

УДК 663.916

Разработка технологии конфет типа трюфель, адаптированных к питанию лиц с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний

Канд. техн. наук Н. Г. ИВАНОВА^{1*}, канд. техн. наук Д. И. ЯВКИНА²

¹Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского
(Первый казачий университет)

²Оренбургский государственный университет

*E-mail: n.ivanova@mgutm.ru

Дефицит полиненасыщенных жирных кислот может приводить к проблемам, связанным с сердечно-сосудистой системой, воспалительными заболеваниями, состоянием кожных покровов, суставов и многие другие. Для профилактики их недостатка рекомендуется вводить в рацион обогащенные продукты. Представлены результаты разработки конфет типа трюфель, обогащенных полиненасыщенными жирными кислотами омега-3 за счет введения масла рыжикового и пюре авокадо. С целью снижения количества добавленного сахара в продукте использовалось пюре финика. Разработанные конфеты типа трюфель отличались приятным легким привкусом авокадо и ореховым ароматом, придаваемым рыжиковым маслом, приобретали более нежную кремовую текстуру. Введение новых видов ингредиентов способствовало значительному сокращению продолжительности стабилизации разработанных кремовых масс перед формованием. Полученные данные оценки степени проявления видимых признаков микробиологической порчи позволили установить рекомендуемые сроки годности разработанных конфет типа трюфель при пониженной температуре от 0 до +2 °C не более 14 сут. Разработанные конфеты характеризуются сниженным в 1,7 и 1,5 раза содержанием жира, уменьшенной в 1,5 и 1,3 раза калорийностью, повышенным в 2,8 раз содержанием пищевых волокон для изделий из горького и темного шоколада соответственно. Покрывают 51,2% суточной потребности взрослого человека в полиненасыщенных жирных кислотах семейства омега-3 для конфет на основе горького шоколада и 74,1% для конфет на основе темного шоколада, в жирных кислотах семейства омега-6 — на 5,2 и 7,0%, соответственно.

Ключевые слова: конфеты трюфель, омега-3, полиненасыщенные жирные кислоты, рыжиковое масло, финики, пюре авокадо.

Информация о статье:

Поступила в редакцию 21.07.2024, одобрена после рецензирования 19.09.2024, принята к печати 10.10.2024

DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-1-50-57

Язык статьи — русский

Для цитирования:

Иванова Н. Г., Явкина Д. И. Разработка технологии конфет типа трюфель, адаптированных к питанию лиц с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний. // Вестник Международной академии холода. 2025. № 1. С. 50–57.
DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-1-50-57

Technology of truffle-type candies for the nutrition of people with an increased risk of cardiovascular diseases

Ph. D. N. G. IVANOVA^{1*}, Ph. D. D. I. YAVKINA²

¹K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University)

²Orenburg State University

*E-mail: n.ivanova@mgutm.ru

A deficiency of polyunsaturated fatty acids can lead to problems associated with the cardiovascular system, inflammatory diseases, the condition of the skin and joints, and many others. To prevent the deficiency, it is recommended to introduce fortified foods into the diet. The article presents the results of the development of truffle-type candies enriched with omega-3 polyunsaturated fatty acids through the introduction of camelina oil and avocado puree. To reduce the amount of added sugar in the product, date puree was used. The developed truffle-type candies were distinguished by a pleasant light taste of avocado and a nutty aroma due to the effect of camelina oil as well as by more delicate creamy texture. The introduction of new types of ingredients contributed to a significant reduction in the duration of stabilization of the developed cream masses before molding. The obtained data on the manifestation of visible signs of microbiological spoilage allowed to establish the recommended shelf life of the developed truffle-type sweets at a low temperature from 0 to +2 °C for no more than

14 days. The developed candies are characterized by a fat content reduced by 1.7 and 1.5 times, calorie content reduced by 1.5 and 1.3 times, and dietary fiber content increased by 2.8 times for products made from bitter and dark chocolate, respectively. They satisfy 51.2% of the daily requirement of an adult for polyunsaturated fatty acids of the omega-3 family for sweets based on dark chocolate and 74.1% for sweets based on dark chocolate, in fatty acids of the omega-6 family — 5.2 and 7.0% respectively.

Keywords: truffle candies, omega-3, polyunsaturated fatty acids, camelina oil, dates, avocado puree.

Article info:

Received 21/07/2024, approved after reviewing 19/09/2024, accepted 10/10/2024

DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-1-50-57

Article in Russian

For citation:

Ivanova N. G., Yavkina D. I. Technology of truffle-type candies for the nutrition of people with an increased risk of cardiovascular diseases. *Journal of International Academy of Refrigeration*. 2025. No 1. p. 50-57. DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-1-50-57

Введение

Рацион питания относится к модифицируемым факторам риска развития множества хронических неинфекционных состояний [1, 2], среди которых в последние десятилетия заболевания, связанные с сердечно-сосудистой системой, остаются самыми распространенными причинами смертности во всем мире [3].

Данные медицинских исследований убедительно доказывают важное значение полиненасыщенных жирных кислот в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний [4]. Кроме того, омега-3 жирные кислоты обладают многочисленными биологическими эффектами: положительно влияют на центральную нервную и костную системы, способствуют снижению оксидантного стресса, применяются при профилактике и лечении заболеваний кожи, а также аллергического и воспалительного патогенеза. Особенно важным считается достаточное и регулярное поступление полиненасыщенных жирных кислот в питание детей и беременных женщин [5]–[7].

В настоящее время во всем мире наблюдается недостаток полиненасыщенных жирных кислот, вызванный однообразным питанием либо несбалансированным рационом большинства людей, в котором преобладающую долю занимают насыщенные жиры [8]–[10]. Этот дефицит можно ликвидировать за счет введения в ежедневный рацион продуктов, содержащих различные моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе, обогащенные, функциональные, специализированные, либо употребления пищевых добавок [11].

Многочисленные исследования подтверждают, что включение в рацион питания горького шоколада является средством снижения рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе, положительно влияет на состояние здоровья у лиц с пересадкой сердца, хронической сердечной недостаточностью, гипертонической болезнью и др. [11]. Выравнивание баланса жирных кислот в случае гипертриглицеридемии за счет повышенного употребления омега-3, а также включение горького шоколада в рацион с содержанием какао-продуктов около 70% как источник антиоксидантов будет способствовать снижению рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний [12].

В настоящее время активно ведутся разработки технологий кондитерских изделий, обогащенных полине-

насыщенными жирными кислотами [13]–[15], доказывают возможность применения ингредиентов-источников в производстве, которые пользуются большой популярностью среди всех категорий населения. Маркетинговые исследования показывают, что около половины взрослых и большинство детей включают в свой ежедневный рацион кондитерские изделия [16, 17], обогащение омега-3 данной группы продуктов питания является актуальным. В то же время, позиционирование кондитерской продукции как части здорового питания становится невозможным из-за высокого содержания насыщенных жиров и сахара, что может привести к повышенному риску развития избыточной массы тела, сердечно-сосудистых и других сопутствующих заболеваний.

В питании человека основными источниками полиненасыщенных жирных кислот чаще всего являются различные масла и орехи, жирная морская рыба, и др. Для включения в состав кондитерских изделий более всего подходят масла растительного происхождения, орехи и масличные семена [6, 18, 19].

Цель и задачи исследования

Целью проведенной работы стала разработка технологии конфет типа трюфель повышенной пищевой ценности, способствующих снижению риска сердечно-сосудистых заболеваний.

В ходе исследования решали следующие задачи:

- научное обоснование выбора ингредиентов для включения в состав конфет типа трюфель, адаптированных к питанию лиц с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний;
- разработка рецептуры конфет типа трюфель, адаптированных к питанию лиц с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний;
- определение пищевой ценности новых видов конфет.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования выступали конфеты типа трюфель со сниженным содержанием добавленного сахара, обогащенные полиненасыщенными жирными кислотами.

В ходе выполнения исследований применяли следующее сырье, соответствующее требованиям нормативной документации: шоколад горький и шоколад темный с со-

держанием какао продуктов 72% и 54%, соответственно; масло рыжиковое; плоды финика и авокадо; масло сливочное с массовой долей жира 82,5%; сливки питьевые с массовой долей жира 33–35%; какао порошок.

Работу проводили в условиях лабораторий кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ) и учебной лаборатории кафедры метрологии, стандартизации и сертификации Оренбургского государственного университета.

Проектирование рецептуры опытных образцов конфет проводилось с помощью программы MS Excel 2010 путем математического моделирования.

Контрольные образцы конфет типа трюфель готовили следующим образом. Первоначально шоколад растапливается на водяной бане при температуре 40–50 °С. Затем шоколадную массу темперруют до температуры 32–33 °С (для горького шоколада) и до 27–28 °С (для темного шоколада). Далее готовят конфетную массу взбиванием шоколадной массы с размягченным маслом сливочным и сливками питьевыми до однородной консистенции. Конфетную массу стабилизируют в течение 10–12 ч при 14–16 °С, после чего отсаживают на заготовки, которым придают шарообразную форму, обсыпают какао порошком и повторно охлаждают.

Рецептуры образцов масс для конфет типа трюфель представлены в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура образцов масс для конфет типа трюфель

Table 1

Recipe of truffle-type candy mass

Наименование ингредиента	Количество ингредиента, %			
	Контроль № 1	Опыт № 1	Контроль № 2	Опыт № 2
Шоколад горький	46,7	33,2	—	—
Шоколад темный	—	—	53,6	41,8
Масло сливочное, м. д. жира 82,5%	20,0	—	17,4	—
Сливки питьевые, м. д. жира 33–35%	33,3	—	29,0	—
Масло рыжиковое	—	5,9	—	8,0
Пюре авокадо	—	42,1	—	35,8
Пюре финика	—	18,8	—	14,4

Оценку органолептических свойств готовых конфет проводили по показателям внешнего вида, структуры, цвета, вкуса и запаха.

Исследования по определению вязкости кремовой конфетной массы осуществляли с помощью прибора анализатора текстуры «Структурометр СТ-2». Методика работы основана на определении усилия нагружения при погружении индентора (шарик Ø15) в кремовую конфетную массу при скорости погружения, равной 1,0 мм/с. Полученная при этом максимальная величина усилия погружения в граммах после пересчета на поправку в сравнении с глицерином при температуре 20 °С является итоговым показателем вязкости кремовой конфетной массы.

Оценку пищевой ценности разработанных изделий проводили расчетным путем.

Установление рекомендуемых сроков годности разработанных конфет проводили визуальным методом. Для этого изготовленные конфеты помещали в термостат и хранили в течение 7 сут в экстремальных условиях при температуре воздуха 35–37 °С и относительной влажности воздуха 75–85%. Через каждые 24 ч оценивали степень проявления видимых признаков микробиологической порчи.

Результаты исследования и их обсуждение

В состав конфет типа «трюфель» чаще всего входят различные виды шоколада, масло сливочное, сливки питьевые и некоторое количество вкусовых или ароматических добавок, что обуславливает небольшое содержание в них полиненасыщенных жирных кислот. При изготовлении новых видов конфет типа трюфель рекомендуется использование шоколада горького или темного или их смеси для получения продукта, приближенного к органолептическим показателям качества классических трюфелей и снижения содержания добавленного сахара в сравнении с молочным шоколадом, обладающим относительно высокой сахаросодержимостью.

В качестве источника жирных кислот омега-3 было использовано масло рыжиковое, которое уступает по данному показателю только маслу льняному. Соотношение жиров омега-3 и омега-6 составляет около 1:0,7. Имеет высокое содержание витамина Е, К, провитамина D, каротинов, магния. Обладает уникальным ореховым ароматом, что придает приятные органолептические свойства конфете [20].

Плоды авокадо содержат значительное количество ненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов и группы В-комплекса, множество минеральных веществ, в том числе, калий и магний, особенно необходимые при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Благодаря химическому составу, авокадо может способствовать нормализации работы желудочно-кишечного тракта, профилактике метаболического синдрома, обладать ангиопротекторными свойствами [21, 22].

Финики отличаются высокой пищевой ценностью, характеризующейся большим количеством пищевых волокон, антиоксидантов, витаминов А, К и группы В, магния, калия и железа, что может способствовать нормализации работы сердечно-сосудистой и пищеварительной системы. Пюре из плодов фиников за счет высокой сладости можно применять в составе конфет, как источник сладости без применения добавленных сахаров [23, 24].

Использование покрытия конфеты какао-порошком будет способствовать защите изделия от высыхания и приданию приятного внешнего вида.

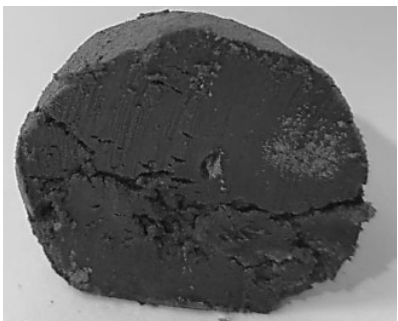
При модификации рецептуры конфеты типа трюфель количество масла рыжикового рассчитывали исходя из удовлетворения более половины среднесуточной потребности мужчин в возрасте 30–44 лет в полиненасыщенных жирных кислотах омега-3 на 100 г продукта.

Дозировку пюре из фиников и авокадо устанавливали органолептически эмпирическим путем по результатам дегустации анализа и оценке времени, требуемого для стабилизации конфетной массы.

Внешний вид и органолептические показатели качества разработанных конфет, в сравнении с контрольными образцами, приведены на рис. 1 и в табл. 2.



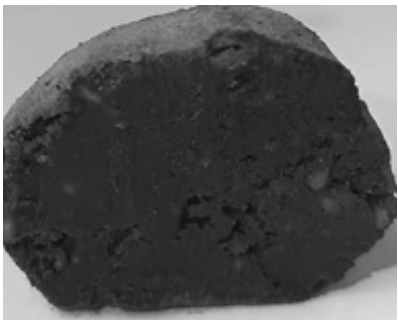
Контрольный образец на горьком шоколаде



Разработанное изделие на горьком шоколаде



Контрольный образец на темном шоколаде



Разработанное изделие на темном шоколаде

Рис. 1. Внешний вид и показатели качества разработанных конфет в сравнении с контрольным продуктом
Fig. 1. Appearance and quality indicators of the developed candies compared to the reference ones

Таблица 2
Органолептические показатели качества разработанных конфет типа трюфель в соответствии с контрольными

Table 2
Sensory quality indicators of the developed truffle-type candies in accordance with the reference ones

Наименование показателя	Органолептические показатели			
	Контроль № 1	Опыт № 1	Контроль № 2	Опыт № 2
Внешний вид	округлая форма, шероховатая поверхность, обсыпана какао порошком			
Структура	однородная, кремообразная, без посторонних включений	однородная, кремообразная, с незначительными вкраплениями волокон финика	однородная, кремообразная, без посторонних включений	однородная, кремообразная, с незначительными вкраплениями волокон финика
Цвет	темно-коричневый		коричневый	
Вкус и запах	свойственные конфетам типа «трюфель», ярко выраженный вкус и запах горького шоколада	выраженный вкус и запах горького шоколада, с ореховым ароматом привкусом авокадо и легким ореховым ароматом	свойственные конфетам типа «трюфель», ярко выраженный вкус и запах темного шоколада	выраженный вкус и запах темного шоколада, с легким привкусом авокадо и легким ореховым ароматом

Полученные данные (см. табл. 2) показали, что все опытные образцы конфет имели лучшие, в сравнении с контролем, органолептические показатели качества. Разработанные конфеты типа трюфель отличались приятным легким привкусом авокадо и ореховым ароматом, придаваемым рыжиковым маслом, приобретали более нежную кремовую текстуру.

При исследовании влияния функциональных ингредиентов на показатели вязкости кремовых конфетных масс использовались конфетные массы контрольных и опытных образцов сразу после изготовления, до процесса стабилизации. С помощью прибора структурметр СТ-2 определяли величину деформации конфетной мас-

сы при погружении индентора, которая затем пересчитывалась в показатель вязкости (табл. 3).

Проведенные исследования показали, что контрольные образцы конфетной массы № 1 и № 2 имели более низкие значения показателя вязкости (8,5 и 7,7 мПа·с, соответственно). Использование в составе конфетных масс темного шоколада несколько увеличивало текучесть массы в сравнении с горьким шоколадом. Присутствие в составе пюре фиников и авокадо значительно повышало вязкость приготовленных разработанных кремовых масс (33,8 и 23,3 мПа·с для опытных образцов № 1 и № 2, соответственно). Этим можно объяснить значительное сокращение продолжительности стабилизации разрабо-

Влияние функциональных ингредиентов на показатели вязкости кремовых конфетных масс

Table 3

The influence of functional ingredients on the viscosity indicators of cream candy mass

Наименование образца	Температура конфетной массы, °C	Предельное усилие нагружения индентора, г	Вязкость конфетной массы, мПа·с
Контроль № 1	32,0	559,6	8,5
Опыт № 1	32,0	2240,4	33,8
Контроль № 2	27,0	511,7	7,7
Опыт № 2	27,0	1808,2	27,3

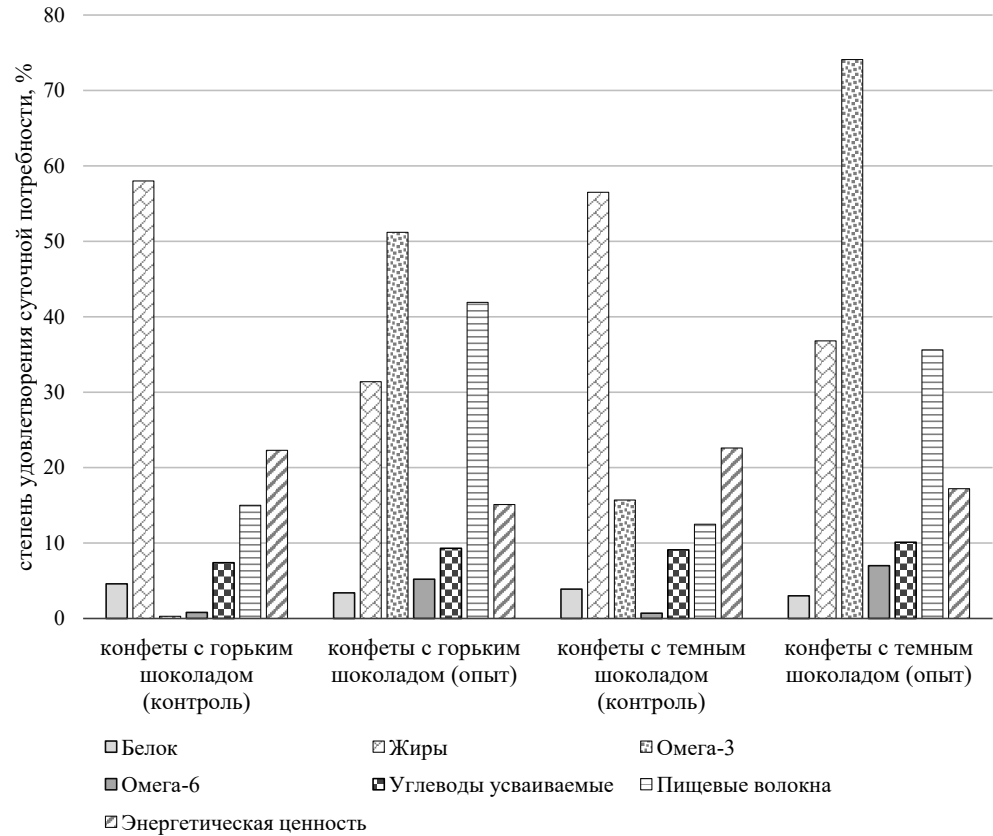


Рис. 2. Сравнение степени удовлетворения суточной потребности в макронутриентах при употреблении конфет типа трюфель контрольных и разработанных образцов, %

Fig. 2. Comparison of daily requirement satisfaction in macronutrients after consumption of the control and developed candy samples, %

танных кремовых масс перед формованием (13–15 мин вместо 10–12 ч для контрольного образца).

При внесении в состав конфет пюре финика и авокадо, не подвергавшихся высокой термической обработке, появляется повышенный риск развития микробиологической порчи.

Контроль микробиологической порчи проводили визуальным методом, определяя явные признаки появления очагов микробиологической порчи. Результаты исследования показали, что у контрольных образцов № 1 и № 2 первые визуальные признаки плесневого налета были обнаружены на пятые сутки хранения в экстремальных условиях, а для опытных образцов № 1 и № 2 — на четвертые сутки. Полученные данные позволили установить рекомендуемые сроки годности разработанных

ных конфет типа трюфель при пониженной температуре от 0 до +2 °C не более 14 сут.

Для новых видов конфет типа трюфель была определена пищевая ценность. Степень покрытия суточной потребности при употреблении 100 г конфет определялась для мужчин в возрасте 30–44 лет, группа физической активности 1 (МР № 2.3.1.0253–2021). Данная целевая категория была определена по данным популяционных исследований, зарегистрировавших у третьей части жителей России в возрасте от 25 до 64 лет состояние предгипертензии с преимущественным проявлением у мужчин [2, 25]. Результаты представлены на рис. 2.

Полученные данные (см. рис. 2) показали, что разработанные конфеты характеризуются сниженным в 1,7

и 1,5 раза содержанием жира, уменьшенной в 1,5 и 1,3 раза калорийностью, повышенным в 2,8 раз содержанием пищевых волокон для изделий из горького и темного шоколада, соответственно. 100 г разработанных конфет покрывает 51,2% суточной потребности взрослого человека в полиненасыщенных жирных кислотах семейства омега-3 для конфет на основе горького шоколада и 74,1% для конфет на основе темного шоколада, в жирных кислотах семейства омега-6 — на 5,2 и 7,0%, соответственно.

Литература

1. Visseren F. L. J., Mach F., Smulders Y. M., et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. // *Eur. Heart J.* 2021. 42 (34). pp. 3227–37. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.
2. Копылова О. В., Ершова А. И., Мешков А. Н., Концевая А. В., Друпкина О. М. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний на протяжении жизни. Часть III: молодой, средний, пожилой и старческий возраст. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021. 20 (7). с. 2991. DOI: 10.15829/1728-8800-2021-2991.
3. Галимзянов А. Ф. и др. Медико-социальные проблемы управления факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, приводящих к заболеваемости, инвалидности и смертности населения (обзорная статья) // Скорая медицинская помощь. 2023. Т. 24. №. 3. С. 51–58.
4. Мареев Ю. В., Ежов М. В., Виллевалде С. В., Алиева А. С. и др. Сердечно-сосудистые эффекты применения омега-3 полиненасыщенных жирных кислот: позиция омега-3 полиненасыщенных жирных кислот в Российских и международных рекомендациях. Совет экспертов. // Кардиология. 2023;63 (2):11–18. DOI: 10.18087/cardio. 2023.2. n2388
5. Ших Е. В., Махова А. А. Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты семейства ω -3 в профилактике заболеваний у взрослых и детей: взгляд клинического фармаколога // Вопросы питания. 2019. Т. 88, № 2. С. 91–100. DOI 10.24411/0042-8833-2019-10022.
6. Громова О. А., Торшин И. Ю., Гришина Т. Р., Малявская С. И. Омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты в поддержке беременности и развития плода: вопросы дозирования. // Гинекология. 2020. Т. 22, № 5. С. 61–69. DOI 10.26442/20795696.2020.5.200423.
7. Захарова И. Н., Османов И. М., Пшеничникова И. И. и др. Роль ω 3-полиненасыщенных жирных кислот в профилактике атерогенных сердечно-сосудистых заболеваний начиная с детского возраста. // Педиатрия. Consilium Medicum. 2022. № 1. С. 33–38. DOI: 10.26442/26586630.2022.1.201434.
8. Punia S., Sandhu K. S., Siroha A. K., Dhull S. B. Omega 3-metabolism, absorption, bioavailability and health benefits. A review // *PharmaNutrition*. 2019. V. 10. Art. 100162.
9. Николаева С. В., Усенко Д. В., Шушакова Е. К., Савватеева О. А., Горелов А. В. Значение омега-3 полиненасыщенных жирных кислот для детей // Русский Медицинский Журнал. 2020. Т. 28. №. 2. С. 28–32.
10. Mariamenatu A. H., Abdu E. M. Overconsumption of omega-6 polyunsaturated fatty acids (PUFAs) versus deficiency of omega-3 PUFAs in modern-day diets: the disturbing factor for their «balanced antagonistic metabolic functions» in the human body. // *Journal of lipids*. 2021. vol. 2021. p. 1–15.

Заключение

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что добавление в рецептуру конфет типа трюфель функциональных ингредиентов (масла рыжикового, пюре из авокадо и фиников), а также использование в их основе шоколада горького или темного позволяет расширить ассортимент продукции, рекомендованной для профилактического питания лицам, имеющим дефицит в питании полиненасыщенных жирных кислот или повышенный риск развития сердечно-сосудистых заболеваний.

References

1. Visseren F. L. J., Mach F., Smulders Y. M., et al. ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur. Heart J.* 2021. 42 (34). pp. 3227–37. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.
2. Kopylova O. V., Ershova A. I., Meshkov A. N., Kontsevaya A. V., Drapkina O. M. Prevention of cardiovascular diseases throughout life. Part III: young, middle, old and senile age. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2021. 20 (7). p. 2991. DOI: 10.15829/1728-8800-2021-2991. (in Russian)
3. Galimzyanov A. F. et al. Medical and social problems of managing risk factors for cardiovascular diseases leading to morbidity, disability and mortality of the population (review article). *Emergency medical care*. 2023. vol. 24. No. 3. pp. 51–58. (in Russian)
4. Mareev Yu. V., Ezhov M. V., Villevalde S. V., Alieva A. S. and others. Cardiovascular effects of the use of omega-3 polyunsaturated fatty acids: position of omega-3 polyunsaturated fatty acids in Russian and international recommendations. Expert advice. *Cardiology*. 2023;63 (2):11–18. DOI: 10.18087/cardio. 2023.2. n2388 (in Russian)
5. Shikh E. V., Makhova A. A. Long-chain polyunsaturated fatty acids of the ω -3 family in the prevention of diseases in adults and children: the view of a clinical pharmacologist. *Problems of nutrition*. 2019. vol. 88, No. 2. P. 91–100. DOI 10.24411/0042-8833-2019-10022. (in Russian)
6. Gromova O. A., Torshin I. Yu., Grishina T. R., Malyavskaya S. I. Omega-3-polyunsaturated fatty acids in supporting pregnancy and fetal development: dosing issues. *Gynecology*. 2020. vol. 22, No. 5. P. 61–69. DOI: 10.26442/20795696.2020.5.200423. (in Russian)
7. Zakharova I. N., Osmanov I. M., Pshenichnikova I. I. et al. The role of ω 3-polyunsaturated fatty acids in the prevention of atherogenic cardiovascular diseases starting from childhood. *Pediatrics. Consilium Medicum*. 2022. No. 1. P. 33–38. DOI: 10.26442/26586630.2022.1.201434. (in Russian)
8. Punia S., Sandhu K. S., Siroha A. K., Dhull S. B. Omega 3-metabolism, absorption, bioavailability and health benefits. A review. *PharmaNutrition*. 2019. V. 10. Art. 100162.
9. Nikolaeva S. V., Usenko D. V., Shushakova, E. K., Savvateeva, O. A., Gorelov, A. V. The importance of omega-3 polyunsaturated fatty acids for children. *Russian Medical Journal*. 2020. vol. 28. No. 2. pp. 28–32. (in Russian)
10. Mariamenatu A. H., Abdu E. M. Overconsumption of omega-6 polyunsaturated fatty acids (PUFAs) versus deficiency of omega-3 PUFAs in modern-day diets: the disturbing factor for their «balanced antagonistic metabolic functions» in the human body. *Journal of lipids*. 2021. vol. 2021. p. 1–15.
11. Mikhel N. D., Akimova N. S., Shvarts Yu. G., Sokolov I. M. Study of the influence of chocolate consumption on the psycho-emo-

11. Михель Н. Д., Акимова Н. С., Шварц Ю. Г., Соколов И. М. Исследование влияния употребления шоколада на психоэмоциональный статус и когнитивные функции у пациентов с хронической сердечной недостаточностью ишемического генеза. // Кардиология в Беларуси. 2021. Т. 13, № 2. С. 167–177. DOI: 10.34883/PI. 2021.13.2.002.
12. Яшин А. Я., Веденин А. Н., Яшин Я. И., Василевич Н. И. Анти-вирусные полифенолы-антиоксиданты: структура, пищевые источники и механизм действия // Лаборатория и производство. 2020. № 5 (14). С. 76–86. DOI: 10.32757/2619–0923.2020.5.14.76.86.
13. Иванова Н. Г., Никитин И. А., ТEFIKOVA C. H. и др. Использование нетрадиционного сырья в технологии кекса для беременных женщин. // Хлебопродукты. 2020. № 12. С. 36–39. DOI: 10.32462/0235-2508-2020-29-12-36-39.
14. Поснова Г. В., Иванова Н. Г., Никитин И. А., Шинов Г. А. Технология коржиков со сбалансированным жирнокислотным составом // Хлебопродукты. 2021. № 11. С. 34–39. DOI: 10.32462/0235-2508-2021-30-11-34-39.
15. Лавренова А. В., Титова И. М., Стрoшkov B. П., Стрoшкова Н. Т. Шоколадные конфеты с рыбьим жиром в рационе питания молодежи, ведущей здоровый образ жизни // Технология и товаро-ведение инновационных пищевых продуктов. 2023. С. 45–50.
16. Мистенева С. Ю., Савенкова Т. В., Демченко Е. А. и др. Актуальность создания специализированных кондитерских изделий для питания детей старше трех лет // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50, № 2. С. 282–295. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-2-282-295
17. Карамнова Н. С., Шальнова С. А., Деев А. Д. и др. Характер питания взрослого населения по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018. № 17 (4). С. 61–66. DOI: 10.15829/1728-8800-2018-4-61-66.
18. Звезгинцева Е., Лукина А. Современные тренды глобального и российского рынка кондитерских изделий // Экономический вестник ИПУ РАН. 2023. Т. 4, № 2. С. 74–81. DOI: 10.25728/econbull. 2023.2.8-zvegintseva
19. Бочкарева З. А., Сушенцова А. И. Моделирование рецептур кексов с маслом грецкого ореха и экструдатом пшеничных отрубей // Инновационная техника и технология. 2019. № 3 (20). С. 5–9.
20. Терехина А. В., Щербakov M. H. Исследование жирнокислотного состава растительных масел // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2023. Т. 85. № 1. С. 111–117.
21. Ramos-Aguilar A. L., Ornelas-Paz J., Tapia-Vargas L. M., Ruiz-Cruz S., Gardea-Béjar A. A., Yahia E. M., Ibarra-Junquera V. The importance of the bioactive compounds of avocado fruit (*Persea americana* Mill) on human health. // *Biotechnia*. 2019. 21 (3), 154–162.
22. Opiyo S. A. A Review of Fatty Acid Components in Avocado / Sylvia A. Opiyo, Beatrice Mugendi, Peter W. Njoroge, Samuel N. Wanjiru // *IOSR Journal of Applied Chemistry*. 2023. Vol. 16, Iss. 3 Ser. I (March 2023), PP. 18–27.
23. Mateus A. R. S. et al. By-products of dates, cherries, plums and artichokes: A source of valuable bioactive compounds // *Trends in Food Science & Technology*. 2023. vol. 131. p. 220–243.
24. Maqsood S. et al. Bioactive compounds from date fruit and seed as potential nutraceutical and functional food ingredients // *Food chemistry*. 2020. vol. 308. p. 125522.
25. Бойцов С. А. и др. Исследование ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации). Десять лет спустя // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021. Т. 20. № 5. С. 143–152.
- tional status and cognitive functions in patients with chronic heart failure of ischemic origin. *Cardiology in Belarus*. 2021. vol. 13, No. 2. P. 167–177. DOI: 10.34883/PI. 2021.13.2.002. (in Russian)
12. Yashin A. Ya., Vedenin A. N., Yashin Ya. I., Vasilevich N. I. Antiviral polyphenols-antioxidants: structure, food sources and mechanism of action. *Laboratory and production*. 2020. No. 5 (14). P. 76–86. DOI: 10.32757/2619–0923.2020.5.14.76.86. (in Russian)
13. Ivanova N. G., Nikitin I. A., Tefikova S. N. et al. The use of non-traditional raw materials in cake technology for pregnant women. *Bread products*. 2020. No. 12. P. 36–39. DOI: 10.32462/0235-2508-2020-29-12-36-39. (in Russian)
14. Posnova G. V., Ivanova N. G., Nikitin I. A., Shinov G. A. Technology of shortcakes with a balanced fatty acid composition. *Bread products*. 2021. No. 11. P. 34–39. DOI: 10.32462/0235-2508-2021-30-11-34-39. (in Russian)
15. Lavrenova A. V., Titova I. M., Stroshkov V. P., Stroshkova N. T. Chocolate candies with fish oil in the diet of young people leading a healthy lifestyle. *Technology and merchandising of innovative food products*. 2023. P. 45–50. (in Russian)
16. Misteneva S. Yu., Savenkova T. V., Demchenko E. A. et al. The relevance of creating specialized confectionery products for feeding children over three years old. *Equipment and technology of food production*. 2020. vol. 50, No. 2. P. 282–295. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-2-282-295. (in Russian)
17. Karamnova N. S., Shalnova S. A., Deev A. D. et al. Nutritional patterns of the adult population according to the epidemiological study ESSE-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. No. 2018. No. 17 (4). pp. 61–66. DOI: 10.15829/1728-8800-2018-4-61-66. (in Russian)
18. Zvegintseva E., Lukina A. Modern trends in the global and Russian confectionery market. *Economic Bulletin of the Institute of Political Sciences of the Russian Academy of Sciences*. 2023. vol. 4. No. 2. pp. 74–81. DOI: 10.25728/econbull. 2023.2.8-zvegintseva. (in Russian)
19. Bochkareva Z. A., Sushentsova A. I. Modeling recipes for cupcakes with walnut oil and wheat bran extrudate. *Innovative technology and technology*. 2019. No. 3 (20). P. 5–9. (in Russian)
20. Teryokhina A. V., Shcherbakov M. N. Study of the fatty acid composition of vegetable oils. *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2023. vol. 85. No. 1. pp. 111–117. (in Russian)
21. Ramos-Aguilar A. L., Ornelas-Paz J., Tapia-Vargas L. M., Ruiz-Cruz S., Gardea-Béjar A. A., Yahia E. M., Ibarra-Junquera V. The importance of the bioactive compounds of avocado fruit (*Persea americana* Mill) on human health. *Biotechnia*. 2019. 21 (3), 154–162.
22. Opiyo S. A. A Review of Fatty Acid Components in Avocado / Sylvia A. Opiyo, Beatrice Mugendi, Peter W. Njoroge, Samuel N. Wanjiru. *IOSR Journal of Applied Chemistry*. 2023. Vol. 16, Iss. 3 Ser. I (March 2023), PP. 18–27.
23. Mateus A. R. S. et al. By-products of dates, cherries, plums and artichokes: A source of valuable bioactive compounds. *Trends in Food Science & Technology*. 2023. vol. 131. p. 220–243.
24. Maqsood S. et al. Bioactive compounds from date fruit and seed as potential nutraceutical and functional food ingredients. *Food chemistry*. 2020. vol. 308. p. 125522.
25. Boytsov S. A. et al. Study ESSE-RF (Epidemiology of cardiovascular diseases and their risk factors in the regions of the Russian Federation). Ten years later. *Cardiovascular therapy and prevention*. 2021. vol. 20. No. 5. pp. 143–152. (in Russian)

Сведения об авторах

Иванова Наталья Геннадьевна

К. т. н., доцент, доцент кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), 109004, Москва, ул. Земляной Вал, 73. n.ivanova@mgutm.ru. ORCID 0000-0003-3878-6355

Явкина Дина Ильдаровна

К. т. н., доцент кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, Оренбургский государственный университет, 460018, Россия, Оренбург, пр. Победы, 13, dinaild@mail.ru. ORCID 0009-0008-0770-6555

Information about authors

Ivanova Natalia G.

Ph. D., Associate professor, Associate professor at the department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K. G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (The First Cossack University), 73, Zemlyanoi Val st., Moscow, Russia, 109004. n.ivanova@mgutm.ru. ORCID 0000-0003-3878-6355

Yavkina Dina I.

Ph. D., Associate professor at the department of Metrology, Standardization and Certification, Orenburg State University, 13, Victory ave., Orenburg, 460018, dinaild@mail.ru. ORCID 0009-0008-0770-6555



Статья доступна по лицензии

Creative Commons «Attribution-NonCommercial»



24-я Международная выставка оборудования для
производства молока и молочной продукции

DairyTech 2026**27–29 января 2026 г.**

Международная выставка оборудования для производства молока и молочной продукции **DairyTech** — это единственная в России международная выставка, на которой представлен полный спектр оборудования для переработки молока и производства молочной продукции.

Участие в выставке — это возможность найти клиентов и встретиться с существующими, а также вживую продемонстрировать продукцию более **4 300** заинтересованным специалистам молочной отрасли из **69** регионов России и **25** стран мира.

Выставка сопровождается насыщенной деловой программой, рассчитанной на **широкий круг специалистов молочной отрасли**: руководителей предприятий, специалистов по качеству, технологов, инженеров, маркетологов.

РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- ❖ Оборудование для приемки молока.
- ❖ Оборудование и технологии для переработки молока.
- ❖ Упаковочное оборудование и технологии.
- ❖ Ингредиенты и закваски для молочных продуктов, напитков.
- ❖ Оборудование и технологии для производства мороженого.
- ❖ Холодильное и морозильное оборудование.
- ❖ Маркировочное оборудование. Готовая упаковка и этикетка.
- ❖ Оборудование и технологии для розлива.
- ❖ Программы и средства автоматизации производства.
- ❖ Оборудование и технологии для переработки мяса.
- ❖ Сервис и инжиниринг для пищевых производств.

Место проведения:

Россия, Москва, МВЦ «Крокус Экспо»,
павильон 1
<http://www.crocus-expo.ru>

Организатор выставки: ITE Group

Горячая линия:
+7 (495) 799-55-85
E-mail: md@ite.group
<https://dairytech-expo.ru>