не менее чем в трехкратных повторностях. Результаты проведенных экспериментальных исследований были обработаны с помощью программ Microsoft Excel и Microsoft Word. В данной работе представлены средние результаты с достоверностью 95%.

Результаты и обсуждение

Для определения возможности использования семян фасоли в технологии мусса повышенной биологической ценности решали следующие задачи: анализ химического состава семян фасоли, разработка рецептуры нового мусса, анализ пищевой ценности, потребительских свойств и сроков хранения.

Выбор семян фасоли как основного компонента мусса базируется на известных данных о большом содержании белков и микроэлементов в семенах бобовых [6, 7]. Нами определен химический состав семян фасоли белой, сухих и отварных (таблица 2).

Таблица 2.

Химический состав семян фасоли белой

Table 2.

Chemical composition of white bean seeds

Наименование сырья Name of raw materials	Содержание в % Content in %				
	Белки Protein	Жиры Fats	Углеводы Carbohydrates	Вода Water	Зола Minerals
Фасоль белая сухая Dry white beans	22,94	0,67	64,3	7,69	4,26
Фасоль белая отварная Boiled white beans	8,23	0,39	30,5	58,9	1,61
	Содержание в % сухого вещества Content in % dry matter				
	Белки Protein	Жиры Fats	Углеводы Carbohydrates	Вода Water	Зола Minerals
Фасоль белая сухая Dry white beans	24,85	0,72	69,5	0	4,61
Фасоль белая отварная Boiled white beans	20,2	0,95	74,9	0	3,94

Сухие семена фасоли содержали около 23% белка, менее 1% жира, имели высокую зольность. При замачивании и варке увеличивается содержание влаги в образцах, поэтому в численном выражении количество основных пищевых веществ уменьшается. Для оценки потерь от механической и тепловой обработки количество основных веществ было посчитано

также на абсолютно сухое вещество (таблица 2). Из полученных данных следует, что наибольшие потери при варке семян происходят в белке и минеральных веществах, а количество жиров практически не изменяется, при этом отварная фасоль сохраняет высокий пищевой потенциал и может рассматриваться как высокобелковое сырье.

Следующим этапом работы была разработка рецептуры и технологии мусса. Классическая рецептура мусса включает основной ингредиент, определяющий вкус, аромат и основные пищевые свойства (фруктовое или ягодное пюре, сок, шоколад, кофе и др.), стабилизатор структуры, сахаристые вещества. В новой рецептуре в качестве основного сырья использовали фасолевую пасту – отварные измельченные семена фасоли, в качестве стабилизатора структуры – желатин, вкусовых ингредиентов – сахар белый, плодовый или ягодный сок. Производство мусса состояло из следующих этапов: 1) подготовка фасолевой пасты (замачивание, отваривание, измельчение семян); 2) приготовление смеси для взбивания (фасолевую пасту, сахар и сок смешивают и нагревают при температуре 60–65° С до полного растворения сахара; желатин разбавляют теплой водой и после набухания вносят в приготовленную смесь; полученную массу, перемешивая, нагревают для образования однородной консистенции и пастеризации, затем охлаждают до 20–30° С); 3) взбивание смеси до формирования пенообразной массы.

В работе рассматривали содержание отварной фасоли в количестве 15, 20, 30 и 40% к массе смеси.

Плотность образцов муссов с увеличением содержания фасоли повышалась (рисунок 1). Но, несмотря на увеличение плотности мусса, его органолептические показатели улучшались, мусс приобретал более нежную консистенцию.

С целью определения оптимального рецептурного состава оценивали органолептические показатели полученных муссов с привлечением комиссии экспертов в составе 5 человек. Вначале экспертами был согласован перечень признаков продукта, формирующих восприятие продукта и характеризующих ожидания потребителей: вкус, цвет, внешний вид, запах, текстура, однородность, воздушность, привкус бобовых. Воспринимаемую интенсивность выбранных дескрипторов оценивали по 5-балловой шкале. Органолептический анализ показал, что все образцы характеризовались приятным цветом и запахом, привкус бобовых отсутствовал. Образцы с содержанием фасоли 15% и 20% имели легкую, воздушную консистенцию, однако вкус был водянистый. С увеличением доли фасоли до 30% и 40% в составе мусса гармонизировался вкус, текстура становилась более нежной. Максимальный балл по всем показателям среди экспертов получил образец с добавлением 40% фасоли.

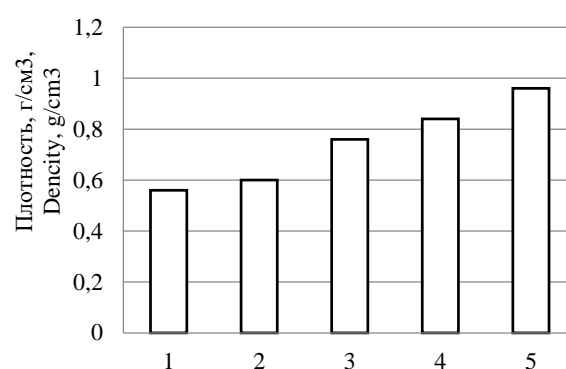


Рисунок 1. Плотность образцов муссов с разным содержанием фасоли: 1 – 0%, 2 – 15%, 3 – 20%, 4 – 30%, 5 – 40%

Figure 1. Density of samples of mousses with different content of beans: 1 – 0%, 2 – 15%, 3 – 20%, 4 – 30%, 5 – 40%

На основании проведенных исследований наилучшим образцом по органолептическим показателям и показателю плотности был выбран мусс с содержанием отварных семян фасоли 40%.

В результате проведенных исследований была составлена итоговая рецептура десертного мусса из фасоли: фасоль белая отварная – 40% (фасоль белая сухая – 23%); сахар белый – 17%; желатин – 3%; сок плодовый или ягодный – 30%; вода – остальное.

Пищевую ценность продукта определяли по содержанию в нем белков, жиров, углеводов, пищевых волокон и калорийности, при этом учитывали химический состав отварных семян фасоли и потери при тепловой обработке. Мусс, приготовленный из фасоли, сахара, желатина, персикового сока и воды, имел следующий состав: белки – 6,4%, жир – 0,2%, углеводы – 29,4%, пищевые волокна – 3,0%, вода – 61,0%. Полученные результаты сравнивали с химическим составом традиционного плодово-ягодного (лимонного) мусса [7]. В таблице 3 приведены данные о рецептурах и химическом составе муссов из фасоли и лимона. Установлено, что мусс из фасоли превосходит лимонный мусс по содержанию белков в 3 раза и пищевых волокон – в 6 раз.

Исходя из приведенных в таблице 3 данных и коэффициентов энергетической ценности основных пищевых веществ (углеводы – 4 ккал/г, белки – 4 ккал/г, жиры – 9 ккал/г, пищевые волокна – 2 ккал/г), рассчитали энергетическую ценность разработанного мусса. Этот показатель для 100 г. продукта составил 160 ккал, что характеризует его калорийность как невысокую.

Таблица 3.
Рецептура и химический состав муссов

Table 3.
Recipe and chemical composition of mousses

Сырье Raw material	Содержание, % Content, %	
	Мусс фасолевый Bean mousse	Мусс лимонный Lemon mousse
Фасоль белая отварная Boiled white beans	40,0	–
Сахар белый White sugar	17,0	23,7
Желатин Gelatin	3,0	2,15
Сок персиковый Peach juice	30,0	–
Лимон Lemon	–	18,8
Вода Water	10,0	55,35
	Содержание основных пищевых веществ в муссе с учетом потерь, г Content of basic nutrients, taking into account losses, g	
	Мусс фасолевый Bean mousse	Мусс лимонный Lemon mousse
Пищевые вещества Nutrients	Содержание основных пищевых веществ в муссе с учетом потерь, % Content of basic nutrients, taking into account losses, %	
Белки Protein	6,4	2,1
Жиры Fats	0,2	0
Углеводы Carbohydrates	29,10	24,43
Пищевые волокна Alimentary fiber	3,02	0,43
Вода Water	61,0	73,0

Биологическую ценность выражали по коэффициенту пищевой эффективности, который представляет собой отношение суммы белков и пищевых волокон к сумме жиров и углеводов, содержащихся в 100 г. продукта [16–20].

Для разработанного десертного мусса из фасоли коэффициент пищевой эффективности равен 30, что позволяет оценить данный пищевой продукт как биологически весьма полезный. Таким образом, разработанный мусс характеризуется высоким содержанием белка (более 6%) и пищевых волокон (3%) и умеренной калорийностью, поэтому может быть отнесен к продуктам здорового питания.

В завершении работы определяли сроки хранения продукта. Полученный мусс исследовали на соответствие гигиеническим требованиям безопасности пищевых продуктов по микробиологическим показателям. Для обоснования сроков хранения мусс хранили в пищевых контейнерах при температуре $+4 \pm 2$ °С. Через 3, 5, 8 суток определяли микробиологические показатели: КМАФАнМ, КОЕ/г, БГКП (коли-формы), Дрожжи / Плесени КОЕ/г. Результаты проведенных исследований показали, что микробиологические показатели образцов муссов соответствовали гигиеническим требованиям микробиологической безопасности в течение всего срока хранения – 8 суток.

Заключение

Изучен химический состав семян фасоли белой (*Phaseolus vulgaris*). Установлено, что, несмотря на снижение содержания белка в семенах фасоли при варке, отварные семена остаются перспективным источником растительного белка. Разработана рецептура десертного мусса из фасоли, включающая отварную фасоль белую (40%), дополнительные вкусовые вещества (сахар, плодовой или ягодный сок), структурообразователь (желатин), воду. По сравнению с традиционным плодово-ягодным муссом в разработанном продукте белка больше в 3 раза, он обогащен микронутриентами и биологически активными веществами. Преимуществами нового мусса являются повышенная пищевая и биологическая ценность, хорошие органолептические показатели, использование в его производстве доступных и недорогих источников растительного сырья.

Литература

- 1 Лабзина М.Т. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. 2014.
- 2 Ходырева З.Р. Возможность использования крупяного сырья при производстве плодово-ягодного мусса // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы V Международной научно-практической конференции. Челябинск, 2011. Т. 2. С. 30–32.
- 3 Вольф Е.Ю., Птичкина Н.М. Разработка технологии мусса клюквенного с использованием полисахаридов и сахарозаменителя // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2011. № 2. С. 31–34.
- 4 Макаров В.Н. Влазнева Л.Н. Продукты питания функционального назначения на плодовоовощной основе // Пищевая промышленность. 2007. № 1. С. 20–21.
- 5 Пат. № 2251905, RU, A23L 1/06, A23P 1/16, C12P 1/0. Способ производства мусса из ягод / Квасенков О.И., Квасенков И.И. № 2003102699/13; Заявл. 31.01.2003; Оpubл. 20.05.2005, Бюл. № 14.

- 6 Сериккызы М.С., Куннур К. Изучение пищевых и химических составов бобовых продуктов: горох, фасоль, соя // Инновации в науке. 2016. №. 7 (56). С. 110-114.
- 7 Таблицы калорийности продуктов. URL: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1513386
- 8 Sadohara R. Quality characteristics of bean paste as a confectionery ingredient and recent breeding efforts of common beans in Japan // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2019. V. 100. №. 1. P. 10–15. doi:10.1002/jsfa.10013
- 9 Orsi D.C., Nishi A.C.F., Carvalho V.S., Asquieri E.R. Chemical composition, antioxidant activity and development of desserts with azuki beans (*Vigna angularis*) // Brazilian Journal of Food Technology. 2017. V. 20. doi: 10.6084/M9.FIGSHARE.5670328
- 10 Beeber M., Panitz A., Traynor C., Zenville K. et al. The Effect of Cannellini Bean Puree with Aquafaba as a Fat Replacer on the Physical, Textural, and Sensory Acceptability of Chocolate Mousse // Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 2019. V. 119. №. 9. A 47. doi:10.1016/j.jand.2019.131
- 11 Bi S., Wang A., Lao F., Shen Q. et al. Effects of frying, roasting and boiling on aroma profiles of adzuki beans (*Vigna angularis*) and potential of adzuki bean and millet flours to improve flavor and sensory characteristics // Food Chemistry. 2021. V. 339. P. 127878. doi:10.1016/j.foodchem/2020.127878
- 12 Молчанова Е.Н., Щеголева И.Д., Денисова О.И. Анализ вкусовых достоинств кондитерских изделий, обогащенных ингредиентами из бобовых культур // Кондитерская промышленность. 2017. № 2. С. 6–9.
- 13 Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Новые нетрадиционные виды сырья для кондитерской промышленности. Мука из зерна фасоли маш и семян дыни для производства конфет // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2010. № 9. С. 8–9.
- 14 Пахотина И.В., Зелова Л.А. Пряничные изделия повышенной белковистости из композитных смесей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 11 (157). С. 150–155.
- 15 Романова Х.С., Симакова И.В., Казыдуб Н.Г. Фасоль как белковый обоганитель в традиционных мучных кондитерских изделиях русской кухни // Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России: сборник трудов конференции. Омск. 2016. С. 143–147.
- 16 Молчанова Е.Н., Грекова Ю.В., Сайтова М.Э. Новый показатель для оценки пищевой ценности мучных кондитерских изделий // Кондитерское производство. 2015. № 5. С. 12–14.
- 17 Purkiewicz A., Pietrzak-Fiećko R. Antioxidant Properties of Fruit and Vegetable Whey Beverages and Fruit and Vegetable Mousses // Molecules. 2021. V. 26. №. 11. P. 3126. doi: 10.3390/molecules26113126
- 18 Golubtsova J. Development of Curd Mousse with Fruit-and-berry Builders // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2017. V. 9. №. 4. P. 407.
- 19 Brodziak A., Król, J., Matwiczuk, A., Czernecki, T. et al. Effect of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Mousse on Properties of Probiotic Yoghurt // Applied Sciences. 2021. V. 11. №. 2. P. 545. doi: 10.3390/app11020545
- 20 Ivanova G.V., Kolman O.Y., Nikulina E.O. Practical basics of the functional fermented milk desserts development with fruit and berry additives // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. V. 848. №. 1. P. 012019.


References

- 1 Labzina M.T. Collection of recipes for dishes and culinary products for public catering establishments. 2014. (in Russian).
- 2 Khodyreva Z.R. Possibility of using cereal raw materials in the production of fruit and berry mousse. Current state and prospects for the development of the food industry and public catering: materials of the V International Scientific and Practical Conference. Chelyabinsk, 2011. vol. 2. pp. 30–32. (in Russian).
- 3 Wolf E.Yu., Ptichkina N.M. Development of the technology of cranberry mousse using polysaccharides and a sugar substitute. Bulletin of the Saratov State Agrarian University named after I.I. N.I. Vavilov. 2011. no. 2. pp. 31–34. (in Russian).
- 4 Makarov V.N. Vlazneva L.N. Functional food products on a fruit and vegetable basis. Food Industry. 2007. no. 1. pp. 20–21. (in Russian).
- 5 Kvasenkov O.I., Kvasenkov I.I. Method for the production of mousse from berries. Patent RF, no. 2251905, 2005. (in Russian).
- 6 Serikkyzy M.S., Kunnur K. Study of food and chemical compositions of legumes: peas, beans, soy. Innovations in science. 2016. no. 7 (56). pp. 110-114. (in Russian).
- 7 Tables of calorie content of products. Available at: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1513386 (in Russian).
- 8 Sadohara R. Quality characteristics of bean paste as a confectionery ingredient and recent breeding efforts of common beans in Japan. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2019. vol. 100. no. 1. pp. 10–15. doi:10.1002/jsfa.10013
- 9 Orsi D.C., Nishi A.C.F., Carvalho V.S., Asquieri E.R. Chemical composition, antioxidant activity and development of desserts with azuki beans (*Vigna angularis*). Brazilian Journal of Food Technology. 2017. vol. 20. doi: 10.6084/M9.FIGSHARE.5670328
- 10 Beeber M., Panitz A., Traynor C., Zenville K. et al. The Effect of Cannellini Bean Puree with Aquafaba as a Fat Replacer on the Physical, Textural, and Sensory Acceptability of Chocolate Mousse. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 2019. vol. 119. no. 9. A 47. doi:10.1016/j.jand.2019.131
- 11 Bi S., Wang A., Lao F., Shen Q. et al. Effects of frying, roasting and boiling on aroma profiles of adzuki beans (*Vigna angularis*) and potential of adzuki bean and millet flours to improve flavor and sensory characteristics. Food Chemistry. 2021. vol. 339. pp. 127878. doi:10.1016/j.foodchem/2020.127878
- 12 Molchanova E.N., Shchegoleva I.D., Denisova O.I. Analysis of the taste advantages of confectionery products enriched with ingredients from legumes. Confectionery industry. 2017. no. 2. pp. 6–9. (in Russian).
- 13 Kuznetsova L.S., Sidanova M.Yu. New unconventional raw materials for the confectionery industry. Flour from beans of mung bean and melon seeds for the production of sweets. Confectionery and bakery production. 2010. no. 9. pp. 8–9. (in Russian).
- 14 Pakhotina I.V., Zelova L.A. Gingerbread products of increased protein content from composite mixtures. Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2017. no. 11 (157). pp. 150-155. (in Russian).


- 15 Romanova Kh.S., Simakova I.V., Kazydub N.G. Beans as a protein fortifier in traditional flour confectionery products of Russian cuisine. Grain legumes - a developing direction in Russia: collection of conference proceedings. Omsk. 2016. pp. 143-147. (in Russian).
- 16 Molchanova E.N., Grekova Yu.V., Saitova M.E. A new indicator for assessing the nutritional value of flour confectionery products. Confectionery production. 2015. no. 5. pp. 12-14. (in Russian).
- 17 Purkiewicz A., Pietrzak-Fiećko R. Antioxidant Properties of Fruit and Vegetable Whey Beverages and Fruit and Vegetable Mousses. *Molecules*. 2021. vol. 26. no. 11. pp. 3126. doi: 10.3390/molecules26113126
- 18 Golubtsova J. Development of Curd Mousse with Fruit-and-berry Builders. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2017. vol. 9. no. 4. pp. 407.
- 19 Brodziak A., Król, J., Matwijczuk, A., Czernecki, T. et al. Effect of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Mousse on Properties of Probiotic Yoghurt. *Applied Sciences*. 2021. vol. 11. no. 2. pp. 545. doi: 10.3390/app11020545
- 20 Ivanova G.V., Kolman O.Y., Nikulina E.O. Practical basics of the functional fermented milk desserts development with fruit and berry additives. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2021. vol. 848. no. 1. pp. 012019.

Сведения об авторах

Елена Н. Молчанова к.б.н., профессор, кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия, melena2004@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-0708-1694>

Ирина Д. Щеголева к.т.н., доцент, кафедра биотехнологии и технологии продуктов биорганического синтеза, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия, shegoleva.id@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-2835-345X>

Юлия Д. Арнаутова магистр, кафедра индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, 11, г. Москва, 125080, Россия, yulya-star1@ya.ru

Вклад авторов


Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов


Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Elena N. Molchanova Cand. Sci. (Biol.), professor, food industry, hotel business and service department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe shosse, 11, Moscow, 125080, Russia, melena2004@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-0708-1694>

Irina D. Shchegoleva Cand. Sci. (Engin.), associate professor, biotechnology and technology of bioorganic synthesis products department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe highway, 11, Moscow, 125080, Russia, shegoleva.id@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0003-2835-345X>

Yulia D. Arnautova master student, food industry, hotel business and service department, Moscow State University of Food Production, Volokolamskoe shosse, 11, Moscow, 125080, Russia, yulya-star1@ya.ru

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 22/10/2021	После редакции 10/11/2021	Принята в печать 26/11/2021
Received 22/10/2021	Accepted in revised 10/11/2021	Accepted 26/11/2021