

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

(наименование института полностью)

Кафедра «Технологии производства пищевой продукции и
организация общественного питания»

(наименование кафедры)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Технология продукции и организация ресторанного дела

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка десертного меню как дополнительного источника
протеина для спортивного питания

Студент

А.Ю.Курылева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

К.б.н., доцент, Ю.В.Беляева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Разработка десертного меню как дополнительного источника протеина для спортивного питания».

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемых источников и литературы, включая зарубежные источники и приложений.

Мы затрагиваем проблему ограниченности ассортимента десертов для спортивного питания, которые необходимы спортсменам для разнообразия рациона и поддержания психоэмоционального состояния.

Цель бакалаврской работы является разработка десертного меню как дополнительного источника протеина для спортивного питания.

Объектом бакалаврской работы является спортивное питание. Предмет бакалаврской работы – разработка десертов для спортсменов.

Бакалаврская разделена на следующие логически взаимосвязанные части: анализ современного состояния и перспективы развития рынка протеиновых десертов в России и за рубежом, патентный поиск разработок десертов для спортивного питания, обоснование использования выбранного сырья для разработки рецептур десертов для спортсменов, объекты и методы исследования сырья, алгоритм проведения исследования, разработка рецептур десертов, расчет химического состава энергетической и пищевой ценности десертов для спортивного питания, органолептическое и физико-химическое исследование сырья и разработанных функциональных десертов, технико-технологические карты на фирменные функциональные десерты.

Данные рецептуры подходят не только для использования в узком или единичном кругу людей, но и для реализации их в спортивных кафе, спорт клубах, как дополнительный источник протеина для спортсменов.

Abstract

The title of the graduation work is "Development of a dessert menu as an additional source of protein for sports nutrition".

The senior paper consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of used sources and literature, including foreign sources, and applications.

The key issue of the bachelor work is to develop a dessert menu as an additional source of protein for sports nutrition. We address the problem of the limited range of desserts for sports nutrition, which are necessary for athletes to diversify their diet and maintain their psycho-emotional state.

The aim of the work is to develop a dessert menu as an additional source of protein for sports nutrition, develop technical and technological maps for functional desserts, as well as conduct physical and chemical experiments for them to substantiate the quality of the products and their suitability for further implementation.

The object of the work is sports nutrition. The subject of undergraduate work is the development of desserts for athletes.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are: analysis of the current state and prospects of development of the protein dessert market in Russia and abroad, patent search for the development of desserts for sports nutrition, justification of the use of selected raw materials for the development of dessert recipes for athletes, objects and methods of raw materials and functional desserts, research algorithm, dessert formulation development, calculation of the chemical composition of energy and nutrition value of desserts for sports.

Finally, these recipes are suitable not only for use in a narrow or single circle of people, but also for their implementation in sports cafes, sports clubs, as an additional source of protein for athletes.

Содержание

Введение	6
1 Теоретическая часть	8
1.1 Современное состояние и перспективы развития рынка протеиновых десертов в России и рубежом	8
1.2 Патентный поиск	12
1.3 Обоснование использования выбранного сырья для разработки рецептур десертов для спортсменов.....	15
2 Методологическая часть	25
2.1 Объекты и методы исследования	25
2.2 Алгоритм проведения исследования	27
2.3. Алгоритм проведение анкетирования	34
2.4 Разработка рецептур.....	35
3 Практическая часть	41
3.1 Расчет химического состава энергетической и пищевой ценности десертов для спортивного питания	41
3.2 Органолептический анализ	45
3.3 Профили свойств.....	49
3.4 Определение массовой доли жира	49
3.5 Определение массовой доли влаги.....	51
3.6 Определение кислотности	55
3.7 Определение водорастворимых белков	58
3.8 Определение массовой доли общего сахара	65
3.9 Определение намокаемости печенья.....	70
3.10 Определение набухаемости вафель.....	71
3.11 Определение ароматический веществ в вафлях	72
3.12 Определение массовой доли влаги и сухих веществ мороженого	Ошибка! Закладка не определена. 73
3.13 Результаты сравнительной экспертной оценки	74
Список используемой литературы и используемых источников	77
Приложение А Сноски.....	84

Приложение Б Численность потребителей услуг фитнеса в России в 2017-2021 годах	85
Приложение В Сводная ведомость патентного поиска	86
Приложение Г Содержание заменимых и незаменимых аминокислот в КСБ и ИСБ	89
Приложение Д Витаминно-минеральным состав и пищевой ценностью добавок.....	90
Приложение Е Рекомендациями по приемам пищи в течении дня.....	91
Приложение Ж Рецептуры контрольных образцов десертов без функциональных добавок	92
Приложение И Таблицы для расчета массовой доли общего сахара и водорастворимых белков	93
Приложение К Значение баллов в профиле свойств.....	94
Приложение Л Социальное анкетирование	95
Приложение М Технологическая карта блюда.....	96
Приложение Н Техничко-технологическая карта блюда.....	97
Приложение П Технологическая карта блюда	99
Приложение Р Техничко-технологическая карта блюда	100
Приложение С Технологическая карта блюда	102
Приложение Т Техничко-технологическая карта блюда	103
Приложение У Технологическая карта блюда	105
Приложение Ф Техничко-технологическая карта блюда	106
Приложение Х Технологическая карта блюда	108
Приложение Ц Техничко-технологическая карта блюда.....	109
Приложение Ш Технологическая карта блюда	112
Приложение Щ Техничко-технологическая карта блюда.....	113
Приложение Э Профилограммы функциональных десертов	115
Приложение Ю Фотоотчет	121
Приложение Я Результаты физико-химического исследования.....	126

Введение

Спортивный образ жизни в настоящее время играет важную роль в формировании здоровья населения. Совокупностью спортивного образа жизни являются тренировки и контроль питания. Поддержание обоих компонентов ведет спортсменов к поставленным целям.

На данный момент времени доказано, что результат тренировок напрямую зависит от режима питания и состава пищи. Для спортсменов важно соблюдать в своем рационе баланс пищевой ценности блюд в течении дня. В режиме постоянно контроля и ограничений в питании актуальным является разработка новых продуктов, которые бы были созданы с учетом физиологии питания спортсменов.

Так мы пришли к решению создания собственных десертов, который будет дополнительным источником протеинов для спортсменов.

Создание десертного меню, как дополнительного источника протеина предназначено для всех людей занимающихся спортом. Так как спортсмены следят за количеством потребляемых калорий, белков жиров и углеводов, а виды продуктов, доступных для потребления ими узок и ограничен, разработка десертного меню с учетом физиологии питания спортсменов является актуальной темой.

Цель бакалаврской работы: разработать рецептуру, а также технологию приготовления десертного меню как дополнительного источника протеина для спортивного питания

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести патентный анализ, изучить научные статьи, связанные с разработкой десертов для спортивного питания, как дополнительных источников протеина;
2. Создать собственные рецептуры десертов как дополнительных источников протеина для спортивного питания;

3. Разработать методологический аппарат, подобрать соответствующие методы исследования спортивных десертов;
4. Провести органолептические и физико-химические опыты;
5. Провести анкетирование для выявления потребителей специфических групп;
6. Проанализировать результаты оценки качества и безопасности готового продукта;
7. Сделать выводы по работе.

Теоретическая значимость бакалаврской работы заключается в проведенном анализе современного состояния рынка спортивных десертов, разработке рецептур функциональных десертов и расчет их теоретической, практической и фактической пищевых ценностей. Были подобраны методы экспертизы качества изготавливаемых десертов и проведено исследование продукции, сделаны выводы по проделанной работе.

Практической значимостью бакалаврской работы является, что разработанное меню функциональных десертов можно предложить, как для частного, личного потребления, так и для реализации в спортивных клубах, кафе спортивного питания.

1 Теоретическая часть

1.1 Современное состояние и перспективы развития рынка протеиновых десертов в России и рубежом

«Спортивное питание – питание, предназначенное для обеспечения повышенной потребности спортсменов в энергии, пищевых и биологически активных веществах за счет полноценных рационов питания и включения в них специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов, с учетом спортивной специализации, фазы спортивного цикла (базовый подготовительный, предсоревновательный, соревновательный и восстановительный периоды), физического статуса, состояния адаптационного потенциала, возрастно-половых особенностей, состояния здоровья, индивидуальных пищевых предпочтений и индивидуальных особенностей здоровья и климатогеографических условий» [8].

Основным принципом спортивного питания является уменьшение потребления сахаров, холестерина, насыщенных жиров и т.д., с целью достижения поставленных результатов от тренировок и поддержание или уменьшение веса и укреплению мышечной массы, нарастанию физической силы. Отсутствие в рационе спортсменов привычных когда-то продуктов питания, например, кондитерских изделий, может негативно сказываться на их психоэмоциональном состоянии. Их оптимальной заменой являются – протеиновые десерты.

Протеиновые десерты – это высокобелковые продукты питания, относящиеся к низкоуглеводным и питательным изделиям способным заменить привычные кондитерские изделия с высоким содержанием сахаров и калорий. Они помогают спортсменам в наборе мышечной массы и восполнению необходимых микроэлементов в организме. Десерты служат не

только заменой привычных кондитерских изделий, но могут быть перекусом перед или после тренировки для быстрого гомеостаза организма спортсмена.

Развитие рынка и появление разнообразия продуктов спортивного питания напрямую зависит от популярности здорового образа жизни. Когда как раньше спортивное питание в основном было распространённо среди профессиональных спортсменов, сейчас ему придерживаются все большее количество любителей – посетителей фитнес клубов и люди, тренирующиеся дома.

«По данным «Анализа рынка фитнес-услуг в России», подготовленного BusinessStat в 2021 г, стоимостный объем этого рынка в стране за 2017-2021 гг вырос почти в 2 раза: с 31,5 млрд руб до 61,3 млрд руб» [13] (Приложение Б, рисунок Б.1).

Исходя из статистики, приведённой выше можно сделать вывод, что с 2018 года в России существует тенденция увеличения численности населения, ведущих активный образ жизни, занимающихся спортом, что означает рост спроса на продукты спортивного питания, в том числе десерты [28].

Рынок по производству протеиновых десертов наполнен разнообразием. Ассортимент фитнес десертов включает в себя: батончики, печенья, вафли, панкейки, мороженое, рулеты и даже шоколад.

Работа в создании рецептур развивается и производства, занимающиеся изготовлением данной продукции изобретают новые вкусы и допинги: карамель и нуга без сахара, капкейки с начинкой, шоколад, содержащий протеин, а также сложносоставные вкусы десертов, например, малиновый чизкейк, смородиново-черничный панкейк, лимонный торт.

«Рынок спортивного питания в России практически полностью составляют товары, ввезенные в страну. Объем импортируемой продукции в стоимостном выражении по итогам 2017 года составил 1 707,51 млн руб., причем 43,23 % составили протеиновые смеси и 16,9 % - креатин» [1].

Странами-лидерами по импорту протеина в Россию стали США (Бренд: «Optimum Nutrition»), 52% всего объема импорта и Германия (Бренд «Multipower»), около 20%, остальные страны 28%.

Из отечественных производителей спросом пользуется бренд «Геркулес», привлекая своей ценой и доступностью. По оценке всемирной Федерации индустрии спортивных товаров – WFSGI, в настоящее время российский рынок продуктов спортивного питания является перспективным и растущим.

Рынок спортивного питания в России начал активно развиваться с 2011 года и одним из самых продаваемых продуктов спортивного питания, отечественного производства - протеиновые батончики. Объем рынка протеиновых батончиков в России составил 26 766 тыс. шт. в 2020 г. В стоимостном выражении лидером на рынке протеиновых батончиков стал отечественный производитель - ООО АРТ СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Его доля составила в 2020 г. 17,4% [12]. Производство этих батончик осуществляется под брендом «ironman». Средняя цена за батончик составляет 80 рублей за шт. (50г).

Кроме вкусового разнообразия, компания известна своими добавками, в состав большинства их десертов входит коллаген или кератин, отвечающие за качество волос, ногтей, а также здоровье суставов, что может являться важным критерием, при покупке, для потребителя. При этом компания производит только два вида десертов: протеиновые батончики и печенье.

Вторым в продаже протеиновых батончиков является ООО Фитнесс фуд, находящийся в г. Тольятти. На заводе производится продукция под такими брендами, как «BOMBBAR», «CHIKALAB», «SNAQFABRIQ». С учетом локации и масштаба данного производства, в дальнейшем возможна перспектива сотрудничества с целью продажи и внедрения рецептов протеиновых десертов, разработанных в результате написания данной ВКР.

Данная компания отличается количеством видов десертов и их вкусовым разнообразием, что безусловно привлекает потребителей. Средняя цена на протеиновый батончик данного бренда составляет 120 рублей за 1 шт. (60г).

Менее известными производителями спортивных десертов в России являются ООО НЛ КОНТИНЕНТ, ООО РОЯЛ КЕЙК, АО СИ-ПРОДЖЕКТ, ООО ЛЕОВИТ НУТРИО, АО ПИЩЕВОЙ КОМБИНАТ ЛИНФАС и другие [2].

При разработке рецептур протеиновых десертов перед производителями предстоит выбор, какой сырье использовать в качестве источника белка. Большинство заводов по производству фитнес сладостей работают на концентрате сывороточного белка (КСБ), так это более экономически выгодный продукт, уменьшающий себестоимость изделия, по сравнению с изолятом сывороточного белка (ИСБ) или гидроизолятом. Стоимость гидроизолята составляет около 5000 рублей за кг, ИСБ – 2500 рублей за кг и КСБ 1500 рублей за кг.

Значительная разница в цене объясняется качеством продуктов. ИСБ, в отличие от КСБ, проходит более тщательную и продолжительную очистку (ультрафильтрацию или нанофильтрацию), в результате которой из сырья практически полностью удаляются жиры, углеводы и лактоза, содержание белка в продукте становится не менее 90%. В то время, как концентрат сывороточного протеина не является настолько чистым, содержание белка в нем 35-70%, остальной объем занимают излишние жиры, в том числе молочные жиры, лактоза и углеводы, которые могут привести к избыточному газообразованию в организме, а также к диарее и судорогам, при непереносимости лактозы.

Производство протеина методом гидролиза, осуществляется путем деления крупных белковых молекул на отдельные фрагменты. Данный способ является очень дорогостоящим, на выходе получается практически

100% белок без примесей, с легкой горечью во вкусе, но из-за своей стоимости является экономически не выгодным сырьем для производства и его практически не использует ни один производитель спортивного питания.

Исходя из анализа видов протеина можно сделать вывод, что оптимальнее всего по качеству, функциональности и стоимости для изготовления протеиновых десертов подходит ИСБ.

1.2 Патентный поиск

Патентный поиск проводится с целью анализа уже существующих спортивных десертов, выявления тенденций в использовании сырья для их изготовления и способов приготовления. На основании патентного поиска был составлен список продукции из данной области, их состав.

1) Шоколад для спортивного питания «Шокоспорт»

Штерман С. В. в своем изобретение разработал рецептуру шоколад для спортивного питания.

В состав шоколада входят: Какао тертое, какао-масло, сухой концентрат молочной сыворотки, L – карнитин, креатин, изомальтулоза [17]. В качестве белкового компонента в шоколаде используются сухой концентрат молочной сыворотки, а в качестве подсластителя изомальтулозу.

2) Питательный батончик

Шабалин Д. В. предложил рецептуры батончика, который представляет собой низкокалорийную закуску из белковой смеси с белковой сердцевинной в состав которого входят: кукурузный сироп; гидролизованный молочный белок, частично гидролизованный соевый белок, концентрат молочной сыворотки, интактный белок бобовых, кислый казеин, молочный компонент, содержащий мелкодисперсные сферические белковые частицы среднего размера (получают путем ультрафильтрации сывороточного концентрата).

«В состав сердцевины входят: белковые хлопья, карамель, водорастворимые пищевые волокна и связующее» [19]. Сердцевина со

временем имеет свойство черстветь, что сокращает срок годности данного изделия.

3) Способ производства белковых батончиков для питания спортсменов

Просеков А.Ю. разработал изобретение предназначенное для спортсменов и людей, ведущих активный образ жизни.

Десерт представляет собой белковый батончик, в состав которого входят хлопья овсяные, кедровое масло, мед, глюкозо-фруктозный сироп, патока карамельная, сорбат калия, изюм, курага, шоколадная глазурь, белково-витаминный комплекс полученный из ядер кедрового ореха [24].

Батончик содержит значительное количество меда, что отражается на его консистенции. Изделие прилипает к рукам и имеет короткий срок хранения

4) Способ производства и состав белкового (протеинового) мороженого

Танерова Л.Н изобрела состав белкового мороженого: Концентрат сывороточных белков, молоко цельное, концентрат молочных белков, масло сливочное, ксилит, фруктоза, стабилизатор-эмульгатор, ванилин, вода питьевая. Мороженное подходит для людей, страдающих сахарным диабетом, так как продукт не содержит сахара и считается низкокалорийным.

В качестве стабилизатора в мороженом используется агароид (Добавка Е406, обладающая желеобразующими свойствами) [22].

5) Способ производства белкового снека

Способ производства белкового снека, включающий приготовление белоксодержащего теста, формование теста в заготовки, выпечку, отличающийся тем, что в качестве белкового сырья используется сухая молочная сыворотка (побочный продукт переработки молока на масло, сыр, творог). Готовят из следующих компонентов: сухая молочная сыворотка; специи; соль; мука пшеничная; пищевая сода; вода [21].

б) Состав продукта спортивного питания

«Продукт представляет собой вафли. В состав продукта входит арбузное семечко, шиповник, овес, морская капуста, шпинат и яичный белок.

Изобретение используется для влияния на морфофункциональное состояние спортсменов путем изменения витаминно-минерального комплекса» [18].

7) Способ производства фитнес-батончиков

«В состав батончиков входят: хлопья гречневые, L-карнитин, янтарная кислота, жмых из ядер кедрового ореха, сывороточный белок молока, порошок из гранатовых косточек, гемоглобин порошкообразный, сахар-песок, лимонная кислота, патока, эритрол, глицерин» [20].

8) Способ приготовления кексов повышенной пищевой ценности

«Изобретение относится к области удовлетворения жизненных потребностей человека, а именно к кондитерским мучным изделиям, обогащенным пищевыми волокнами, и может быть использовано в процессе производства кекса» [23]

Состав: мука пшеничная высшего сорта, помело сушеное или клубника сушеная, сахар белый, масло сливочное, меланж яичный, клетчатка ягодно-злаковая, крахмал кукурузный, сода пищевая, пирофосфат натрия.

9) Сбивное белково-ореховое печенье

«Белково-ореховое печенье содержит сахар-песок, белок яичный, дробленое ядро сырого ореха и жареного ореха при следующем соотношении исходных компонентов, мас. %: сахар-песок 58-60, белок яичный 16-21, дробленое ядро сырого ореха 9-10, дробленое ядро жареного ореха 12-14. В качестве ореха используют фундук» [16].

10) Зефир без сахара с концентратом сывороточных белков

«Зефир готовят на основе сиропа. При получении сиропа используют глюкозно-фруктозный сироп, для этого агар-агар смешивают с водой при гидромодуле 1:30, раствор доводят до кипения и вносят глюкозно-

фруктозный сироп, полученную смесь уваривают при температуре 107-108°C до массовой доли сухих веществ $73 \pm 1,5$ %. Уваренный агаро-глюкозно-фруктозный сироп смешивают с подогретым до температуры 40 ± 2 °C фруктово-ягодным или овощным концентрированным соком, лактатом натрия и восстановленным яичным белком. Массу сбивают под давлением сжатого воздуха 2,5-3,5 бар в течение 2-3 мин, в конце сбивания добавляют заранее взбитый в присутствии лимонной кислоты восстановленный концентрат сывороточных белков» [25].

На основании проведенного патентного поиска можно сделать вывод, что спортивных десертах в качестве компонента используется разнообразное сырье: концентрат сывороточного белка, яичный белок, гидролизированный соевый белок, концентрат белка молочной сыворотки, интактный белок бобовых. В качестве добавок используются высушенные и свежие фрукты, орехи, патоку. Сводная ведомость патентного поиска находится в приложении В, таблица В.1.

1.3 Обоснование использования выбранного сырья для разработки рецептур десертов для спортсменов

Сложно переоценить роль белков в жизни человека. Стабильность гомеостаза здорового организма является результатом равновесия между скоростями синтеза и распада его составляющих. Белок в отличие, например, от углеводов, состоит из аминокислот, в число которых входят те, которые не возможно синтезировать в организме, и они должны поступать извне. Обычному человеку необходимо потреблять 50-60г белка в день. А спортсменам в зависимости от интенсивности занятий и веса 50-150г белка в день.

«Фундаментальная задача белков – действовать как ферменты — катализаторы, увеличивающие скорость практически всех химических

реакций внутри клеток» [30]. В том числе восстановление мышц после тренировок, приводящее к их росту.

Одна из ключевых особенностей спортивных десертов – это повышенное содержание белка. Самый распространенный способ этого достичь – добавление в изделия концентрат сывороточного белка (КСБ) или изолята сывороточного белка. КСБ представляет собой обработанную молочную сыворотку, полученную в результате фильтрации молока. ИСБ – это максимально очищенные фракции белков животного происхождения. Наиболее современным и эффективным способом очистки для получения ИСБ считается нанофильтрация, в ее процессе удерживаются частицы размером 0,1 мкм- 0,001 мкм, что позволяет на выходе получить сырье с содержанием не менее 90% белка. В таблице 1 представлены сравнительные характеристики ИСБ и КСБ.

Таблица 1 – Сравнения составов изолята сывороточного белка и сывороточного протеина

Характеристика	ИСБ (на 100г сырья)	КСБ (на 100г сырья)
Белки	90	70
Жиры	1	7,4
Углеводы	3	6,9
Очистка	Глубокая	Минимальная

Кроме того, помимо данных приведенных выше ИСБ и КСБ имеют разную усвояемость. Для понимания процесса усвояемости обратимся к механизму метаболизма белков в организме.

Белки поступают в организм с пищей. В желудке они сталкиваются с ферментом пепсином и соляной кислотой, гидролизуются и попадают в виде полипептидов в тонкий кишечник, где подвергаясь воздействию нескольких протеолитических ферментов: трипсиногена, химотрипсин и элостазы, гидролизуются до дипептидов и трипептидов, а попадая в кишечник распадаются до аминокислот. Свободные аминокислоты всасываются в стенки тонкого кишечника, откуда поступают в кровь и оттуда в печень,

другая часть аминокислот превращается в мочевины. именно те аминокислоты, всасывающиеся в кровь пойдут потом на строительство и восстановление мышц в организме человека.

КСБ помимо чистого белка содержит около 20% углеводов и жиров, в том числе молочный жир – казеин, около 7% на 100г продукта. При попадании в организм казеин, содержащийся в протеине, выпадает в осадок и на его расщепление ферментом пепсином необходимо большее количество времени. Из-за чего время усвоения КСБ занимает 2-4 часа, в отличии от ИСБ, время усвоения которого составляет от 40 минут до 1 часа, так как содержания молочного жира и лактозы в нем минимален.

Также усвояемость, а именно процент аминокислот, всасываемых кишечником и попавших в кровь, зависит от соблюдения правил приема протеина. Не рекомендуется употреблять во время еды и сразу после нее – он усвоится не весь или совсем не будет усваиваться. Лучше время для принятия протеина: за сорок минут до и в течение 20 минут после тренировки, или через пару часов после приема пищи, когда до следующего приема остается не менее 2 часов.

В 1993 году ВОЗ была принят аминокислотный коэффициент усвоения белков (PDCAAS), который оценивает степень качества белка, основанную на потребностях к аминокислотам человека и его способности переваривать их. Значение 1 является самым высоким, а 0 – самым низким. В списке не значатся самостоятельно КСБ и ИСБ, но есть молочная сыворотка, которую используют для их производства, фильтруя и очищая в процессе. Ее коэффициент равен 1, что говорит о хорошей усвояемости.

Существуют факторы, мешающие усвояемости белка, к ним относятся:

1) Болезни ЖКТ. Для расщепление и усвояемости белков необходима достаточная кислотность в желудке, стабильная работа поджелудочной железы и кишечника. Если один из органов болен, то нарушается работа всей системы.

2) Недостаток пищевых волокон в пище.

3) Белковое переизбытие. Поджелудочная железа вырабатывает одинаковое количество ферментов несколько раз в день, рассчитанных на переваривание не более чем 35г за раз, при большей порции белка, он не будет усваиваться.

4) Несоблюдение водного баланса в течении дня. Для расщепления и перемещение белков, а в последующем аминокислот организм затрачивает воду, если ее будет не достаточно, то усвояемость белка будет ниже.

Кроме процента усвояемости важно какие именно аминокислоты, в каком количестве содержит протеин. Существуют 8 незаменимых аминокислот, которые организм может получаться исключительно с пищей, к ним относятся: валин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан и фенилаланин. Таблица с процентным составом незаменимых аминокислот КСБ и ИСБ находится в приложении Г таблице Г.1 и таблице Г.2.

Из таблицы Г.1 в приложении В видно, что в обоих видах протеина есть все незаменимые аминокислоты. Данные виды протеина могут считать полноценными белками, при этом их процентное содержание выше в ИСБ.

Также в составы КСБ и ИСБ богаты заменимыми аминокислотами, из Приложения Г таблицы Г.2 видно, процентный состав заменимых аминокислот в ИСБ больше.

Таким образом ИСБ является оптимальным вариантом для добавления в протеиновые десерт, исходя из его усвояемости, пищевой ценности и аминокислотного состава.

Основная цель введения добавок в рецептуры является улучшение усвояемости белка, соблюдение баланса пищевой ценности, и улучшение органолептический показателей десертов [32].

Как было отмечено выше недостаточное количество пищевых волокон в рационе замедляет усвоение белков. Пищевое волокна являются

составными частями растений, они встречаются в овощах, фруктах, бобовых. «Потребность населения России в пищевых волокнах примерно 1,5 млн тонн в год, причем удовлетворяется она только на треть за счет муки грубого помола, зерна, овощей и фруктов» [27]. Пищевые волокна бывают растворимые и не растворимые.

Растворимые пищевые волокна растворяется в водной среде, приобретая гелеобразную консистенцию (к ним относятся инулин, пектин, гуммиарабик и другие). Они замедляют попадания глюкозы в крови, не вызывая резких скачков уровня сахара, тем самым снижая риски диабета, уменьшает риски запоров, а также служит питательной средой для полезных микроорганизмов в кишечнике.

Разновидностью нерастворимых пищевых волокон является клетчатка. При попадание в организм, клетчатка разбухает в желудке, вызывая ощущение сытости. Она помогает продвигаться пище по ЖКТ и улучшает перистальтику кишечника, ускоряет выработку ферментов, влияющих на разрушение полипептидов, которые в последствии распадаются до аминокислот и всасываются в стенки кишечника. Таким образом клетчатка улучшает усвояемость белков.

«Установлено, что оптимальной суточной нормой употребления пищевых волокон для нормального человека является 40–70 г» [15]

Клетчатка растительная яблочная содержит растворимые (пектин) пищевые волокна – 15г, и нерастворимые пищевые волокна – 45г, на 100 г продукта.

Кедровая мука представляет собой порошок светлокремового цвета с легким ореховым ароматом, сладковатый на вкус. Ее получают при холодном прессовании очищенных ядер кедрового ореха. Кедровая мука содержит меньшее количество углеводов, по сравнению с аналогами, часто используемыми в протеиновых десертах, такими как, овсяная мука и

кукурузная мука. Также кедровая мука обладает приятным ореховым вкусом, что улучшит органолептические показатели функциональных десертов.

Порошок лаванды представляет собой перемолотые высушенные бутоны цветка лаванды [33]. Она имеет приятный, ярко выраженный вкус и аромат. В Франции и Италии лаванду используют как дополнение к салатам и соусам, а также другим блюдам.

Лаванда относится к нерастворимым пищевым волокнам. Также лаванда обладает приятным запахом и вкусом, она улучшит органолептические показатели функционального десерта, что является важным критерием для спортсменов, так как их рацион спортивного питания является достаточно ограничивающим и однообразным, разнообразие рациона способствует улучшению их психоэмоционального состояния.

В качестве подсластителя в десертах используется стевия – это растительный подсластитель, получаемый из листьев растения «*Stevia rebaudiana*». Сладость данному подсластителю придают стевииолгликозиды. При попадании в организм стевия проходит до толстого кишечника и в нем распадается на глюкозу и стевииол [26]. Стевиол попадает в печень и оттуда выводится с мочой. А глюкоза служит питанием для бактерий в толстом кишечнике, не всасываясь в кровь и не вызывая выброс инсулина. Что является показанием для потребления ее людьми, страдающими сахарным диабетом.

Сублимированная облепиха содержит пищевые волокна 2 г на 100 продукта. богата витаминами А, С, Н, РР, Е, В1, В2, В3, В6, В9, микроэлементами: железом, кальцием, магнием, натрием, калием, фосфором. Облепиха обладает противовоспалительных эффектом. За счет содержания витаминов А и Е помогает ускорять процесс заживления ран и восстановления кожи, что важно для спортсменов, так как они зачастую могут получать незначительные травмы, царапины во время тренировок. А

также обладает ярко выраженным вкусом, запахом и цветом, который улучшает органолептические показатели продукта.

Семена льна содержат большое количество пищевых волокон, как растворимых, так и нерастворимых. В семенах льна содержится большое количество жирной кислоты Омега 3, которая способствует снижению уровня холестерина в организме, а также укреплению иммунитета. Также данная добавка усиливает действие инулина, снижая уровень сахара в крови, что используется в профилактике и лечения сахарного диабета.

Добавки подобраны с учетом их пищевой ценности, а также функциональности и вкусовых качеств. Их витаминно-минеральный состав и пищевая ценность представлен в Приложении Д, таблица Д.1.

«Ученые отмечают, что основу рационального питания составляют три важных принципа: 1) баланс энергии; 2) удовлетворение потребностей организма в оптимальном количестве и правильном соотношении пищевых веществ; 3) режим питания» [12].

В организме постоянно происходит распад и обновления всех тканей в результате структурного метаболизма. Данный процесс не может существовать без поступления в организм новых веществ. Основными компонентами пищи являются белки, жиры и углеводы. Помимо своей пластической функции в построении структур организма, они имеют ещё и энергетическую ценность. «Соотношение жиров белков и углеводов в течении дня должно составлять 15-20%: 45-55%: 35%» [19].

«Спортсменам особенно важно употреблять большее количество белка (потребление белка должно быть на 50–125 % выше по сравнению с общепринятыми нормами)» [12]. Так как развитие силовых и скоростно-силовых качеств зависит от образования необходимых белковых структур, которые обеспечивают работу мышц.

Рекомендации по количеству необходимого для потребления БЖУ приставлены в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендуемый баланс белков, жиров, углеводов в рационе питания человека, занимающегося спортом 3 раза в неделю

Показатель	Белки	Жиры	Углеводы
Значение	1,5-2,5 г/кг	0,5-1 г/кг	8–10 г/кг

При этом данные приведенные в таблице 2 могут варьироваться для разных спортсменов в зависимости от интенсивности их тренировок и частоты. Чем продолжительнее, изматывающее и чаще проводятся тренировки, чем выше должны быть нормы потребления белков, жиров и углеводов. Также количество потребляемых белков жиров и углеводов зависит от целей тренировок, если целью является сброс веса, то необходимо брать значения на нижней границы нормы, а если наращивание физической силы и мышечной массы, то верхние значения нормы.

При занятиях спортом желательно применять дробное питание, которое будет составлять 5-6 приемов пищи за день. Приемы пищи должны быть регулярны и с достаточным перерывом между друг другом (Приложение Е, таблице Е.1).

В результате анализа научных статей и рекомендаций по меню для спортсменов, можно сделать вывод, что в их рационе содержатся большое количество продуктов с высоким содержанием белка, широким аминокислотным составом: куриная грудка, творог, яйца, не жирное мясо. Около 10-15% всего рациона занимают овощи также овощи. В качестве источников углеводов потребляются медленноусвояемые углеводы (продукты зернового происхождения, крахмалсодержащие продукты) с низким гликемическим индексом: каши, макаронные изделия из твёрдых сортов пшеницы, крупы. В качестве легкоусвояемых углеводов спортсмены потребляют фрукты, мед и сухофрукты. Источниками жира служат те же продукты, что и являются источниками белка и углеводов, это является достаточным для достижения нормы потребления жиров для спортсменов и потребность потреблять продукты богатые жирами отдельно отсутствует.

Особенностью работы ЖКТ спортсменом является так называемое «углеводное окно». В первые 30 минут после занятия спортом рекомендуется употребить в пищу углеводы с содержанием 50-70г глюкозы на один прием. Поступление в организм углеводов вызывает выброс инсулина, обладающий анаболическим эффектом, который способствует выработке гликогена. Гликоген – это полисахарид, способный накапливаться в организме, в частности в печени, и обеспечивающий проникновение молекул глюкозы и аминокислот в клетки организма, тем самым улучшая синтез белков. Таким образом, стимулируя рост тканей и их восстановления после тренировки. А через 60 минут после тренировки следует потребить пищу богатую белками.

Следовательно, десерты, обогащенные протеином спортсмены могут потреблять в течении 30 минут после тренировки, когда им необходимы углеводы.

Десерты являются сбалансированным приемом пищи для спортсменов и подходят для перекуса в первую половину дня.

Вывод: Спортивные десерты лучше использовать в качестве источника углеводов и белков в первые 30-60 минут после тренировки или в качестве перекуса в первую половину дня.

Правильное питание спортсменов повышает эффективность восстановления после силовых тренировок и тренировок на выносливость.

По результатам анализа было выбрано сырье ИСБ, следующие компоненты: кедровая мука и пищевые добавки: семена льна, сублимированная облепиха, порошок лаванды, клетчатка растительная яблочная. Данная подборка соответствует нормам ГОСТ, нормам спортивного питания, с учетом физиологической особенности, данной категории лиц и анализа востребованности десертного меню для спортсменов.

Большинство авторов научных публикаций приходят к выводу, что баланс БЖУ должен составлять 5:1,5:3,5 [13], [12], [27]. Питание

спортсменов должно быть частым и регулярным, 5-6 приемов пищи в день. После тренировки необходимо потребить в пищу углеводы, для активации анаболического эффекта.

2 Методологическая часть

2.1 Объекты и методы исследования

Объектами исследования в данной работе являются десерты для спортивного питания, как дополнительный источник протеина.

В результате исследования и анализа научных статей, патентов и нормативных документов, таких, как ГОСТ, СанПин, были выбраны следующие добавки: кедровая мука, растительная яблочная клетчатка, порошок лаванды, цукаты

Для безопасного использования в пищу продукции разработанной в рамках данной ВКР, необходимо провести исследования ее качества, которое должно соответствовать нормам ГОСТ, СанПин и т.д.

Для исследования сырья и готовых продуктов будут использоваться два метода оценки: органолептический и физико-химический.

К органолептическим показателям относятся: внешний вид, вкус, запах, консистенция, цвет.

Физико-химическими методами исследования включают в себя:

Определение массовой доли жира; определения массовой доли влаги; определение кислотности; определение массовой доли водорастворимых белков; определение массовой доли общего сахара; определение намокаемости печенья; определение набухаемости вафель; определение ароматический веществ вафель; определение массовой доли влаги и сухих веществ мороженого. Методы исследования сырья приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Методы исследования сырья

Метод исследование	Оборудование	Реактивы	ГОСТ,
1	2	3	4
Органолептически	Одноразовые стаканчики, одноразовые ложечки, весы	-	ГОСТ Р 53861-2010 [10]

Продолжение таблицы 3

Определения показателей жира, плотности, воды и СОМО	Прибор «Лактан 1-4», дистиллированная вода, весы лабораторные, мерный цилиндр, мерный стакан, стеклянная палочка.	Дистиллированная вода	ГОСТ 53861-2021 [10]
Определение кислотность	Вода дистиллированная, колба коническая, фильтр, установка титровальная	Раствор фенолфталеина, раствор NaOH 0.1 н	ГОСТ 5898-87 [9], ГОСТ 33629-2015 [7]
Исследование влаги	Настольные весы, бумага, пластиковая емкость, печь ПСЛ1-180.	-	ГОСТ Р 53861-2010 [10]
Определение водорастворимых белков	Настольные весы, рефрактометр, фильтровальная бумага, фарфоровые ступки, цилиндрические колбы, воронка,	Сульфат аммония твердый, вода дистиллированная,	ГОСТ Р 53861-2010 [10]
Определение массовой доли общего сахара	Настольные весы, рефрактометр, фильтровальная бумага, цилиндрические колбы, воронка, водяная баня.	Вода дистиллированная	ГОСТ Р 54667-2011 [11]

Методы подобраны в соответствии с нормативными документами, научными статьями и на основании патентного анализа. Подобранные методы учитывают специфику исследуемого сырья. В таблице 4 приведены методы исследования десертов.

Таблица 4 – Методы исследования десертов

Метод исследования	Оборудование	Реактивы	ГОСТ
1	2	3	4
Органолептический	Одноразовые стаканчики, одноразовые ложечки, весы	-	ГОСТ Р 53861-2010 [10]
Определение кислотности	Вода дистиллированная, колба коническая, фильтр, установка титровальная	Раствор фенолфталеина, раствор NaOH 0.1 н	ГОСТ 5898-87 [9]
Исследование влаги	Настольные весы, бумага, пластиковая емкость, печь ПСЛ1-180.	-	ГОСТ Р 53861-2010 [10]

Продолжение таблицы 4

Определение водорастворимых белков	Настольные весы, рефрактометр, фильтровальная бумага, фарфоровые ступки, цилиндрические колбы, воронка,	Сульфат аммония твердый, вода дистиллированная,	ГОСТ Р 53861-2010 [10]
Определение массовой доли общего сахара	Настольные весы, рефрактометр, фильтровальная бумага, цилиндрические колбы, воронка, водяная баня.	Вода дистиллированная	ГОСТ Р 54667-2011 [11]
Определение набухаемости вафель	Нож, доска для резки, мерный цилиндр 250 см ³	-	ГОСТ 14031-2014 [5]
Определение намокаемости печенья	Марля, дистиллированная вода, настольные весы, сосуд	-	ГОСТ 24901-2014 [6]
Определение ароматический веществ вафель	Ступка с пестиком, мерная колба 100 см ³ , пипетка, титровальная установка, фильтр, мерная колба 150 см ³	Бисульфат натрия 1%, раствор йода, раствор, раствор крахмала	ГОСТ 14031-2014 [5]
Определение массовой доли влаги и сухих веществ. %	Весы лабораторные, шкаф сушильный, бюкса, пипетки, плитка	Кальций хлористый безводный, вода дистиллированная	ГОСТ Р 53861-2010 [10]

Методы исследование продуктов подобраны на основании нормативных документов и патентного анализа, учитывая специфику исследуемых продуктов, а именно батончика, мороженого, вафель и печенья.

2.2 Алгоритм проведения исследования

2.2.1 Органолептический метод анализа

Органолептическая оценка проводится членами комиссии из 5-9 человек, в результате которой по каждому показателю выставляются баллы.

Балловый метод состоит в оценивании по пятибалльной шкале, где:

5 – продукт, не имеющий никаких отклонений;

4 – продукт, с незначительными или легкоустраняемыми недостатками;

3 – продукт с более значительными недостатками, но он пригоден к употреблению без переработки;

2 – продукт со значительными недостатками (посторонние вкусы и запахи);

1 – продукт, не соответствующий требованиям, необходимо утилизировать, не пригоден к употреблению.

В конце все баллы суммируются и находится среднее арифметическое по каждому показателю.

2.2.2 Профиль вкуса

Существует три основных профиля свойств: профиль запаха; профиль вкуса; профиль текстуры.

Для каждого из основных профилей выбираются дескрипторы – характеристики, которыми обладает десерт. К таким характеристикам относятся описание, свойственное продукту и отличающееся от собственных, ожидаемых.

Результатом исследования является профиллограмма для каждого десерта, который строится на основании 5 балльной оценки продуктов, которую используют группа экспертов. Значение баллов приведено в Приложении К, таблице К.1.

2.2.3 Определение массовой доли жира

Порядок проведения исследования: 5 г продукта соединяются с 25 мл дистиллированной водой, тщательно перемешивают до растворения комочков. К раствору добавляют еще 20 мл дистиллированной воды и фильтруют. Фильтрат объемом 25 мл анализируют с помощью прибора Лактан 1-4. Опыт повторяют 3 раза.

2.2.4 Определение массовой доли влаги

5 г исследуемого образца поместили в предварительно высушенную бумагу и поставили в печь на 120° С на 25 минут. Образец после сушки взвешивается. Опыт повторили 3 раза.

Массовая доля влаги вычисляется по формуле (1):

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 100\%}{m_1}, \quad (1)$$

где m_1 – масса навески до высушивания, m_2 – масса навески после высушивания.

2.2.5 Определение кислотности

Метод основан на нейтрализации кислоты, содержащейся в навеске, гидроокисью натрия (гидроокисью калия) в присутствии фенолфталеина до появления розовой окраски.

5 г измельченного исследуемого продукта помещают в коническую колбу или стакан, приливают 50 см дистиллированной воды, предварительно нагретой до температуры 60-70 °С, все перемешивают, охлаждают до температуры (20±5) °С, приливают дистиллированную воду до объема около 100 см, прибавляют 2-3 капли фенолфталеина и, не обращая внимания на незначительный осадок, титруют раствором гидроокиси натрия или калия концентрации (NaOH или KOH)=0,1 моль/дм до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Опыт проводится 3 раза для каждого образца, фиксируется объем потраченного NaOH. Кислотность рассчитывается по формуле (2):

$$X = \frac{K \times V \times 100}{m \times 10}, \quad (2)$$

где K – поправочный коэффициент раствора гидроокиси натрия или калия концентрации (NaOH или KOH)=0,1 моль/дм;

V – объем раствора гидроокиси натрия или калия, израсходованный на титрование, см ;

m – масса навески продукта, г;

100 - коэффициент пересчета на 100 г продукта;

10 - коэффициент пересчета раствора гидроокиси натрия или калия концентрации 0,1 моль/дм³ в 1 моль/дм

2.2.6 Определение массовой доли водорастворимых белков

Метод основан на определении коэффициента преломления водорастворимых белков.

Водорастворимые белки также называются альбуминами. Один из видов альбумина, сывороточный, составляет около 55% всех белков в плазме крови человека, он синтезируется в печени.

Оборудование и реактивы: настольные весы, рефрактометр, фильтровальная бумага, фарфоровые ступки, цилиндрические колбы, воронка, вода дистиллированная, протеиновый порошок, сульфат аммония твердый.

Порядок проведения исследования: 5 г исследуемого образца соединяют в колбе с 25мл дистиллированной воды, хорошо размешивают, до растворения комочков, отстаивают в течении 3 минут и фильтруют. Полученный фильтрат нагревают на водяной бане при температуре 35-40° С, добавляют 2г мелкоизмельченного сульфата аммония. Выпавший белый осадок фильтруют, разводят в 5 мл дистиллированной воды и помещают в рефрактометр. Образец проверяют 3 раза.

По полученным значениям преломления находят среднее арифметическое и рассчитывают массовую долю общего белка по формулам в Приложении И таблице И.1.

2.2.7 Определение массовой доли общего сахара

Оборудование и реактивы: настольные весы, рефрактометр, фильтровальная бумага, цилиндрические колбы, воронка, вода дистиллированная, протеиновый порошок, водяная баня.

Порядок проведения исследования: В колбе смешивают 2г исследуемого образца и 10 мл дистиллированной воды, до растворения комочков. В течении 5 минут полученный раствор нагревают на водяной бане при температуре 60°С, перемешивая каждые 1,5 минуты. После остывания раствор фильтруют. Фильтрат проверяют на рефрактометре 3 раза. По полученным значениям преломления находят среднее

арифметическое и рассчитывают массовую долю общего белка по формулам приведенным в Приложении И таблице И.2.

2.2.8 Определение набухаемости вафель

20 г вафель мелко измельчают и помещают в коническую колбу. Мерным цилиндром отмеряют 200 мл дистиллированной воды и 1/3 приливаю к навеске вафли, диспергируют тканеизмельчителем, встряхивают 2 минуты, переносят в мерный цилиндр на 250 см³. Остатки вафли смывают остатком воды и тоже переносят в тот же мерный цилиндр, отстаивают 5 минут и измеряют объем осадка в см³, этот показатель характеризует набухаемость мякиша вафли.

2.2.9 Определение намокаемости печенья

Предварительно определяют массу марли после погружения ее в воду. Для этого марлю опускают в сосуд с водой, вынимают, дают воде стечь и взвешивают на весах.

В марлю кладется целое печенье и взвешивается. Затем марлю опускают в сосуд с водой, температура которой 20 и выдерживают печенье в течении 2 минут. Марлю вынимают из воды и держат 30 секунд в наклонном положении для стекания избытка воды, взвешивают вместе с намокшим печеньем.

Рассчитывают намокаемость по формуле (3), %:

$$\frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100\% \quad (3)$$

где m_1 – масса пустой намокшей марли; m_2 – масса намокшей марли с сухим печеньем; m_3 – масса марли с намокшим печеньем.

2.2.10 Определение ароматических веществ вафель

Навеску мякиша вафли массой 10г растирают в ступке с 0,1%-ным раствором бисульфата натрия. Суспензию переносят в мерную колбу на 100 см³, доводят до метки раствором бисульфата натрия, взбалтывают и фильтруют в сухую колбу. В коническую колбу на 150 см³ вносят пипеткой 10 см³ фильтрата, избыток бисульфата оттитровывают раствором йода. В

качестве индикатора используют раствор крахмала и продолжают титрование до слабой фиолетово-голубой окраски.

Рассчитывают содержание бисульфидирующих ароматических веществ по формуле (4):

$$X = \frac{K \times V \times 100 \times 100}{10 \times (100 - W)}, \quad (4)$$

Где V – количество 0,01 н раствора йода, пошедшего на титрование, см³; K- поправочный коэффициент; W – массовая доля влаги, %.

2.2.11 Определение массовой доли влаги и сухих веществ мороженого

В подготовленную бюксу отвешивают 1 г мороженого и прибавляют пипеткой 1 см³ дистиллированной воды. Легким покачиванием бюксы ее содержимое перемешивают до получения однородной массы и равномерного распределения по дну.

Затем бюксу с навеской ставят на нагревательный прибор, накрытый железной пластинкой, температура поверхности которой 180±2°С. Содержимое бюксы выпаривают до легкого пожелтения осадка, получающегося в виде пористой массы, при интенсивном кипении, после чего бюксу помещают в сушильный шкаф с температурой 110±2°С [29].

Через 10 мин бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Массовую долю сухого вещества в мороженом вычисляют по формуле (5):

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m - m_0} \times 100\%, \quad (5)$$

где m₀ – масса бюксы, г;

m – масса бюксы и навески исследуемого продукта до взвешивания, г;

m₁ – масса бюксы и навески исследуемого продукта после взвешивания, г.

Массовая доля влаги W, %, вычисляется по формуле (6):

$$W = 100 - C, \quad (6)$$

2.3. Алгоритм проведение анкетирования

Метод анкетирования позволяет путем анализа ответов респондентов на составленный список вопрос с вариантами ответов или без них выяснить их точки зрения и тенденции в предпочтениях. В результате анализа ответов будут сделаны выводы.

«Виды анкетирования классифицируются относительно числа респондентов, принимающих участие в опросе; полноты охвата и вида контакта с респондентом» [1].

По числу респондентов различают индивидуальное, групповое, аудиторное, массовое анкетирования». Их характеристика представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Различие видов анкетирования по числу респондентов

«Число респондентов	Особенность анкетирования
Индивидуальное анкетирование	Опрашивается один респондент
Групповое анкетирование	Опрашиваются несколько респондентов
Аудиторное анкетирование	Опрашивается группа респондентов, собранная в соответствии с правилами выборочной процедуры
Массовое анкетирование	Опрашивают от сотни до нескольких тысяч респондентов» [1]

По полноте охвата различают сплошное и выборочное анкетирования. Их различие приведено в таблице 6.

Таблица 6 – различие видов анкетирования по полноте охвата

«Полнота охвата	Особенность анкетирования
Сплошное	Опрос всех представителей выборки
Выборочное	Опрос части представителей выборки»

По типу контактов с респондентами различают очное и заочное анкетирования их характеристика приведена в таблице 7.

Таблица 7 – виды анкетирования в зависимости от типа контакта с респондентом

«Тип контакта с респондентом»	Особенность анкетирования
Очное	Анкетирование проводится в присутствии исследователя-анкетера
Заочное	Анкетер отсутствует. Опрос проводится через интернет ресурс, по почте или при вручении и сборе анкет по месту жительства/работы» [6]

При анализе данного метода мы составили собственную анкету, которая представлена в приложении Л.

Для анкетирования мы выбрали: Степень охвата – выборочная; количество участников – групповое; способ представления информации – офлайн.

2.4 Разработка рецептов

За основу в разработки рецептов были взяты рецепты из сборника рецептуры из научных статей. Рецепт контрольного образца батончика протеинового приведена в приложении Ж таблице Ж.1. Рецепт протеинового батончика приведена в таблице 8

Таблица 8 – Рецепт 1 – Протеиновый батончик с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

Наименование продуктов	Брутто, г	Нетто, г
Изолят сывороточного белка	23	25
Кокосовое масло	9	11
Вода питьевая негазированная	7	15
Кедровая мука	5	7
Кокосовая стружка	3	3
Стевия	1	1
Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
Выход	-	50

Рецептура контрольного образца мороженого без функциональных добавок приведена в Приложении Ж, таблице Ж.2. Рецепт протеинового мороженого приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Рецепт 2 – Протеиновое мороженое с лавандой

Наименование продуктов	Брутто, г	Нетто, г
Молоко 3,2%	150	150
Стевия	2	2
Изолят сывороточного белка	14	14
Порошок лаванды	0,2	0,2
Ксантановая камедь	0,2	0,5
Выход	-	140

Рецептура контрольного образца вафель без функциональных добавок приведена в Приложении Ж, таблице Ж.3. В Таблице 10 представлена рецепт протеиновых вафель.

Таблица 10 – Рецепт 3 – Протеиновые вафли с клетчаткой растительной яблочной

Наименование продуктов	Брутто, г	Нетто, г
Яйца куриные категории С1	1шт	50,0
Овсяные хлопья	15	15,0
Изолят сывороточного белка	10	10,0
Кедровая мука	5	5,0
Стевия	1	1,0
Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
Разрыхлитель	0,2	0,2
Выход	-	70,0

В таблице 11 приведена рецепт протеиновых вафель с добавлением клетчатки растительной яблочной и какао.

Таблица 11 – Рецепт 4 – Протеиновые вафли с клетчаткой растительной яблочной и какао

Наименование продуктов	Брутто	Нетто
Яйца куриные категории С1	1шт	50,0
Овсяные хлопья	15	15,0
Изолят сывороточного белка	10	10,0
Кедровая мука	5	5,0

Продолжение таблицы 11

Стевия	1	1,0
Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
Разрыхлитель	0,2	0,2
Какао	0,5	0,5
Выход	-	70,0

Рецептура контрольного образца печенья без функциональных добавок приведена в Приложении Ж, таблице Ж.4. В Таблице 12 представлена рецептура протеинового печенья.

Таблица 12 – Рецепт 5 – Протеиновое печенье с сублимированной облепихой

Наименование продуктов	Брутто	Нетто
Овсяные хлопья	10	10
Стевия	1	1
Куриное яйцо категории С1	1шт	15
Изолят сывороточного белка	8	8
Кедровая мука	7	7
Кокосовое масло	5	6
Сублимированная облепиха	1	1,5
Разрыхлитель	1	1
Выход	-	40

В таблице 13 представлена рецептура протеинового печенья со льном.

Таблица 13 – Рецепт 6 – Протеиновое печенье с семенами льна

Наименование продуктов	Брутто	Нетто
Овсяные хлопья	10	10
Стевия	1	1
Куриное яйцо категории С1	1шт	15
Изолят сывороточного белка	8	8
Кедровая мука	7	7
Кокосовое масло	5	6
Семена льна	1,5	1,5
Разрыхлитель	1,5	1,5
Выход	-	40

Технология приготовления протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной: в емкости соединяются ИСБ, кедровую

муку, кокосовую стружку и клетчатку растительную яблочную. Кокосовое масло, стевию и питьевую негазированную воду перемешивают до однородности и добавляют к сухим ингредиентам, тщательно размешивают. Из полученной массы формируют батончики и помещают в разогретую до 180 духовку на 2,5 минуты. Достают из духовки, переворачивают батончик и выпекают ещё 2,5 минуты. Технологическая схема производства протеинового батончика представлена на рисунке 1.

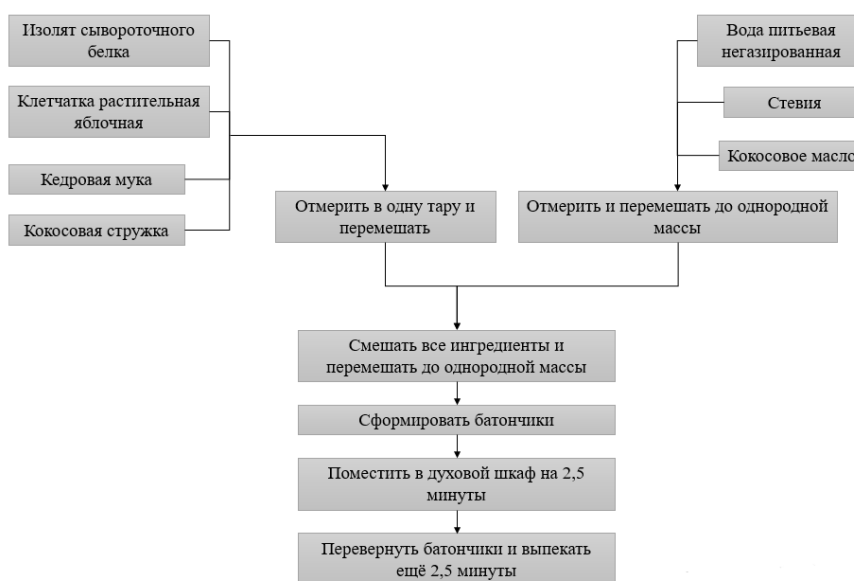


Рисунок 1 – Технологическая схема производства протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

На рисунке 2 представлена технологическая схема производства протеинового мороженого с порошком лаванды

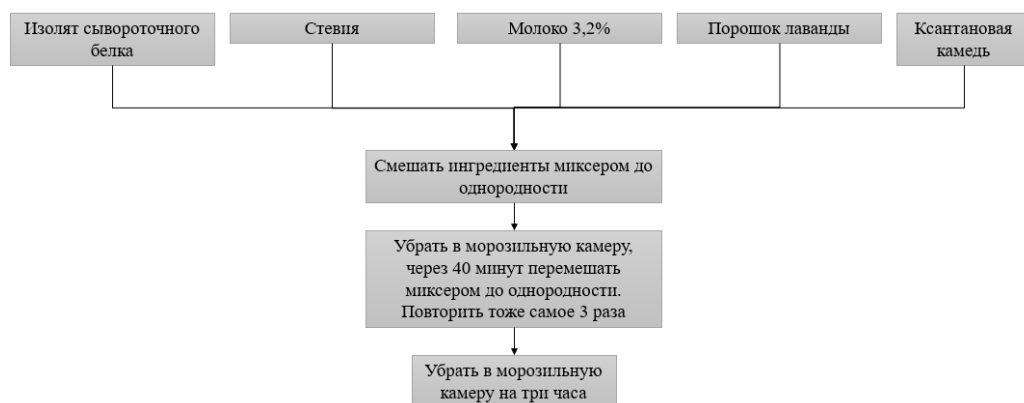


Рисунок 2 – Технологическая схема производства протеинового мороженого с порошком лаванды

В тару наливается молоко, добавляются стевия, ИСБ, порошок лаванды и ксантановая камедь. Все тщательно перемешивается миксером. Массу кладут в морозильную камеру на 40 минут, после чего достают и взбивают миксером до однородности. Так повторяют ещё 2 раза и оставляют мороженное до полного застывания на 3 часа [31].

На рисунке 3 представлена технологическая схема производства вафель с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной



Рисунок 3 – Технологическая схема производства вафель с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной/клетчаткой растительной яблочной и какао

Хлопья овсяные измельчаются в блендере и смешиваются с кедровой мукой, ИСБ, клетчатка и разрыхлителем в отдельной таре. К ним добавляется яйцо. В разогретую заранее вафельницу выкладывается готовое тесто, закрывается крышкой. Вафли готовятся в течении 1-2 минут. На рисунке 4 представлена технологическая схема производства печенья.



Рисунок 4 – Технологическая схема производства печенья с кедровой мукой и сублимированной облепихой/семенами льна

Овсяные хлопья перемалывают с помощью блендера в муку и смешивают в отдельной таре с сухими ингредиентами: кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, разрыхлителем, сублимированной облепихой/семенами льна. Яйцо, стевию и кокосовое масло помещают в блендер и измельчают до однородной массы. Полученную пасту смешивают с сухими ингредиентами и перемешивают. Формируют печенье. Печенье выпекается в духовом шкафу в течении 20 минут при температуре 180°C.

По данным рецептурам были составлены технологические карты (ТК) и технико-технологические карты (ТТК), которые представлены в приложениях М-Щ.

3 Практическая часть

3.1 Расчет химического состава энергетической и пищевой ценности десертов для спортивного питания

В питании человека, в особенности ведущего активный образ жизни, очень важно сбалансированное питание и подсчет пищевой ценности своего рациона. Продукты спортивного питания должны отвечать запросам потребителей поэтому важной частью в разработке рецептур является расчет пищевой ценности продукта. Поэтому необходимо произвести расчеты теоретической, практической и фактической пищевых ценностей для каждого вида функционального десерта. Пищевая ценность протеинового батончика приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Пищевая ценность протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

Наименование продукта	Масса нетто	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Энергетическая ценность блюда, ккал
		В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	
Изолят сывороточного белка	25	90	22,5	1	0,25	3	0,75	187,8
Стевия	1	0	0	0	0	0,09	0,00	
Кокосовое масло	5	0	0,0	99,06	5,0	0	0	
Вода питьевая негазированная	15	0	0,0	0	0	0	0	
Кедровая мука	7	33,2	2,3	26,6	1,9	19,7	1,38	
Кокосовая стружка	3	5	0,2	50	1,5	12	0,36	
Клетчатка растительная яблочная	0,5	4	0,02	3	0,015	20	0,1	
ИТОГО	50		25,0		8,6		2,59	

Расчет теоретической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_T = 25,0 \times 4 + 8,6 \times 9 + 2,59 \times 4 = 187,8 \text{ ккал}$$

Расчет практической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_П = 25,0 \times 4 \times 0,845 + 8,6 \times 9 \times 0,94 + 2,59 \times 4 \times 0,956 = 167,2 \text{ ккал}$$

Расчет фактической пищевой ценности:

$$\mathcal{E}_Ф = 25,0 \times 4 \times 0,845 \times 0,5 + 8,6 \times 9 \times 0,94 \times 0,6 + 2,59 \times 4 \times 0,956 \times 0,9 = 94,8 \text{ ккал}$$

Пищевая ценность мороженого приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Пищевая ценность мороженое протеиновое с лавандой

Наименование продукта	Масса нетто	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Энергетическая ценность блюда, ккал
		В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	В данном количестве	В данном количестве, г	
Молоко 3,2%	150	3	4,5	3,2	4,8	4,7	7,05	143,98
Стевия	2	0	0	0	0	0,09	0,002	
Изолят сывороточного белка	14	90	12,6	1	0,14	3	0,42	
Порошок лаванды	0,2	0	0,0	0	0,0	0,2	0,0004	
Ксантановая камедь	0,5	4	0,02	0	0	76	0,38	
ИТОГО			17,12		4,9		7,85	

Расчет теоретической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_T = 17,12 \times 4 + 4,9 \times 9 + 7,85 \times 4 = 143,98 \text{ ккал}$$

Расчет практической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_П = 17,21 \times 4 \times 0,845 + 4,9 \times 9 \times 0,94 + 7,85 \times 4 \times 0,956 = 129,3 \text{ ккал}$$

Расчет фактической пищевой ценности:

$$\mathcal{E}_Ф = 17,21 \times 4 \times 0,845 \times 0,5 + 4,9 \times 9 \times 0,94 \times 0,6 + 7,85 \times 4 \times 0,956 \times 0,9 = 80,8 \text{ ккал}$$

Пищевая ценность протеиновых вафель приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Пищевая ценность вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной

Наименование продукта	Масса нетто	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Энергетическая ценность блюда, ккал
		В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	
Яйцо куриное категории С1	50	12,7	6,35	11,5	5,75	0,7	0,35	201,1
Овсяные хлопья	15	13,15	1,97	6,52	0,98	67,7	10,2	
Кедровая мука	10	33,2	3,32	26,6	2,66	19,7	1,97	
Изолят сывороточного белка	5	90	4,5	1	0,05	3	0,15	
Стевия	1	0	0	0	0	0,09	0,001	
Клетчатка растительная яблочная	0,5	4	0,02	3	0,015	20	0,1	
Разрыхлитель	0,5	8,4	0,042	1,9	0,01	10	0,05	
ИТОГО			16,2		9,46		12,8	

Расчет теоретической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_T = 16,2 \times 4 + 9,46 \times 9 + 12,8 \times 4 = 201,1 \text{ ккал}$$

Расчет практической пищевой ценности:

$$\mathcal{E}_П = 16,2 \times 4 \times 0,845 + 9,46 \times 9 \times 0,94 + 12,8 \times 4 \times 0,956 = 183,7 \text{ ккал}$$

Расчет фактической пищевой ценности:

$$\mathcal{E}_Ф = 16,2 \times 4 \times 0,845 \times 0,5 + 9,46 \times 9 \times 0,94 \times 0,6 + 12,8 \times 4 \times 0,956 \times 0,9 = 119,4 \text{ ккал}$$

Пищевая ценность печенья приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Пищевая ценность печенья протеинового с кедровой мукой и сублимированной облепихой

Наименование продукта	Масса нетто	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Энергетическая ценность блюда, ккал
		В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	
Овсяные хлопья	10,0	13,15	1,32	6,52	0,65	67,7	6,77	202,4
Стевия	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,09	0,001	
Куриное яйцо категории С1	15,0	12,7	1,91	11,5	1,73	0,7	0,11	
Изолят сывороточного белка	8,0	90	7,2	1,0	0,08	3,0	0,24	
Кедровая мука	7,0	33,2	2,32	26,6	1,86	19,7	1,38	
Кокосовое масло	6,0	5,0	0,30	50	3,0	12	0,72	
Сублимированная облепиха	1,5	7,9	0,12	39	0,59	18,2	0,27	
Разрыхлитель	1,0	8,4	0,08	1,9	0,02	10	0,1	
ИТОГО			13,25		7,92		9,59	

Расчет теоретической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_T = 13,25 \times 4 + 7,92 \times 9 + 9,59 \times 4 = 202,4 \text{ ккал}$$

Расчет практической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_П = 13,25 \times 4 \times 0,845 + 7,92 \times 9 \times 0,94 + 9,59 \times 4 \times 0,956 = 184,89 \text{ ккал}$$

Расчет фактической пищевой ценности:

$$\mathcal{E}_Ф = 13,25 \times 4 \times 0,845 \times 0,5 + 7,92 \times 9 \times 0,94 \times 0,6 + 9,59 \times 4 \times 0,956 \times 0,9 = 120,36 \text{ ккал}$$

Пищевая ценность печенья приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Пищевая ценность печенья протеинового с кедровой мукой и семенами льна

Наименование продукта	Масса нетто	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г		Энергетическая ценность блюда, ккал
		В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	В 100 г	В данном количестве, г	
Овсяные хлопья	10	13,15	1,32	6,52	0,65	67,7	6,77	

Продолжение таблицы 18

Стевия	1	0	0	0	0	0,09	0,001	202,4
Куриное яйцо категории С1	15	12,7	1,91	11,5	1,73	0,7	0,11	
Изолят сывороточного белка	8	90	7,2	1	0,08	3	0,24	
Кедровая мука	7	33,2	2,32	26,6	1,86	19,7	1,38	
Кокосовое масло	6	5	0,3	50	3,0	12	0,72	
Семена льна	1,5	18,29	0,27	42,16	0,63	28,8	0,43	
Разрыхлитель	1,5	8,4	0,126	1,9	0,03	10	0,15	
ИТОГО			13,44		7,98		9,8	

Расчет теоретической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_T = 13,44 \times 4 + 7,98 \times 9 + 9,8 \times 4 = 202,4 \text{ ккал}$$

Расчет практической энергетической ценности:

$$\mathcal{E}_П = 13,44 \times 4 \times 0,845 + 7,98 \times 9 \times 0,94 + 9,8 \times 4 \times 0,956 = 184,89 \text{ ккал}$$

Расчет фактической пищевой ценности

$$\mathcal{E}_Ф = 13,44 \times 4 \times 0,845 \times 0,5 + 7,98 \times 9 \times 0,94 \times 0,6 + 9,8 \times 4 \times 0,956 \times 0,9 = 120,36 \text{ ккал}$$

3.2 Органолептический анализ

3.2.1 Органолептический анализ сырья

В процессе анализа была проведена оценка сырья (ИСБ по консистенции, вкусу, запаху, а также цвету. Органолептическая оценка необходима для определения качества сырья и его пригодности к употреблению.

Результаты органолептической оценки приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Органолептический анализ сырья

Наименование показателя	Характеристика	Оценка
Внешний вид	Порошкообразный, без комочков	
Цвет	Светлый	
Вкус и запах	Молочный, сладковатый. Без посторонних привкусов и запахов	

В результате проведения органолептического анализа, итоговая оценка продукта, выставленная комиссией равна 5. Что означает, что ИСБ не имеет отклонений от стандартов представленных в ГОСТ.

3.2.2 Органолептический анализ протеиновых батончиков

Органолептическая оценка протеиновых батончиков приведена в таблице 20.

Таблица 20 – органолептическая оценка протеиновых батончиков

Наименование показателя	Контрольный образец	Оценка	Протеиновый батончик с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной	Оценка
Внешний вид	Плоский батончик, без трещин и повреждений на поверхности, гладкий	5,0	Плоский батончик, без трещин и повреждений на поверхности, гладкий	5,0
Цвет	Бледно бежевый	5,0	Бежевый с оранжевым оттенком	5,0
Вкус и запах	Пресный, отдаленно ощущается травянистое послевкусие	3,7	Сладковатый, ощущается кокосовый вкус и аромат, а также приятное ореховый оттенок и запах	4,3
Консистенция	Плотная, однородная	4,1	Плотная, однородная с вкрапления кокосовой стружки	4,3
Итого		4,45		4,65

Наибольшую оценку получил протеиновый батончик с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной.

3.2.2 Органолептический анализ протеинового мороженого

Органолептическая оценка образцов мороженого приведена в таблице 21.

Таблица 21 – Органолептическая оценка образцов мороженого

Наименование показателя	Контрольный образец	Оценка	Мороженое протеиновое с лавандой	Оценка
Цвет	Белый	5,0	Белый	5,0
Вкус и запах	Нежный, молочный, сладковатый	4,3	Сладковатый, нежный, молочный, с приятным специфичным вкусом и ароматом лаванды	4,8
Консистенция	Плотная однородная	4,7	Плотная однородная	4,9
Итого		4,7		4,9

Наибольшую оценку получил образец с мороженого с лавандой.

3.2.4 Органолептический анализ протеинового печенья

Органолептическая оценка печенья приведена в таблице 22.

Таблица 22 – Органолептический анализ образцов печенья

Наименование показателя	Контрольный образец	Оценка	Печенье с кедровой мукой и сублимированной облепихой	Оценка	Печенье с кедровой мукой и семенами льна	Оценка
Внешний вид	Круглая форма без трещин	5,0	Круглая форма с изломами	4,0	Круглая форма с изломами	4,3
Цвет	Бежевый	5,0	Светло коричневый, с оранжевым оттенком	5,0	Светло коричневый	5,0
Вкус и запах	Сладковатый	3,9	Сладковатый, с привкусом облепихи и травянистым послевкусием	3,7	Сладковатый, с травянистым и ореховым привкусом	4,1
Консистенция	Однородная, суховатая	3,0	Рыхлая, суховатая, с оранжевыми вкраплениями сублимированной облепихи	3,0	Рыхлая, суховатая, с вкраплениями льняных семян	3,0
Итого		4,2		3,9		4,1

В результате проведения органолептического анализа, итоговая оценка продукта, выставленная комиссией для контрольного образца печенья равна

4,2, а для печенья с кедровой мукой сублимированной облепихой/семенами льна равна 3,93 и 4,1. Что означает, что образцы печенья имеют незначительные отклонения.

3.2.5 Органолептический анализ протеиновых вафель

Органолептическая оценка вафель приведена в таблице 23.

Таблица 23 – Органолептический анализ вафель

Наименование показателя	Контрольный образец	Оценка	Вафли с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной	Оценка	Вафли с кедровой мукой, клетчаткой растительной яблочной и какао порошком	Оценка
Внешний вид	Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков.	5,0	Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков.	5,0	Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков.	5,0
Цвет	Кремовый	4,9	Кремовый с оранжевым оттенком	4,8	Шоколадный	4,9
Вкус и запах	Яичный, сладковатый	4,8	Яичный, сладковатый с ореховым привкусом	4,7	Яичный, сладковатый с орехово-шоколадным привкусом	4,6
Консистенция	Сочная, мягкая	5,0	Сочная, мягкая	5,0	Сочная, мягкая	5,0
Итого		4,9		4,8		4,8

В результате проведения органолептического анализа, итоговая оценка вафель с функциональными добавками получили по 4,8 баллов. Что означает, что продукт полностью пригоден для потребления.

3.3 Профили свойств

Были разработаны и составлены профилограммы, которые приведены в приложении Щ.

Из профилограмм видно, что протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной преобладает запах свойственный протеиновому батончику, специфический вкус и однородная текстура.

Для мороженого протеинового с лавандой из профилограммы видно, что в нем преобладает запах свойственный добавке – лаванде, специфический вкус и однородная текстура.

Из профилограммы протеинового печенья можно сделать выводы, что печенье протеиновое с сублимированной облепихой имеет более специфичные запах и вкус, свойственные добавке и более мягкую текстуру по сравнению с печеньем протеиновым с семенами льна. У которого более приятный запах и характерный вкус.

В результате составления профилограммы для протеиновых вафель получились следующие результаты: вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао имеют более выраженный и специфический запах и вкус добавки из чего можно сделать вывод, что причина этому наличие какао в составе. Оба образца практически идентичны по профилограмме текстуры.

3.4 Определение массовой доли жира

3.4.1 Определение массовой доли жира сырья

Исследование производит на анализаторе Лактан 1-4. Опыт проводится 3 раза, результаты вносим в таблицу 24.

Норма жира в ИСБ до 1 г на 100 г продукта, что указано в ГОСТе и на самой упаковке продукта.

Таблица 24 – Показатели массовой доли жира, воды, СОМО и плотности сырья

	Жир, %	Вода, %	СОМО, %	Плотность, %
1	2	3	4	5
Опыт 1	0,34	0	7,55	28,07
Опыт 2	0,65	0	8,02	28,53
Опыт 3	0,43	0	7,23	27,44

Расчет среднего арифметическое каждого показателя:

$$\text{Жир} = \frac{0,34+0,65+0,43}{3} = 0,47\%$$

$$\text{СОМО} = \frac{7,55+8,02+7,23}{3} = 7,6\%$$

$$\text{Плотность} = \frac{28,07+28,53+27,44}{3} = 28,0\%$$

В результате исследования было выявлено, что массовая доля жира равна 0,47%. Что говорит о незначительном содержании жиров в ИСБ и данный параметр находится в рамках нормы. Для показателей СОМО и плотности нет достоверных источников со стандартными значениями.

3.4.2 Определение массовой доли жира мороженого

Исследование производит на анализаторе Лактан 1-4. Опыт проводится 3 раза, результаты вносим в таблицу 25.

Таблица 25 – Показатели массовой доли жира, воды, СОМО и плотности сырья

Наименование показателя	Контрольный образец протеинового мороженого			Протеиновое мороженое с лавандой		
	1 опыт	2 опыт	3 опыт	1 опыт	2 опыт	3 опыт
Жир, %	1,15	1,2	1,15	1,21	1,18	1,15
СОМО, %	3,1	3,12	3,13	4,53	5,62	5,58
Плотность, %	13,2	13,21	13,32	15,94	16,28	16,2

Расчет среднего арифметическое каждого показателя для контрольного образца мороженого:

$$\text{Жир} = \frac{1,15+1,2+1,15}{3} = 1,17\%$$

$$\text{СОМО} = \frac{3,1+3,12+3,13}{3} = 3,12\%$$

$$\text{Плотность} = \frac{13,2+13,21+13,32}{3} = 13,24\%$$

Расчет среднего арифметическое каждого показателя для протеинового мороженого с лавандой:

$$\text{Жир} = \frac{1,21+1,18+1,15}{3} = 1,18\%$$

$$\text{СОМО} = \frac{4,53+5,62+5,58}{3} = 5,24\%$$

$$\text{Плотность} = \frac{15,94+16,28+16,2}{3} = 16,14\%$$

В ходе анализа выявили, что содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) не превышает показателей ГОСТа (для пломбира не более 10,0). Образец протеинового мороженого имеет содержание сухих веществ выше, чем у контрольного образца за счет содержания в нем ИСБ. По ГОСТу мороженое пломбир имеет жирность от 12 до 20%. Образцы мороженого обладают низкой жирностью, что является важным параметром для функциональных десертов для спортсменов.

3.5 Определение массовой доли влаги

3.5.1 Определение массовой доли влаги сырья

Для определения массовой доли влаги использую печь ПСЛ 1-180. Опыт проводится 3 раза, полученные данные записываются в таблицу 26.

Таблица 26 – Масса изолята сывороточного белка порошка до и после сушки

m_1	m_2
5	4.8
5	4.8
5	4.8

$$\text{Опыт 1, 2, 3. } X = \frac{(5-4.8) \times 100}{4.8} = 4.2\%$$

Показатель массовой доли влаги сырья составляет 4,2%. По ГОСТу 53861-2021 норма влаги до 8%, значит сырья соответствует норме.

3.5.2 определение массовой доли влаги батончика

Для измерения массовой доли влаги отбираются образцы контрольного образца батончик протеинового и батончика протеинового с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной. Измерения проводятся 3 раза, результаты вносятся в таблицу 27.

Таблица 27 – Масса протеиновых батончиков до и после сушки

Название образца	1 опыт		2 опыт		3 опыт	
	m ₁	m ₂	m ₁	m ₂	m ₁	m ₂
Контрольный образец	5,0	3,6	5,0	3,5	5,0	3,5
Батончик протеиновый с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной	5,0	3,5	5,0	3,6	5,0	3,6

Расчет массовой доли влаги контрольного образца батончика протеинового:

$$\text{Опыт 1. } X = \frac{(5-3,6) \times 100}{3,6} = 38,89\%$$

$$\text{Опыт 2 и 3. } X = \frac{(5-3,5) \times 100}{3,5} = 42,86\%$$

Находим массовую долю влаги в контрольном образце протеинового батончика, осуществляя расчет среднего арифметического показателя из полученных данных: $\frac{38,89+42,86+42,86}{3} = 41,54\%$.

Расчет массовой доли влаги контрольного образца батончика протеинового с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной:

$$\text{Опыт 1. } X = \frac{(5-3,5) \times 100}{3,5} = 42,86\%$$

$$\text{Опыт 2 и 3. } X = \frac{(5-3,6) \times 100}{3,6} = 38,89\%$$

Находим массовую долю влаги в протеиновом батончике с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной, осуществляя расчет среднего арифметического полученных значений: $\frac{42,86+39,89+38,89}{3} = 40,21\%$.

Наши результаты соответствуют нормам на основании экспериментальных данных организаций спортивного питания.

3.5.3 Определение массовой доли влаги печенья

Массу продукта измеряют до и после сушки и записывают данные в таблицу 28.

Таблица 28 – Масса печенья до и после сушки

Название образца	1 опыт		2 опыт		3 опыт	
	m ₁	m ₂	m ₁	m ₂	m ₁	m ₂
Контрольный образец	5,0	4,1	5,0	4,1	5,0	4,1
Печенье с кедровой мукой и семенами льна	5,0	4,5	5,0	4,2	5,0	4,4
Печенье с кедровой мукой и сублимированной облепихой	5,0	4	5,0	4	5,0	4,1

Расчет массовой доли влаги для контрольного образца печенья:

$$\text{Опыт 1, 2, 3. } X = \frac{(5-4.1) \times 100}{4.1} = 21,95\%$$

Массовая доля влаги в контрольном образце печенья равна 21,95%.

Расчет массовой доли влаги для печенья с кедровой мукой и семенами льна:

$$\text{Опыт 1. } X = \frac{(5-4.5) \times 100}{4.5} = 11,1\%$$

$$\text{Опыт 2 и 3. } X = \frac{(5-4.4) \times 100}{4.4} = 13,6\%$$

Находим массовую долю влаги в печенье с кедровой мукой и семенами льна, осуществляя расчет среднего арифметического полученных значений:

$$\frac{11,1+13,6+13,6}{3} = 12,8\%.$$

Расчет массовой доли влаги для печенья с кедровой мукой и сублимированной облепихой:

$$\text{Опыт 1 и 2. } X = \frac{(5-4) \times 100}{4} = 25\%$$

$$\text{Опыт 3. } X = \frac{(5-4.1) \times 100}{4.1} = 26,34\%$$

Находим массовую долю влаги в печенье с кедровой мукой и сублимированной облепихой, осуществляя расчет среднего арифметического полученных значений: $\frac{25+26,34+25}{3} = 25,4\%$.

Массовая доля влаги печенья с кедровой мукой и сублимированной приближена к массовой доли контрольного образца печенья. Массовая доля влаги печенья с кедровой мукой и семена льна имеет наименьшие показатели влажности и большую разницу с контрольным образцом. Данные показатели находятся в рамках нормы.

3.5.3 Определение массовой доли влаги вафель

Для определение массовой доли влаги вафли взвешивают до и после сушки и значения записывают в таблицу 29.

Таблица 29 – Масса вафель до и после сушки

Название образца	1 опыт		2 опыт		3 опыт	
	m ₁	m ₂	m ₁	m ₂	m ₁	m ₂
Контрольный образец	5,0	3,1	5,0	3,1	5,0	3,1
Вафли с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной	5,0	3,2	5,0	3,1	5,0	3,1
Вафли с кедровой мукой, клетчаткой растительной яблочной, порошком какао	5,0	3,2	5,0	3,2	5,0	3,2

Расчет массовой доли влаги для контрольного образца вафель:

$$\text{Опыт 1,2,3. } X = \frac{(5-3,1) \times 100}{3,1} = 61,29\%$$

Массовая доля влаги в контрольном образце вафель равна 61,29%.

Расчет массовой доли влаги для вафель с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной:

$$\text{Опыт 1. } X = \frac{(5-3,2) \times 100}{3,2} = 56,25\%$$

$$\text{Опыт 2 и 3. } X = \frac{(5-3,1) \times 100}{3,1} = 61,29\%$$

Находим массовую долю влаги вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной: $\frac{56,25+61,29+61,29}{3} = 59,61\%$.

Расчет массовой доли влаги для вафель с кедровой мукой, клетчаткой растительной яблочной, порошком какао:

$$\text{Опыты 1,2,3. } X = \frac{(5-3,2) \times 100}{3,2} = 56,25\%$$

Данный вид продукта регламентируется внутренними нормативами производителя [14]. Полученные значения влажности являются нормой для данного функционального десерта.

3.6 Определение кислотности

3.6.1 Определение кислотности протеинового батончика

Кислотность определяется методом титрования. При титровании записывается объем используемого NaOH и записывается в таблицу 30:

Таблица 30 – Объем NaOH, затраченный на титрование протеиновых батончиков

Наименование образца	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
	V _{NaOH} , мл		
Контрольный образец	3,2	3,0	3,0
Батончик протеиновый с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной	3,2	3,2	3,0

Расчет кислотности контрольного образца протеинового батончика:

$$\text{Опыт 1. } X = \frac{0,1 \times 3,2 \times 100}{5 \times 10} = 0,64 \text{ градуса}$$

$$\text{Опыт 2 и 3. } X = \frac{0,1 \times 3,0 \times 100}{5 \times 10} = 0,6 \text{ градуса}$$

Находим среднее арифметическое кислотности: $\frac{0,64+0,6+0,6}{3} = 0,61$ градуса

Расчет кислотности контрольного образца протеинового батончика:

$$\text{Опыт 1 и 2. } X = \frac{0,1 \times 3,2 \times 100}{5 \times 10} = 0,64 \text{ градуса}$$

$$\text{Опыт 3. } X = \frac{0,1 \times 3,0 \times 100}{5 \times 10} = 0,6 \text{ градуса}$$

Находим среднее арифметическое кислотности: $\frac{0,64+0,64+0,6}{3} = 0,63$ градуса

Образцы батончика имеют. Данный вид продукта регламентируется внутренними нормативами производителя [24]. Поэтому данные показатели батончиков являются нормой.

3.6.2 Определение кислотности мороженого

Объем используемого NaOH на титрования образцов мороженого приведены в таблице 31.

Таблица 31 – Объем NaOH, затраченного на титрование мороженого

Наименование образца	1 Опыт	2 Опыт	3 Опыт
	V _{NaOH} , мл		
Контрольный образец	1,0	0,9	1,0
Мороженое протеиновое с лавандой	1,2	1,2	1,1

Определяем кислотность контрольного образца: $\frac{0.1 \times 0.97 \times 100}{5 \times 100} = 0.19$ градусов.

Определяем кислотность для мороженого протеинового с лавандой: $\frac{0,1 \times 1,17 \times 100}{5 \times 100} = 0,23$ градусов.

В соответствии с ГОСТом 31457-2012 мороженое должно иметь кислотность не более 0,3 градусов. Образцы мороженого соответствуют нормам.

3.6.3 Определение кислотности печенья

Объем используемого NaOH на титрования образцов печенья приведены в таблице 32.

Таблица 32 – Объем NaOH, затраченного на титрование печенья

Наименование образца	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
	V _{NaOH} , мл		
Контрольный образец	2,2	2,2	2,2
Печенье протеиновое с кедровой мукой и сублимированной облепихой	4,0	4,0	4,0
Печенье протеиновое с кедровой мукой и семенами льна	3,4	3,4	3,3

Так как объем NaOH, затраченный на титрования контрольного образца печенья одинаковый, выполним один расчет кислотности для трех опытов:

$$X = \frac{0.1 \times 2,2 \times 100}{5 \times 10} = 0,44 \text{ градуса}$$

Так как объем NaOH, затраченный на титрования печенья протеинового с кедровой мукой и сублимированной облепихой одинаковый, выполним один расчет кислотности для трех опытов:

$$X = \frac{0.1 \times 4,0 \times 100}{5 \times 10} = 0,8 \text{ градуса}$$

Расчет кислотности печенья протеинового с кедровой мукой и семенами льна:

$$\text{Опыт 1 и 2. } X = \frac{0.1 \times 3,4 \times 100}{5 \times 10} = 0,68 \text{ градуса}$$

$$\text{Опыт 3. } X = \frac{0.1 \times 3,3 \times 100}{5 \times 10} = 0,66 \text{ градуса}$$

Находим среднее арифметическое кислотности печенья протеинового с кедровой мукой и семенами льна: $\frac{0,68+0,68+0,66}{3} = 0,67$ градуса.

По ГОСТу 14031-2014 показатель кислотности вафель без начинки должна быть не более 1 градуса. Данный нормативный документ предназначен для сдобных вафель, которые содержат сахар и не содержат ИСБ в своем составе, что позволяет нам использовать данный источник для сравнения. Таким образом, полученные результаты можно считать верными, так как показатели кислотности в образцах вафель с протеином не превышают норму для сдобных вафель.

3.6.4 Определение кислотности вафель

Объем используемого NaOH на титрования образцов мороженого приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Объем NaOH, затраченного на титрование протеиновых вафель

Наименование образца	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
	V _{NaOH} , мл		
Контрольный образец вафель	4,1	4,1	4,1
Вафли протеиновые с клетчаткой	4,4	4,5	4,4

растительной яблочной			
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао	5,0	5,0	5,0

Так как объем NaOH, затраченный на титрования у контрольного образца вафель одинаковый, выполним один расчет кислотности для трех опытов:

$$X = \frac{0.1 \times 4.1 \times 100}{5 \times 10} = 0,82 \text{ градуса}$$

Расчет кислотности вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной:

$$\text{Опыт 1. } X = \frac{0.1 \times 4.4 \times 100}{5 \times 10} = 0,88 \text{ градуса}$$

$$\text{Опыт 2. } X = \frac{0.1 \times 4.5 \times 100}{5 \times 10} = 0,8 \text{ градуса}$$

$$\text{Опыт 3. } X = \frac{0.1 \times 4.4 \times 100}{5 \times 10} = 0,88 \text{ градуса}$$

Находим среднее арифметическое кислотности вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной: $\frac{0,88+0,8+0,88}{3} = 0,85 \text{ градуса}$

Так как объем NaOH, затраченный на титрования у вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной и какао одинаковый, выполним один расчет кислотности для трех опытов:

$$X = \frac{0.1 \times 5.0 \times 100}{5 \times 10} = 0,68 \text{ градуса}$$

По ГОСТу 24901-2014 показатель кислотности печенья составляет не более 2 градусов. Данный нормативный документ предназначен для сдобного, затяжного, сахарного и овсяного печенья, в которых содержат сахар не содержат ИСБ в своем составе, что позволяет нам использовать данный источник для сравнения. Таким образом, полученные результаты можно считать верными, так как показатели кислотности в образцах печенья с протеином не превышают норму для не протеинового печенья.

3.7 Определение водорастворимых белков

3.7.1 Определение водорастворимых белков сырья

Метод основан на рефрактометрическом определении коэффициента преломления водорастворимых белков. Результаты вносят в таблицу 34

Таблица 34 – Измерения коэффициента преломления водорастворимых белков

№ опыта	Показатель преломления
1	2
Опыт 1	1,5660
Опыт 2	1,5660
Опыт 3	1,5660

Исходя из данных по трем измерениям показателя преломления находим среднее арифметическое $= \frac{1,5660+1,5660+1,5660}{3} = 1,5660$. Записываем его в таблицу 35 и производим расчет массовой доли общего белка.

Таблица 35 – Расчет массовой доли общего белка к массе ИСБ

1	2
«Масса образца (г)	5,0
Среднее значение показателя преломления (a)	1,5660
Температура определения	21
Температурная поправка (b)	0,15
Показание рефрактометра при 20° С (A=a + b)	1,7160
Расчетный коэффициент (К)	0,81
Массовая доля общего белка к массе изолята сывороточного белка C=(A-K)*100%	90,3%»

Экспериментально было установлено, что массовая доля общего белка к массе изолята сывороточного белка равна 90,3%. Полученные данные свидетельствуют о том, что ИСБ является высокобелковым продуктом и соответствует количеству белка, заявленного производителем, а также стандарту, гласящему, что в сырье данного вида должно быть не менее 90% белка.

3.7.2 Определение водорастворимых белков протеиновых батончиков

Рефрактометрическим методом определяем коэффициент преломления водорастворимых белков для образцов протеинового батончика. Данные показателей преломления записываем в таблицу 36 и производим расчет массовой доли общего белка.

Таблица 36 – Измерения коэффициента преломления водорастворимых белков протеиновых батончиков

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
Контрольный образец протеинового батончика	1,3512	1,3512	1,3512
Протеиновый батончик с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной	1,3490	1,3490	1,3490

Находим среднее арифметическое показателя преломления для контрольного образца протеинового батончика $= \frac{1,3512+1,3512+1,3512}{3} = 1,3512$.

Находим среднее арифметическое показателя преломления для протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной $= \frac{1,3490+1,3490+1,3490}{3} = 1,3490$. Записываем его в таблицу 37 и производим расчет массовой доли общего белка.

Таблица 37 – Расчет массовой доли общего белка к массе образцов протеинового батончика

Наименование показателей	Контрольный образец протеинового батончика	Протеиновый батончик с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной
«Масса образца (г)	5,0	5,0
Среднее значение показателя преломления (а)	1,3512	1,3490
Температура определения	21	21
Температурная поправка (b)	0,15	0,15
Показание рефрактометра при 20°C (A=a + b)	1,5012	1,499
Расчетный коэффициент (К)	0,81	0,81
Массовая доля общего белка к массе продукта C=(A-K)*100%	69,12%	68,9%»

Данный вид продукта регламентируется внутренними нормативами производителя [4]. При этом 68,9% это высокое содержание белка, обусловленное спецификой выбранного сырья.

3.7.3 Определение водорастворимых белков протеинового мороженого

Данные показателей преломления записываем в таблицу 38 и производим расчет массовой доли общего белка.

Таблица 38 – Измерения коэффициента преломления водорастворимых белков мороженого

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
Контрольный образец	1,014	1,015	1,015
Мороженое протеиновое с лавандой	1,336	1,336	1,336

Рассчитываем среднее арифметическое показателя преломления для контрольного образца
$$= \frac{1,014+1,015+1,015}{3} = 1,015.$$

Расчет массовой доли общего белка производится по таблице 39.

Таблица 39 – Расчет массовой доли общего белка к массе образцов мороженого

Наименование показателей	Контрольный образец	Мороженое протеиновое с лавандой
«Масса образца (г)	5,0	5,0
Среднее значение показателя преломления (а)	1,015	1,336
Температура определения	21	21
Температурная поправка (b)	0,15	0,15
Показание рефрактометра при 20°C (A=a + b)	1,165	1,486
Расчетный коэффициент (К)	0,81	0,81
Массовая доля общего белка к массе продукта C=(A-K)*100%	35,5%	67,6%»

Данный вид продукта регламентируется внутренними нормативами производителя [4]. При этом 67,6% это высокое содержание белка, обусловленное спецификой выбранного сырья.

3.7.4 Определение водорастворимых белков протеиновых вафель

Изготовив вытяжку, с помощью рефрактометра определяем водорастворимые белки для образцов вафель. Показатели преломления записываем в таблицу 40.

Таблица 40 – Измерения коэффициента преломления водорастворимых белков контрольного образца вафель

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
Контрольный образец вафель	1,112	1,112	1,112
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной	1,3412	1,3412	1,3412
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао	1,3412	1,3412	1,3412

Так как данные по всем опытам идентичны, расчет среднего арифметического не требуется. Данные вносятся в таблицу 41 производим расчеты массовой доли общего белка к массе продукта.

Таблица 41 – Расчет массовой доли общего белка к массе образцов вафель

Наименование показателей	Контрольный образец протеиновых вафель	Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной	Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао
«Масса образца (г)	5,0	5,0	5,0
Среднее значение показателя преломления (a)	1,112	1,3412	1,3412
Температура определения	21	21	21
Температурная поправка (b)	0,15	0,15	0,15
Показание рефрактометра при 20°C (A=a + b)	1,262	1,4912	1,4912
Расчетный коэффициент (K)	0,81	0,81	0,81
Массовая доля общего белка к массе продукта $C=(A-K)*100\%$	45,2%	68,12	68,12»

Данный вид продукта регламентируется внутренними нормативами производителя [4]. При этом 68,12% это высокое содержание белка, обусловленное спецификой выбранного сырья.

3.7.5 Определение водорастворимых белков протеинового печенья

Изготовив вытяжку, с помощью рефрактометра определяем водорастворимые белки. Показатели преломления записываем в таблицу 42.

Таблица 42 – Измерения коэффициента преломления водорастворимых белков образцов печенья

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
Контрольный образец	1,045	1,045	1,045
Печенье протеиновое с кедровой мукой и сублимированной облепихой	1,3470	1,3470	1,3470
Печенье протеиновое с кедровой мукой и семенами льна	1,3510	1,3510	1,3510

Так как данные по всем опытам идентичны, расчет среднего арифметического не требуется. Данные вносим в таблицу 43 производим расчеты массовой доли общего белка к массе продукта.

Таблица 43 – Расчет массовой доли общего белка к массе контрольного образца протеинового батончика

Наименование показателей	Контрольный образец	Печенье протеиновое с кедровой мукой и сублимированной облепихой	Печенье протеиновое с кедровой мукой и семенами льна
«Масса образца (г)	5,0	5,0	5,0
Среднее значение показателя преломления (а)	1,045	1,3470	1,3510
Температура определения	21	21	21
Температурная поправка (b)	0,15	0,15	0,15
Показание рефрактометра при 20°C (A=a + b)	1,195	1,497	1,501
Расчетный коэффициент (К)	0,81	0,81	0,81
Массовая доля общего белка к массе продукта $C=(A-K)*100\%$	38,5%	68,7%	69,1%»

Данный вид продукта регламентируется внутренними нормативами производителя [13]. При этом 68,7% и 69,1% это высокое содержание белка, обусловленное спецификой выбранного сырья.

3.8 Определение массовой доли общего сахара

3.8.1 Определение массовой доли общего сахара сырья

Данный метод основан на определении коэффициента преломления сахара. Результаты вносят в таблицу 44.

Таблица 44 – Измерение коэффициента преломления сахара

№ опыта	Показатель преломления
1	2
Опыт 1	1,3470
Опыт 2	1,3481
Опыт 3	1,3420

Из полученных данных находим среднее арифметическое: $a = \frac{1.3470+1.3481+1.3481}{3} = 1.3451$

Дальнейший расчет массовой доли сахара производится в таблице 45, учитывая температурную поправку и расчетный (поправочный) коэффициент.

Таблица 45 – Расчет массовой доли общего сахара

1	2
«Среднее значение показателей (а)	1,3451
Температура определения	21
Температурная поправка (b)	0,7
Показания рефрактометра при 20 С (A= a+b)	2,0451
Расчетный коэффициент (К)	0,81
Массовая доля общего сахара в массе протеинового порошка C=A-K	1,2351
Массовая доля влаги в протеиновом порошке W	3,5%
Массовая доля общего сахара на сухое вещество порошка $\frac{C \cdot 100}{100 - W}$	1,3»

Массовая доля общего сахара составляет 1,3 %. Что указывает на незначительное содержания сахара в ИСБ, соответствует составу продукта и практически не влияет на качественные показатели продукта.

3.8.2 Определение массовой доли общего сахара протеиновых батончиков

Данный метод основан на определении коэффициента преломления сахара. Результаты вносят в таблицу 46.

Таблица 46 – Коэффициент преломления сахара для протеиновых батончиков

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
	Коэффициент преломления сахара		
Контрольный образец	1,3360	1,3360	1,3360
Батончик протеиновый с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной	1,3372	1,3372	1,3372

Так как данные по всем опытам идентичны, расчет среднего арифметического не требуется. Дальнейший расчет массовой доли сахара производится в таблице 47, учитывая температурную поправку и расчетный (поправочный) коэффициент.

Таблица 47 – Расчет массовой доли общего сахара для образцов протеинового батончика

Наименование показателей	Контрольный образец	Батончик протеиновый с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной
«Среднее значение показателей (а)	1,3360	1,3372
Температура определения	21	21
Температурная поправка (b)	0,7	0,7
Показания рефрактометра при 20 С (A= a+b)	2,036	2,0372
Расчетный коэффициент (К)	0,81	0,81
Массовая доля общего сахара в массе протеинового порошка C=A-K	1,226	1,227
Массовая доля влаги в исследуемого продукта W,%	41,54	40,21
Массовая доля общего сахара на сухое вещество порошка $\frac{C \cdot 100}{100 - W}$	2,1	2,1»

Массовая доля общего сахара протеиновых батончиков практически совпадает с массовой долей общего сахара, что означает, что такое количество обусловлено присутствием ИСБ.

3.8.5 Определение массовой доли общего сахара протеинового мороженого

Данный метод основан на определении коэффициента преломления сахара. Результаты вносят в таблицу 48.

Таблица 48– сводная таблица с коэффициентами преломления сахара в мороженом

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
	Коэффициент преломления сахара		
Контрольный образец	1,292	1,292	1,292
Мороженого протеинового с лавандой	1,336	1,336	1,336

Так как данные по всем опытам идентичны, расчет среднего арифметического не требуется. Дальнейший расчет массовой доли сахара производится в таблице 49, учитывая температурную поправку и расчетный (поправочный) коэффициент.

Таблица 49 – Расчет массовой доли общего сахара для образцов протеинового батончика

Наименование показателей	Контрольный образец	Мороженое протеиновое с лавандой
«Среднее значение показателей (а)	1,292	1,336
Температура определения	21	21
Температурная поправка (b)	0,7	0,7
Показания рефрактометра при 20 С (А= a+b)	1,992	2,036
Расчетный коэффициент (К)	0,81	0,81
Массовая доля общего сахара в массе протеинового порошка С=А-К	1,182	1,226
Массовая доля влаги в исследуемого продукта W,%	72%	76%
Массовая доля общего сахара на сухое вещество порошка $\frac{C \cdot 100}{100 - W}$	4,2	5,1»

В ходе исследования мы получили данные по содержанию сахара в образцах мороженого. Образец с лавандой имеет 5,1% содержание общего сахара. По ГОСТу 31457-2012 массовая доля сахара в пломбире составляет не менее 14%. Но данный нормативный документ предназначен для мороженого, в рецептуре которого присутствует сахар-песок, а мы использовали сахарозаменитель.

3.8.4 Определение массовой доли общего сахара печенья

Данный метод основан на определении коэффициента преломления сахара. Результаты вносят в таблицу 50.

Таблица 50 – Коэффициенты преломления сахара в образцах печенья

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
	Коэффициент преломления сахара		
Контрольный образец	1,3360	1,3360	1,3360
Печенье протеиновое с кедровой мукой и сублимированной облепихой	1,3341	1,3341	1,3341
Печенье протеиновое с кедровой мукой и семенами льна	1,3351	1,3351	1,3351

Так как данные по всем опытам идентичны, расчет среднего арифметического не требуется. Дальнейший расчет массовой доли сахара производится в таблице 51, учитывая температурную поправку и расчетный (поправочный) коэффициент.

Таблица 51 – Расчет массовой доли общего сахара для образцов печенья

Наименование показателей	Контрольный образец	Печенье протеиновое с кедровой мукой и сублимированной облепихой	Печенье протеиновое с кедровой мукой и семенами льна
«Среднее значение показателей (а)	1,3360	1,3341	1,3351
Температура определения	21	21	21
Температурная поправка (b)	0,7	0,7	0,7

Продолжение таблицы 51

Показания рефрактометра при 20 С (A= a+b)	2,036	2,0341	2,0351
Расчетный коэффициент (К)	0,81	0,81	0,81
Массовая доля общего сахара в массе протеинового порошка C=A-K	1,226	1,2241	1,2251
Массовая доля влаги в исследуемого продукта W,%	21,95	25,4	12,8
Массовая доля общего сахара на сухое вещество порошка $\frac{C \cdot 100}{100 - W}$	1,57	1,64	1,41»

Содержание общего сахара в печеньях незначительное и близкое к показателю содержания общего сахара в сырье, что говорит о том, что добавки практически не изменяют содержание общего сахара в продукте, а содержание общего сахара в продукте обусловлено присутствием ИСБ.

3.8.5 Определение массовой доли общего сахара вафель

После измерения коэффициент преломления сахара записывается в таблицу 52

Таблица 52 – Коэффициенты преломления сахара в образцах вафель

Наименование образца	1 опыт	2 опыт	3 опыт
	Коэффициент преломления сахара		
Контрольный образец протеиновых вафель	1,3342	1,3342	1,3342
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной	1,3342	1,3342	1,3342
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао	1,3342	1,3342	1,3342

Находим среднее арифметическое для контрольного образца протеиновых вафель $= \frac{1,3342+1,3342+1,3342}{3} = 1,3342$.

Находим среднее арифметическое для вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной $= \frac{1,3342+1,3342+1,3342}{3} = 1,3342$.

Находим среднее арифметическое для вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной и какао $= \frac{1,3342+1,3342+1,3342}{3} = 1,3342$.

Дальнейший расчет массовой доли сахара производится в таблице 53, учитывая температурную поправку и расчетный (поправочный) коэффициент.

Таблица 53 – Расчет массовой доли общего сахара для контрольного образца протеиновых вафель

Наименование показателей	Контрольный образец протеиновых вафель	Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной	Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао
«Среднее значение показателей (а)	1,3342	1,3342	1,3342
Температура определения	21	21	21
Температурная поправка (b)	0,7	0,7	0,7
Показания рефрактометра при 20 С (A= a+b)	2,0342	2,0342	2,0342
Расчетный коэффициент (К)	0,81	0,81	0,81
Массовая доля общего сахара в массе протеинового порошка $C=A-K$	1,2242	1,2242	1,2242
Массовая доля влаги в исследуемого продукта W,%	61,29	59,61	56,26
Массовая доля общего сахара на сухое вещество порошка $\frac{C \cdot 100}{100-W}$	3,16	3,03	2,8»

В данном образце содержание общего сахара 3,03 и 2,8, что связано с тем что сахар обнаружен как в сырье, так и добавках, используемых в вафлях. Содержание общего сахара соответствует потребности спортсменов [13].

3.9 Определение намокаемости печенья

Во время проведения исследования находим данные: m_1 – масса пустой намокшей марли, m_2 – масса намокшей марли с сухим печеньем; m_3 – масса намокшей марли с намокшим печеньем. Полученные данные вносим в таблицу 54.

Таблица 54 – Сводные данные для расчета намокания печенья

Наименование продукта	m ₁ , г	m ₂ , г	m ₃ , г
Контрольный образец	36,4	65,6	76,5
Печенье протеиновое с кедровой мукой и сублимированной облепихой	36,4	66,8	73,1
Печенье протеиновое с кедровой мукой и семенами льна	36,4	67,6	76,1

Расчет намокаемости для контрольного образца протеинового печенья:

$$\frac{76,5-36,4}{65,6-36,4} \times 100\% = 137,3\%$$

Расчет намокаемости для печенья протеинового с кедровой мукой и сублимированной облепихой: $\frac{73,1-36,4}{66,8-36,4} \times 100\% = 120,7\%$

Расчет намокаемости для печенья протеинового с кедровой мукой и семенами льна: $\frac{76,1-36,4}{67,6-36,4} \times 100\% = 127,2\%$

Согласно нормативным значениям показатели намокаемости печенья находятся в пределах до 140%-170%, что означает, что все образцы печенья соответствуют норме.

3.10 Определение набухаемости вафель

Набухаемость характеризуется объемом увеличения объема мякиша вафель после оттаивания его в воде.

Таблица 55– Сводная таблица показателей набухаемости мякиша вафель

Наименование продукта	Объем набухаемости мякиша вафель, мл
Контрольный образец	150
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной	150
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао	150

Набухаемость вафель одинакова у всех образцов, так как они практически идентичны по текстуре.

3.11 Определение ароматических веществ в вафлях

При титровании записываем данные об израсходованном растворе йода в таблицу 56.

Таблица 56 – Сводная таблица объема потраченного раствора йода

Наименование продукта	1 опыт	2 опыт	3 опыт
	V _J		
Контрольный образец вафель	0,7	0,7	0,7
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной	1,0	1,0	1,0
Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао	1,2	1,2	1,2

Расчет ароматических веществ для контрольного образца протеиновых вафель: $X = \frac{1 \times 0,7 \times 100 \times 100}{10 \times (100 - 61,29)} = 18,1$.

Расчет ароматических веществ для вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной: $X = \frac{1,0 \times 1,0 \times 100 \times 100}{10 \times (100 - 59,61)} = 24,7$.

Расчет ароматических веществ для вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной и какао: $X = \frac{1 \times 1,17 \times 100 \times 100}{10 \times (100 - 56,25)} = 38,86$.

Содержание ароматических веществ в протеиновых вафлях обусловлено содержанием в них добавок и ИСБ. Показатель содержания ароматических веществ выше у образца протеиновых вафель с клетчаткой растительной яблочной и какао за счет того, что в составе, кроме клетчатки присутствует какао.

3.12 Определение массовой доли влаги и сухих веществ мороженого

Метод основан на высушивании мороженого в сушильного шкафу и фиксации данных до и после. Показатели записываются в таблицу 57.

Таблица 57 – Сводная таблица показателей для расчета массовой доли влаги и сухих веществ мороженого

Показатель	Контрольный образец мороженого			Мороженое протеиновое с лавандой		
m_0	21,1	21,1	20,9	21,1	21,0	21,0
m	23,1	23,1	22,9	23,1	23,0	23,0
m_1	21,6	21,6	21,5	21,6	21,5	21,5

Расчет массовой доли влаги для контрольного образца мороженого:

$$\text{Опыт 1 и 2. } C = \frac{21,6-21,1}{23,1-21,1} \times 100\% = 25\%, W = 100 - 25 = 75\%$$

$$\text{Опыт 3. } C = \frac{21,5-20,9}{22,9-20,9} \times 100\% = 30\%, W = 100 - 30 = 70\%$$

Массовая доля содержания сухих веществ 27%, массовая доля влаги 72%.

Расчет массовой доли влаги мороженого протеинового с лавандой

$$\text{Опыт 1. } C = \frac{21,6-21,1}{23,1-21,1} \times 100\% = 25\%, W = 100\% - 25\% = 75\%$$

$$\text{Опыт 2. } C = \frac{21,3-21,0}{23,0-21,0} \times 100\% = 21\%, W = 100\% - 21\% = 79\%$$

$$\text{Опыт 3. } C = \frac{21,5-21,0}{23,0-21,0} \times 100\% = 25\%, W = 100\% - 25\% = 75\%$$

Массовая доля содержания сухих веществ 24%, массовая доля влаги 76%.

В ходе проведения опыта мы получили значения, сравнив, которые с ГОСТом (для пломбира от 36 до 42%), выявили, что содержание сухих веществ в наших образцах ниже.

3.13 Результаты сравнительной экспертной оценки

В ходе проведение анкетирования среди 50 человек были сделаны следующие вывод:

1. Что такое спортивные десерты знают 76% опрошенных.
2. 68% опрошенных пробовали спортивный десерт хотя бы раз в жизни.
3. 60% опрошенных считают, что в спортивных клубах и кафе узкий ассортимент спортивных десертов, 30% не знают и 10% считают, что ассортимент широк.
4. 50% опрошенных занимаются спортом 3 раза в неделю, 15% занимаются 2 раза в неделю, ещё 15% занимаются спортом 1 раз в неделю и 20% опрошенных не занимаются спортом.
5. 65% респондентов ответили, что попробовали бы спортивные десерты в своем спортивном клубе, 15% ответили, что нет и 20% респондентов не ходят в спортивный клуб.

Из приведенных выше данных можно сделать вывод, что спортивные десерты являются актуальным продуктом для реализации в спортивных клубах среди людей, посещающих их.

Заключение

Проанализировав современное состояние и перспективы развития рынка протеиновых десертов в России и рубежом можно сделать вывод, что спортивное питание, а в частности рынок протеиновых десертов развивается, а разработанные продукты являются конкурентоспособными.

Данное десертное меню может использовать как для частного использования группой лиц, так и для реализации в буфетах спортивных клубов или меню спортивных кафе.

Основным компонентом спортивных десертов является изолят сывороточного белка. А также использовались функциональные добавки для улучшения усвоения основного компонента, а также улучшение вкусовых и ароматических качеств, повышения пищевой ценности.

В бакалаврской работе были подобраны методы исследования, предназначенные для исследования качества функциональных десертов.

Была рассчитана пищевая и энергетическая ценность каждого образца десертов. Проведены физико-химические методы исследования массовой доли жира мороженого (0), массовой доли влаги (от 12,8% до 76% зависимости от вида десерта), титруемой кислотности (от 0,23 градусов до 0,85 градусов зависимости от вида десерта), массовой доли водорастворимых белков (от 67,6% до 69,1% зависимости от вида десерта), массовой доли общего сахара (от 1,3% до 5,1 в зависимости от вида десерта), определения набухаемости вафель (150мл), определения намокаемости печенья (120,7-127,2%). В результате которых выявили, что все образцы десертного меню соответствуют требованиям нормативных документов и научных источников.

Титруемая кислотность всех образцов не превышает нормы.

При определении массовой доли влаги выявили, что влажность десертов соответствует специфике данных продуктов и обусловлена составом десертов.

Из определения массовой доли общего сахара выявили, что содержание общего сахара в десертах обусловлено добавлением в них ИСБ, так как изначально было определено содержание общего сахара в сырье.

По итогам определения массовой доли водорастворимых белков, было выявлено высокое содержание общего белка к массе функциональных десертов, диапазон которого варьируется от 65% до 69,1%.

Разработанное десертное меню имеет повышенную энергетическую ценность за счет компонента и добавок, используемых при изготовлении.

В результате проведенного анкетирования был сделан вывод, что спортивные десерты для реализации в спортивных клубах являются актуальным.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Айан Брейс. Анкетирование. Разработка опросных листов, их роль и значение при проведении рыночных исследований / Айан Брейс // Баланс Бизнес Букс – Киев, 2005. – 336 с.
2. Анализ рынка протеиновых батончиков в России // демо-версия отчета Discovery research group. 2021 г. – 44с. URL: <https://drgroup.ru/Analiz-rynka-batonchikov-proteinovykh-v-Rossii.html> (дата обращения: 16.02.2022).
3. Анализ рынка фитнеса в России в 2016-2020 гг, прогноз на 2021-2025 гг // Анализ рынка фитнеса в России – демоверсия отчета BusinesStat. 2022 г – 15с.
4. Бульбанович С. В., Брусова И. Н. Основные принципы питания спортсменов // Царскосельские чтения. 2013. №XVII. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-printsipy-pitaniya-sportsmenov> (дата обращения: 02.04.2022).
5. ГОСТ 14031-2014. Вафли. Общие технические условия : нац. стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. и введ. в действие Межгосударственным советом по стандартизации и сертификации от 14 ноября 2014 г. введ. взамен ГОСТ 14031-68 : дата введ. 2016-01-01. Москва : Стандартинформ, 2015 – 11с.
6. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия : нац. стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. и введ. в действие Межгосударственным советом по стандартизации и сертификации от 14 ноября 2014 г. введ. взамен ГОСТ 24901-89 : дата введ. 2016-01-01. Москва : Стандартинформ, 2015 – 11с.
7. ГОСТ 33629-2015 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия : издание официальное : утв. и введ. в действие Межгосударственным Совет по стандартизации, метрологии и сертификации

от 27 октября 2015г. : дата введ. 2016-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 9 с.

8. ГОСТ 34006-2016 Продукция пищевая специализированная. Продукция пищевая для питания спортсменов. Термины и определения : издание официальное : утв. и введ. в действие Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации от 22 ноября 2016 г. : дата введ. 2018-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 7с.

9. ГОСТ 5898-87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности : нац. стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. и введ. в действие Гос. Комитетом СССР по стандартам от 26 октября 1987 г. : введ. взамен ГОСТ 5898-74: дата введ. 1989-01-01. Москва : Стандартинформ, 2012 – 8 с.

10. ГОСТ Р 53861-2010 Продукты диетического (лечебного и профилактического) питания. Смеси белковые композитные сухие. Общие технические условия : издание официальное : утв. и введ. в действие Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии от 7 сентября 2010 г. : дата введ. 2011-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 11 с.

11. ГОСТ Р 54667-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли сахаров : нац. стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. и введ. Федеральным агенством по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 824: введ. впервые 2013-01-01. Москва : Стандартинформ, 2012 – 28 с.

12. Крусъ, Г. Н. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусъ, А. Г. Храпцов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев; Под ред. А. М. Шалыгиной. - Москва : КолосС, 2013. - 455 с. URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205993.html> (дата обращения: 04.03.2022).

13. М. В. Назарова, Л. В. Бабенко Питание спортсменов // Вестник КазНМУ. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pitanie-sportsmenov-1> (дата обращения: 02.04.2022).

14. Надточий Л.А., Яковченко Н.В., Абдуллаева М.С., Лепешкин А.И., Кузнецова Е.Д., Предеина А.Л. Разработка технологии и состава высокобелковой смеси мороженого // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2016. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologii-i-sostava-vysokobelkovoy-smesi-morozhenogo> (дата обращения: 04.04.2022).

15. Николаева Мария Андреевна, Худяков Максим Сергеевич, Худякова Ольга Дмитриевна Состояние и перспективы развития рынка продуктов спортивного питания в России и за рубежом // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivu-razvitiya-rynka-produktov-sportivnogo-pitaniya-v-rossii-i-za-rubezhom> (дата обращения: 06.04.2022).

16. Патент № 2468592 Российская Федерация, МПК A23G 3/52 (2006.01), A23L 1/36(2006.01), A21D 13/08(2006.01). Сбивное-ореховое печенье и способ производства сбивного белково-орехового печенья: № 2011122193/13 : заявл. 31.05.2011 : опубл. 10.12.2012 / Кутейко Екатерина Александровна : заявитель и патентообладатель Кутейко Екатерина Александровна – 9с.

17. Патент № 2529155 Российская Федерация, МПК A23G 1/30 (2006.01). Шоколад для спортивного питания «шокоспорт» : № 2013126937/13 : заявл. 13.06.2013 : опубл. 27.09.2014 / Штерман Сергей Валерьевич : заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет пищевых

производств" Министерства образования и науки Российской Федерации. – 10с.

18. Патент № 2533002 Российская Федерация, МПК A23L 1/29(2006.01), A23L 1/30(2006.01), A23L 1/10(2006.01), A23L 1/302(2006.01), A23L 1/304(2006.01), A23L 1/337(2006.01). Состав продукта спортивного питания : № 2013135849/13 : заявл. 30.07.2013 : опубл. 20.11.2014 / Рахманов Рофаиль Салыхович, Белоусько Николай Иванович, Груздева Анна Евгеньевна : заявитель и патентообладатель Федеральное бюджетное учреждение науки "Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии" Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФБУН "ННИИГП" Роспотребнадзора) – 17с.

19. Патент № 2577043 Российская Федерация, МКП A23G 3/00 (2006.01), A23C 21/06 (2006.01), A23L 21/20 (2016.01). Питательный батончик : № 2015125609/13: заявл. 29.06.2015 : опубл. 10.03.2016 / Шабалин Дмитрий Владимирович : заявитель и патентообладатель Шабалин Дмитрий Владимирович. – 9с.

20. Патент № 2595455 Российская Федерация, МПК A23G 3/00(2006.01), A23L 7/10(2016.01), A23L 33/00(2016.01). Способ производства фитнес-батончиков : № 2015119727/13 : заявл. 25.05.2015 : опубл. 27.08.2016 / Тарасенко Наталья Александровна., Болгова Дарья Юрьевна : заявитель и патентообладатель Федеральное бюджетное учреждение науки Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВО "КубГТУ") – 9с.

21. Патент № 2642465 Российская Федерация, МПК A21D 13/00(2006.01), A21D 13/064(2017.01). Способ производства белкового снека: № 2016143566 : заявл. 07.11.2016 : опубл. 25.01.2018 / Магомедов Газибег Омарович., Плотникова Инесса Викторовна., Магомедов Магомед

Гасанович., Рыбина Анастасия Владимировна : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") – 6с.

22. Патент № 2661396 Российская Федерация, МПК A23G 9/38 (2006.01). Способ производства и состав белкового (протеинового) мороженого : № 2017121951 : заявл. 21.06.2017 : опубл. 16.07.2018 / Танерова Любовь Николаевна., Сурдина Ольга Валерьевна : заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ ХЛАДОКОМБИНАТ". – 9с.

23. Патент № 2686978 Российская Федерация, МПК A21D 13/80(2017.01). Способ приготовления кексов повышенной пищевой ценности : № 2018142613 : заявл. 04.12.2018 : опубл. 06.05.2019 / Магомедов Газибег Омарович., Лобосова Лариса Анатольевна., Нестерова Ирина Юрьевна., Профатило Наталья Андреевна : заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") – 6с.

24. Патент № 2687450 Российская Федерация, МПК A23G 3/48, (2006.01), A23L 33/10 (2016.01), A23L 33/22 (2016.01). Способ производства белковых батончиков для питания спортсменов : № 2018121451/13 : заявл. 13.06.2018 : опубл. 13.05.2019 / Просеков Александр Юрьевич., Бабич Ольга Олеговна., Дышлюк Любовь Сергеевна., Асякина Людмила Константиновна., Каширских Егор Владимирович : заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (КемГУ). – 11с.

25. Патент № № 2758492 Российская Федерация, МПК A23G 3/52(2006.01). Способ получения зефира без сахара с концентратом

сывороточных белков : № 2020136549 : заявл. 06.11.2020 : опубл. 28.10.2021 / Плотникова Инесса Викторовна., Магомедов Газибег Омарович., Полянский Константин Константинович., Магомедов Магомед Гасанович., Полякова Любовь Евгеньевна., Плотников Виктор Евгеньевич : заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ") – 10с.

26. Родионова, Н.С. Стевия в технологии функциональных молочных продуктов / Н.С. Родионова // Известия ВУЗов. Пищевая технология, №4. – Воронеж, 2000. – 38 – 40 с.

27. Типсина Н. Н., Присухина Н. В. Пищевые волокна в кондитерском производстве // Вестник КрасГАУ. 2009. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pischevye-voлокна-v-konditerskom-proizvodstve> (дата обращения: 22.03.2022).

28. Худяков М. С. Рынок спортивного питания // СТЭЖ. 2015. №1 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-sportivnogo-pitaniya> (дата обращения: 16.03.2022).

29. Deosarkar, S.S. Ice Cream: Composition and Health Effects / S.S. Deosarkar, S.D. Kalyankar, R.D. Pawshe, C.D. Khedkar // Encyclopedia of Food and Health. – India, 2016. – 385 – 390 p.

30. Geoffrey M. Cooper. The Cell: A Molecular Approach. 2nd edition. / Geoffrey M. Cooper - Sinauer Associates Inc., 2000. – 689p.

31. Granato, D. Effects of herbal extracts on quality traits of yogurts, cheeses, fermented milks, and ice creams: a technological perspective / D. Granato, J.S. Santos, R.D.S. Salem, A.M. Mortazavian, R.S. Rocha, A.G. Cruz // Current Opinion in Food Science. – Brazil, Iran, 2017. – 26 p.

32. Perović, J. Chicory (*Cichoriumintybus* L.) as a food ingredient – Nutritional composition, bioactivity, safety, and health claims: A review / J. Perović, V. TumbasŠaponjac // *Food Chemistry* 336. – Serbia, Spain, 2021. – 15 p.

33. Santos, R.R. A novel insight on an ancient aromatic plant: the rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) / R.R. Santos, D.C. Costa, C. Cavalerio, H.S. Costa, T.G. Albuquerque et al. // *Trends in Food Science & Technology*. – Brazil, Portugal, 2015. – 46 p.

Приложение А

Сноски

ИСБ – изолят сывороточного белка

КСБ – концентрат сывороточного белка

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ПВ – пищевые волокна

БЖУ – белки, жиры, углеводы

ТК – технологическая карта

ТТК – техно-технологическая карта

Приложение Б

Численность потребителей услуг фитнеса в России в 2017-2021 годах

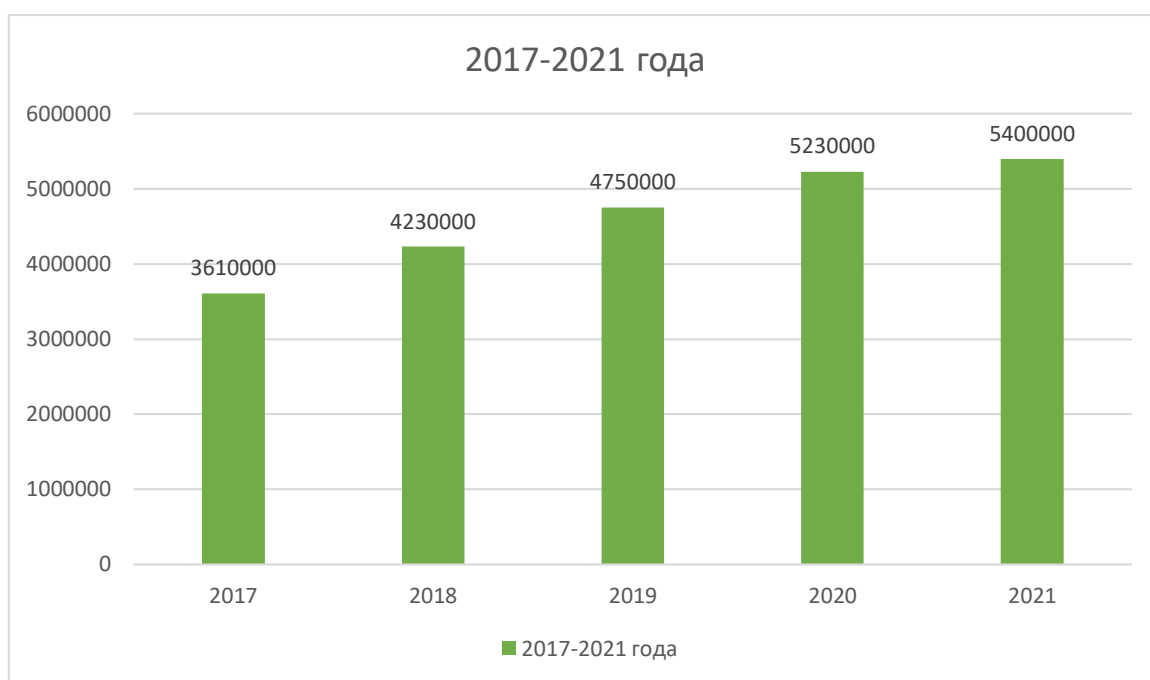


Рисунок Б.1 – Численность потребителей услуг фитнеса в России в 2017-2021 годах [3]

Приложение В

Сводная ведомость патентного поиска

Таблица В.1 – Сводная ведомость патентного поиска

№	Название изобретения	Страна выдачи, вид и № документа	Заявитель, № заявки, дата публикации	Формула изобретения
	1	3	4	5
1.	Шокоспорт	Патент РФ № 2529155, МПК А23G 1/30	Штерман Сергей Валерьевич, Заявка:20131269 37/1313.06.2013	Какао тертое, какао-масло, сухой концентрат молочной сыворотки, L – карнитин, креатин, изомальтулоза
2.	Питательный батончик	Патент РФ №2577043 МКП А23G 3/00	Шабалин Дмитрий Владимирович, Заявка:201512560 9/13, 2015.06.29	Частично гидролизированный молочный белок, частично гидролизированный соевый белок, концентрат белка молочной сыворотки, интактный белок бобовых, кислый казеин, молочный компонент, содержащий мелкодисперсные сферические белковые частицы, пчелиная обножка
3.	Белковый батончик	Патент РФ № 2687450, МПК А23G 3/48	Просеков Александр Юрьевич, Бабич Ольга Олеговна, Дышлюк Любовь Сергеевна, Заявка: 2018121451, 2018.06.13	Ядра кедрового ореха, овсяные хлопья, кедровое масло, глюкозно-фруктовый сироп, патока карамельная, курага, изюм
4.	Способ производства и состав белкового (протеинового) мороженого	Патент РФ № 2661396, МПК А23G 9/38	Танерова Любовь Николаевна, Сурдина Ольга Валерьевна, Заявка:201712195 1, 2017.06.21	Вода, ксилит, фруктоза, жиросодержащий компонент (концентраты сывороточных белков, молочных белков и сливочного масла)

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

5.	Белковый снек	Патент РФ № 2642465, МПК A21D13/00	Магомедов Газибег Омарович, Анастасия Владимировна, заявка:201614356 6, 2016.11.07	Сухая молочная сыворотка, специи, соль, мука пшеничная, пищевая сода, вода
6.	Состав продукта спортивного питания	Патент РФ № 2533002, МПК A23L 1/29	Рахманов Рофаиль Салыхович, Заявка:20131358 49/13 30.07.2013	Арбузное семечко, овес, морская капуста, шпинат, шиповник и яичный белок
7.	Фитнес-батончик	Патент РФ № 2595455, МПК A23G 3/00	Тарасенко Наталья Александровна, Заявка:20151197 27/13 25.05.2015	Хлопья гречневые, L-карнитин, янтарная кислота, жмых из ядер кедрового ореха, сывороточный белок молока, порошок из гранатовых косточек, гемоглобин порошкообразный, сахар-песок, лимонная кислота, патока, эритрол, глицерин.
8.	Способ приготовления кексов повышенной пищевой ценности	Патент РФ №2686978, МПК A21D 13/80.	Магомедов Газибег Омарович, Профатило Наталья Андреевна, Заявка: 2018142613, 2018.12.04	Мука пшеничная высшего сорта, помело сушеное или клубника сушеная, сахар белый, масло сливочное, меланж яичный, клетчатка ягодно-злаковая, крахмал кукурузный, сода пищевая, пирофосфат натрия.
9.	Сбивное белково-ореховое печенье	Патент РФ № 2468592, МПК A23G 3/52	Кутейко Екатерина Александровна, Заявка: 2011122193/13, 2011.05.31	Сахар-песок, белок яичный, дробленое ядро сырого ореха и жареного ореха

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

10.	Зефир без сахара с концентратом сывороточных белков	Патент РФ № 2 758 492, МПК A23G 3/52	Плотникова Инесса Викторовна, Магомедов Газибег Омарович, Виктор Евгеньевич, Заявка: 2020136549, 2020.11.06	Патока, пюре яблочное, яичный белок, концентрат белков творожной сыворотки, пектин цитрусовый, лактат натрия, сахар белый
-----	---	--------------------------------------	--	---

Приложение Г

Содержание заменимых и незаменимых аминокислот в КСБ и ИСБ

Таблица Г.1 – Процентный состав незаменимых аминокислот КСБ и ИСБ

№	Незаменимые аминокислоты	КСБ, %	ИСБ, %
	1	2	3
1	Валин	4,4	5,8
2	Лейцин	10,1	11,3
3	Изолейцин	6,1	6,5
4	Лизин	7,0	7,7
5	Метионин	1,7	2,2
6	Треонин	5,2	8,2
7	Триптофан	1,3	1,8
8	Фенилаланин	2,4	2,4

Таблица Г.2 – Процентный состав заменимых аминокислот КСБ и ИСБ

№	Заменимые аминокислоты	КСБ, %	ИСБ, %
	1	2	3
1	Аланин	3,8	5,6
2	Аргинин	1,9	2,2
3	Аспарагиновая кислота	7,6	11,5
4	Гистидин	1,4	1,8
5	Глицин	1,4	1,7
6	Глутаминовая кислота	13,5	18,6
7	Пролин	4,7	6,9
8	Серин	3,9	5,2
9	Тирозин	2,3	3,1
10	Триптофан	1,3	1,8
11	Цистин	-	2,5

Приложение Д

Витаминно-минеральным состав и пищевой ценностью добавок

Таблица Д.1 – Витаминно-минеральный состав и пищевая ценность добавок

Пищевая ценность, витамины и минералы	Кедровая мука	Лаванда	Клетчатка растительная яблочная	Облепиха сублимированная	Семена льна
1	2	3	4	5	6
Вода	2,28		-	-	6,96
Белки, г	34	4	4,5	7,9	18,29
Жиры, г	20	0,7	2,5	39	42,16
Углеводы, г	25	0,2	0,9	18,2	28,8
Энергетическая ценность, ккал	416	23	44	489	534
Пищевые волокна, мг	3,7	-	60		27,3
Na, мг	2	-	-		30
K, мг	597	-	-		813
Ca, мг	16	-	-		255
Mg, мг	251	-	-		392
P, мг	575	-	-		642
Fe, мг	5,53	-	-		5,7
A, мкг	1	-	-		
B ₁ , мг	0,36	-	-		1,6
B ₂ , мг	0,23	-	-		0,2
PP, мг	6,17	-	-		
C, мг		-	-		0,6

Приложение Е

Рекомендациями по приемам пищи в течении дня

Таблица Е.1 – Рекомендации по приемам пищи в течении дня

Прием пищи	Процент еды от суточного рациона
1	2
Первый завтрак	5%
Второй завтрак	30%
Питание после тренировки	5%
Обед	30%
Полдник	5%
Ужин	25%

Приложение Ж

Рецептуры контрольных образцов десертов без функциональных добавок

Таблица Ж.1 – Рецепттура 1 – Контрольный образец протеинового батончика

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Сывороточный протеин	23	23
2	Кокосовое масло	9	9
3	Вода питьевая негазированная	7	7
4	Овсяная мука	5	5
5	Кокосовая стружка	3	3
6	Стевия	1	1
	Выход	-	50

Таблица Ж.2 – Рецепттура 2 – Контрольный образец мороженого

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1.	Молоко 3,2%	150	150
2.	Сахарозаменитель	2	2
3.	Ксантановая камедь	0,2	0,2
	Выход	-	110

Таблица Ж.3 – Рецепттура 3 – Контрольный образец вафель

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Яйца куриные категории С1	1шт	50
2	Овсяные хлопья	30	30
3	Сахарозаменитель	1	1
4	Разрыхлитель	0,2	0,2
	Выход	-	80

Таблица Ж.4 – Рецепттура 4 – Контрольный образец печенья

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Овсяные хлопья	25	25
2	Стевия	1	1
3	Куриное яйцо категории С1	1шт	9
4	Кокосовое масло	5	5
5	Разрыхлитель	1	1
	Выход	-	50

Приложение И

Таблицы для расчета массовой доли общего сахара и водорастворимых белков

Таблица И.1 – Шаблон таблицы для расчета массовой доли общего сахара

Среднее значение показателя преломления (a)	
Температура определения	
Температурная поправка (b)	
Показание рефрактометра при 20° С (A=a + b)	
Расчетный коэффициент (K)	
Массовая доля общего сахара к массе протеинового порошка C=A-K	
Массовая доля влаги в протеиновом порошке W	
Массовая доля общего сахара на сухое вещество порошка $\frac{C * 100}{100 - W}$	

Таблица И.2 – Шаблон таблицы для расчета водорастворимых белков

Масса образца (г)	5
Среднее значение показателя преломления (a)	
Температура определения	
Температурная поправка (b)	
Показание рефрактометра при 20° С (A=a + b)	
Расчетный коэффициент (K)	
Массовая доля общего белка к массе протеинового порошка C=(A-K)*100%	

Приложение К

Значение баллов в профиле свойств

Таблица К.1 – Значение баллов в профиле свойств

Балл	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Значение балла	Только осязаемый признак	Слабая интенсивность продукта	Умеренная интенсивность	Сильная насыщенность	Ярко выраженная насыщенность

Приложение Л

Социальное анкетирование

1. Знаете ли вы что такое спортивные десерты?
2. Пробовали ли вы хотя бы раз в жизни спортивные десерты?
3. Как вы считаете достаточно ли широк ассортимент спортивных десертов в спорт клубах/кафе?
4. Занимаетесь ли вы спортом? Как часто?
5. Если бы в вашем спортивном клубе в буфете продавали спортивные десерты, попробовали бы вы их?

Приложение М

Технологическая карта блюда

Технологическая карта №1 Протеиновый батончик с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Изолят сывороточного белка	23	25
2	Кокосовое масло	9	11
3	Вода питьевая негазированная	7	15
4	Кедровая мука	5	7
5	Кокосовая стружка	3	3
6	Стевия	1	1
7	Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
	Выход	-	50

Технология приготовления:

В емкости соединяются ИСБ, кедровую муку, кокосовую стружку и клетчатку растительную яблочную. Кокосовое масло, стевию и питьевую негазированную воду перемешивают до однородности и добавляют к сухим ингредиентам, тщательно размешивают. Из полученной массы формируют батончики и помещают в разогретую до 180 духовку на 2,5 минуты. Достают из духовки, переворачивают батончик и выпекают ещё 2,5 минуты

Требования к качеству:

Внешний вид: батончик без трещин.

Вкус, запах: сладковатый, кокосовый.

Цвет: бежевый.

Консистенция: однородная, мягкая.

Приложение Н

Технико-технологическая карта блюда

Технико-технологическая карта № 1

Протеиновый батончик с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

1. Область применения

1.1 Кулинарная разработка функционального десерта для спортивного питания

2. Перечень сырья

2.1 Для приготовления протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

Кокосовое масло –ГОСТ 10766-64

Вода питьевая негазированная – ГОСТ 32220-2013

Кедровая мука – ТУ 9146-035-55994128-2010

Кокосовая стружка – ГОСТ 34268-2017

Сахарозаменитель стевия – ГОСТ Р 53904-2010

2.2 Сырье, используемое для приготовления протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

3. Рецепттура

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Изолят сывороточного белка	23	25
2	Кокосовое масло	9	11
3	Вода питьевая негазированная	7	15
4	Кедровая мука	5	7
5	Кокосовая стружка	3	3
6	Стевия	1	1
7	Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
	Выход	-	50

Продолжение Приложения Н

4. Технологический процесс

4.1 В емкости соединяются ИСБ, кедровую муку, кокосовую стружку и клетчатку растительную яблочную. Кокосовое масло, стевию и питьевую негазированную воду перемешивают до однородности и добавляют к сухим ингредиентам, тщательно размешивают. Из полученной массы формируют батончики и помещают в разогретую до 180 духовку на 2,5 минуты. Достают из духовки, переворачивают батончик и выпекают ещё 2,5 минуты.

5. Оформление, подача, реализация и хранение

5.1 Подается порционно на блюдце. Батончик хранится при комнатной температуре не выше +15 °С. Срок хранения не более 2 недель.

6. Показатели качества безопасности

6.1 Органолептические показатели блюда

Требования к качеству:

Внешний вид: батончик без трещин.

Вкус, запах: сладковатый, кокосовый.

Цвет: бежевый.

Консистенция: однородная, мягкая.

7. Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
50,0	17,2	5,18	375,6

7.1 Пищевая и энергетическая ценность в 1 порции (50 г)

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
25,0	8,6	2,59	187,8

Ответственный разработчик

Курылева А.Ю _____

Приложение П

Технологическая карта блюда

Технологическая карта № 2 Мороженое протеиновое с лавандой

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Молоко 3,2%	150	150
2	Стевия	2	2
3	Изолят сывороточного белка	14	14
4	Порошок лаванды	0,2	0,2
5	Ксантановая камедь	0,2	0,2
	Выход	-	110

Технология приготовления:

В тару наливается молоко, добавляются стевия, ИСБ, порошок лаванды и ксантановая камедь. Все тщательно перемешивается миксером. Массу кладут в морозильную камеру на 40 минут, после чего достают и взбивают миксером до однородности. Так повторяют ещё 2 раза и оставляют мороженное до полного застывания на 3 часа.

Требования к качеству:

Внешний вид: масса однородная.

Вкус, запах: молочный, сладковатый со специфический приятным вкусом и ароматом лаванды .

Цвет: белый.

Консистенция: плотная.

Приложение Р

Технико-технологическая карта блюда

Технико-технологическая карта № 2

Мороженое протеиновое с лавандой

1. Область применения

1.1 Кулинарная разработка функционального десерта для спортивного питания

2. Перечень сырья

2.3 Для приготовления мороженого со стевией, используют следующее сырье:

Молоко 3,2% - ГОСТ 23327-98

Лаванда – ГОСТ 3579-98

Сахарозаменитель стевия – ГОСТ Р 53904-2010

Ксантановая камедь - ГОСТ 33333-2015

2.4 Сырье, используемое для приготовления мороженого протеинового с лавандой, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

3. Рецепттура

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Молоко 3,2%	150	150
2	Стевия	2	2
3	Изолят сывороточного белка	14	14
4	Порошок лаванды	0,2	0,2
5	Ксантановая камедь	0,2	0,2
	Выход	-	110

4. Технологический процесс

4.1 В тару наливается молоко, добавляются стевия, ИСБ, порошок лаванды и ксантановая камедь. Все тщательно перемешивается миксером. Массу кладут в морозильную камеру на 40 минут, после чего достают и взбивают миксером до однородности. Так повторяют ещё 2 раза и оставляют на 3 часа.

Продолжение Приложения Р

5. Оформление, подача, реализация и хранение

5.1 Подается в порционной формочке. Мороженое хранится в морозильной камере при температуре не выше -18 °С. Срок хранения не более 1 месяца.

6. Показатели качества безопасности

6.1 Органолептические показатели блюда

Внешний вид: масса однородная.

Вкус, запах: молочный, сладковатый со специфический приятным вкусом и ароматом лаванды .

Цвет: белый.

Консистенция: плотная.

7. Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
15,56	4,5	7,1	130,9

7.1 Пищевая и энергетическая ценность в 1 порции (110 г)

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
17,12	4,9	7,85	143,98

Ответственный разработчик

Курылева А.Ю _____

(подпись)

Приложение С

Технологическая карта блюда

Технологическая карта № 3

Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Яйца куриные категории С1	1шт	50,0
2	Овсяные хлопья	15	15,0
3	Изолят сывороточного белка	10	10,0
4	Кедровая мука	5	5,0
5	Стевия	1	1,0
6	Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
7	Разрыхлитель	0,2	0,2
	Выход	-	70,0

Технология приготовления:

Хлопья овсяные измельчаются в блендере до состояния муки и смешиваются с кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, клетчаткой растительной яблочной и разрыхлителем в отдельной таре. К ним добавляется яйцо, и масса перемешивается до однородности. В разогретую заранее вафельницу выкладывается готовое тесто, закрывается крышкой. Вафли готовятся в течении 5 минут.

Требования к качеству:

Внешний вид: Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков.

Вкус, запах: сладковатый, приятный яичный.

Цвет: бежевый.

Консистенция: однородная, мягкая.

Приложение Т

Технико-технологическая карта блюда

Технико-технологическая карта № 3

Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной

1. Область применения

1.1 Кулинарная разработка функционального десерта для спортивного питания

2. Перечень сырья

2.5 Для приготовления вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной, используют следующее сырье:

Яйца куриные – ГОСТ 31654-2012;

Овсяные хлопья – ГОСТ 21149-93;

Кедровая мука – ТУ 9146-035-55994128-2010;

Разрыхлитель – ГОСТ 32802-2014;

Сахарозаменитель стевия – ГОСТ Р 53904-2010.

2.6 Сырье, используемое для приготовления вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

3. Рецепттура

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Яйца куриные категории С1	1шт	50,0
2	Овсяные хлопья	15	15,0
3	Изолят сывороточного белка	10	10,0
4	Кедровая мука	5	5,0
5	Стевия	1	1,0
6	Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
7	Разрыхлитель	0,2	0,2
	Выход	-	70,0

Продолжение Приложения Т

4. Технологический процесс

4.1 Хлопья овсяные измельчаются в блендере до состояния муки и смешиваются с кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, клетчаткой растительной яблочной и разрыхлителем в отдельной таре. К ним добавляется яйцо, и масса перемешивается до однородности. В разогретую заранее вафельницу выкладывается готовое тесто, закрывается крышкой. Вафли готовятся в течении 5 минут.

5. Оформление, подача, реализация и хранение

5.1 Подаются порционно на тарелке. Вафли хранятся при комнатной температуре при температуре не выше +15 °С. Срок хранения не более 1 недели.

6. Показатели качества безопасности

6.1 Органолептические показатели блюда

Требования к качеству:

Внешний вид: Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков.

Вкус, запах: сладковатый, приятный яичный.

Цвет: бежевый.

Консистенция: однородная, мягкая.

7. Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
23,1	13,5	18,3	287,1

7.1 Пищевая и энергетическая ценность в 1 порции (70 г)

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
16,2	9,46	12,8	201,1

Ответственный разработчик

Курылева А.Ю. _____

Приложение У

Технологическая карта блюда

Технологическая карта № 4

Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Яйца куриные категории С1	1шт	50,0
2	Овсяные хлопья	15	15,0
3	Изолят сывороточного белка	10	10,0
4	Кедровая мука	5	5,0
5	Стевия	1	1,0
6	Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
7	Разрыхлитель	0,2	0,2
	Выход	-	70,0

Технология приготовления:

Хлопья овсяные измельчаются в блендере до состояния муки и смешиваются с кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, клетчаткой растительной яблочной, какао и разрыхлителем в отдельной таре. К ним добавляется яйцо, и масса перемешивается до однородности. В разогретую заранее вафельницу выкладывается готовое тесто, закрывается крышкой. Вафли готовятся в течении 5 минут.

Требования к качеству:

Внешний вид: Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков.

Вкус, запах: сладковатый, приятный яичный, с шоколадным послевкусием.

Цвет: шоколадный.

Консистенция: однородная, мягкая.

Приложение Ф

Технико-технологическая карта блюда

Технико-технологическая карта № 4

Вафли протеиновые с клетчаткой растительной яблочной и какао

1. Область применения

1.1 Кулинарная разработка функционального десерта для спортивного питания

2. Перечень сырья

2.1 Для приготовления вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной, используют следующее сырье:

Яйца куриные – ГОСТ 31654-2012;

Овсяные хлопья – ГОСТ 21149-93;

Кедровая мука – ТУ 9146-035-55994128-2010;

Разрыхлитель – ГОСТ 32802-2014;

Какао – ГОСТ 108-2014;

Сахарозаменитель стевия – ГОСТ Р 53904-2010.

2.2 Сырье, используемое для приготовления вафель протеиновых с клетчаткой растительной яблочной, должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

3. Рецепт

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Яйца куриные категории С1	1шт	50,0
2	Овсяные хлопья	15	15,0
3	Изолят сывороточного белка	10	10,0
4	Кедровая мука	5	5,0
5	Стевия	1	1,0
6	Клетчатка растительная яблочная	0,5	0,5
7	Разрыхлитель	0,2	0,2
8	Какао	0,5	0,5
	Выход	-	70,0

Продолжение Приложения Ф

4. Технологический процесс

4.1 Хлопья овсяные измельчаются в блендере до состояния муки и смешиваются с кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, клетчаткой растительной яблочной, какао и разрыхлителем в отдельной таре. К ним добавляется яйцо, и масса перемешивается до однородности. В разогретую заранее вафельницу выкладывается готовое тесто, закрывается крышкой. Вафли готовятся в течении 5 минут.

5. Оформление, подача, реализация и хранение

5.1 Подаются порционно на тарелке. Вафли хранятся при комнатной температуре при температуре не выше +15 °С. Срок хранения не более 1 недели.

6. Показатели качества безопасности

6.1 Органолептические показатели блюда

Требования к качеству:

Внешний вид: Поверхность с четким рисунком, края с ровным обрезом без подтеков.

Вкус, запах: сладковатый, приятный яичный с шоколадным послевкусием.

Цвет: шоколадный.

Консистенция: однородная, мягкая.

7. Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
23,1	13,5	18,3	287,1

7.1 Пищевая и энергетическая ценность в 1 порции (70 г)

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
16,2	9,46	12,8	201,1

Ответственный разработчик

Курылева А.Ю. _____

Приложение X

Технологическая карта блюда

Технологическая карта № 5

Протеиновое печенье с сублимированной облепихой

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Овсяные хлопья	10	10
2	Стевия	1	1
3	Куриное яйцо категории С1	1шт	15
4	Изолят сывороточного белка	8	8
5	Кедровая мука	7	7
6	Кокосовое масло	5	6
7	Сублимированная облепиха	0,5	0,5
8	Разрыхлитель	1	1
	Выход	-	40

Технология приготовления:

Овсяные хлопья перемалывают с помощью блендера в муку и смешивают в отдельной таре с сухими ингредиентами: кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, разрыхлителем, сублимированной облепихой. Яйцо, стевию и кокосовое масло помещают в блендер и измельчают до однородной массы. Полученную пасту смешивают с сухими ингредиентами и перемешивают. Из теста формируют печенье диаметром около 5 см, выкладывая на противень, застеленный пергаментом. Печенье выпекается в духовом шкафу в течении 20 минут при температуре 180°C.

Требования к качеству:

Внешний вид: круглое печенье, допускаются незначительные трещины.

Вкус, запах: сладковатый, специфический приятный вкус и аромат облепихи.

Цвет: бежевая с оранжевым оттенком.

Консистенция: однородная, мягкая с вкраплениями облепихи.

Приложение Ц

Технико-технологическая карта блюда

Технико-технологическая карта № 5

Протеиновое печенье с сублимированной облепихой

1. Область применения

1.1 Кулинарная разработка функционального десерта для спортивного питания

2. Перечень сырья

2.1 Для приготовления протеинового печенья с сублимированной облепихой, используют следующее сырье:

Яйца куриные – ГОСТ 31654-2012;

Овсяные хлопья – ГОСТ 21149-93;

Кедровая мука – ТУ 9146-035-55994128-2010;

Разрыхлитель – ГОСТ 32802-2014;

Кокосовое масло – ГОСТ 10766-64;

Сахарозаменитель стевия – ГОСТ Р 53904-2010.

2.2 Сырье, используемое для приготовления протеинового печенья с сублимированной облепихой должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

3. Рецепт

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Овсяные хлопья	10	10
2	Стевия	1	1
3	Куриное яйцо категории С1	1шт	15
4	Изолят сывороточного белка	8	8
5	Кедровая мука	7	7
6	Кокосовое масло	5	6
7	Сублимированная облепиха	0,5	0,5
8	Разрыхлитель	1	1
	Выход	-	40

Продолжение Приложения Ц

4. Технологический процесс

4.1 Овсяные хлопья перемалывают с помощью блендера в муку и смешивают в отдельной таре с сухими ингредиентами: кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, разрыхлителем, сублимированной облепихой. Яйцо, стевию и кокосовое масло помещают в блендер и измельчают до однородной массы. Полученную пасту смешивают с сухими ингредиентами и перемешивают. Из теста формируют печенье диаметром около 5 см, выкладывая на противень, застеленный пергаментом. Печенье выпекается в духовом шкафу в течении 20 минут при температуре 180°C.

5. Оформление, подача, реализация и хранение

5.1 Подаются порционно на тарелке. Печенье хранится при комнатной температуре при температуре не выше +15 °С. Срок хранения не более 3 недель.

6. Показатели качества безопасности

6.1 Органолептические показатели блюда

Требования к качеству:

Внешний вид: круглое печенье, допускаются незначительные трещины.

Вкус, запах: сладковатый, специфический приятный вкус и аромат облепихи.

Цвет: бежевая с оранжевым оттенком.

Консистенция: однородная, мягкая с вкраплениями облепихи.

7. Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
33,1	19,8	23,98	506

7.1 Пищевая и энергетическая ценность в 1 порции (40 г)

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
----------	---------	-------------	-------------------------------

13,25	7,92	9,59	202,4
-------	------	------	-------

Ответственный разработчик

Курылева А.Ю _____

Приложение Ш

Технологическая карта блюда

Технологическая карта № 6

Протеиновое печенье с семенами льна

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Овсяные хлопья	10	10
2	Стевия	1	1
3	Куриное яйцо категории С1	1шт	15
4	Изолят сывороточного белка	8	8
5	Кедровая мука	7	7
6	Кокосовое масло	5	6
7	Семена льна	0,5	0,5
8	Разрыхлитель	1	1
	Выход	-	40

Технология приготовления:

Овсяные хлопья перемалывают с помощью блендера в муку и смешивают в отдельной таре с сухими ингредиентами: кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, разрыхлителем, семенами льна. Яйцо, стевию и кокосовое масло помещают в блендер и измельчают до однородной массы. Полученную пасту смешивают с сухими ингредиентами и перемешивают. Из теста формируют печенье диаметром около 5 см, выкладывая на противень, застеленный пергаментом. Печенье выпекается в духовом шкафу в течении 20 минут при температуре 180°C.

Требования к качеству:

Внешний вид: круглое печенье, допускаются незначительные трещины.

Вкус, запах: сладковатый, специфический приятный вкус льна.

Цвет: бежевый.

Консистенция: однородная, мягкая с вкраплениями семян льна.

Приложение Щ

Технико-технологическая карта блюда

Технико-технологическая карта № 6

Протеиновое печенье с семенами льна

1. Область применения

1.1 Кулинарная разработка функционального десерта для спортивного питания

2. Перечень сырья

2.1 Для приготовления протеинового печенья с сублимированной облепихой, используют следующее сырье:

Яйца куриные – ГОСТ 31654-2012;

Овсяные хлопья – ГОСТ 21149-93;

Кедровая мука – ТУ 9146-035-55994128-2010;

Разрыхлитель – ГОСТ 32802-2014;

Кокосовое масло – ГОСТ 10766-64;

Семена льна – ГОСТ 10582-76

Сахарозаменитель стевия – ГОСТ Р 53904-2010.

2.2 Сырье, используемое для приготовления протеинового печенья с семенами льна должно соответствовать требованиям нормативной документации, иметь сертификаты и удостоверения качества.

3. Рецепт

№ п/п	Наименование продуктов	Брутто	Нетто
1	Овсяные хлопья	10	10
2	Стевия	1	1
3	Куриное яйцо категории С1	1шт	15
4	Изолят сывороточного белка	8	8
5	Кедровая мука	7	7
6	Кокосовое масло	5	6
7	Семена льна	0,5	0,5
8	Разрыхлитель	1	1
	Выход	-	40

Продолжение Приложения Щ

4. Технологический процесс

4.1 Овсяные хлопья перемалывают с помощью блендера в муку и смешивают в отдельной таре с сухими ингредиентами: кедровой мукой, изолятом сывороточного белка, разрыхлителем, семенами льна. Яйцо, стевию и кокосовое масло помещают в блендер и измельчают до однородной массы. Полученную пасту смешивают с сухими ингредиентами и перемешивают. Из теста формируют печенье диаметром около 5 см, выкладывая на противень, застеленный пергаментом. Печенье выпекается в духовом шкафу в течении 20 минут при температуре 180°C.

5. Оформление, подача, реализация и хранение

5.1 Подаются порционно на тарелке. Печенье хранится при комнатной температуре при температуре не выше +15 °С. Срок хранения не более 3 недель.

6. Показатели качества безопасности

6.1 Органолептические показатели блюда

Требования к качеству:

Внешний вид: круглое печенье, допускаются незначительные трещины.

Вкус, запах: сладковатый, специфический приятный вкус льна.

Цвет: бежевый.

Консистенция: однородная, мягкая с вкраплениями семян льна.

7. Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
33,6	19,95	24,5	506

7.1 Пищевая и энергетическая ценность в 1 порции (40 г)

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
13,44	7,98	9,8	202,4

Ответственный разработчик

Курылева А.Ю _____

Приложение Э

Профилограммы функциональных десертов

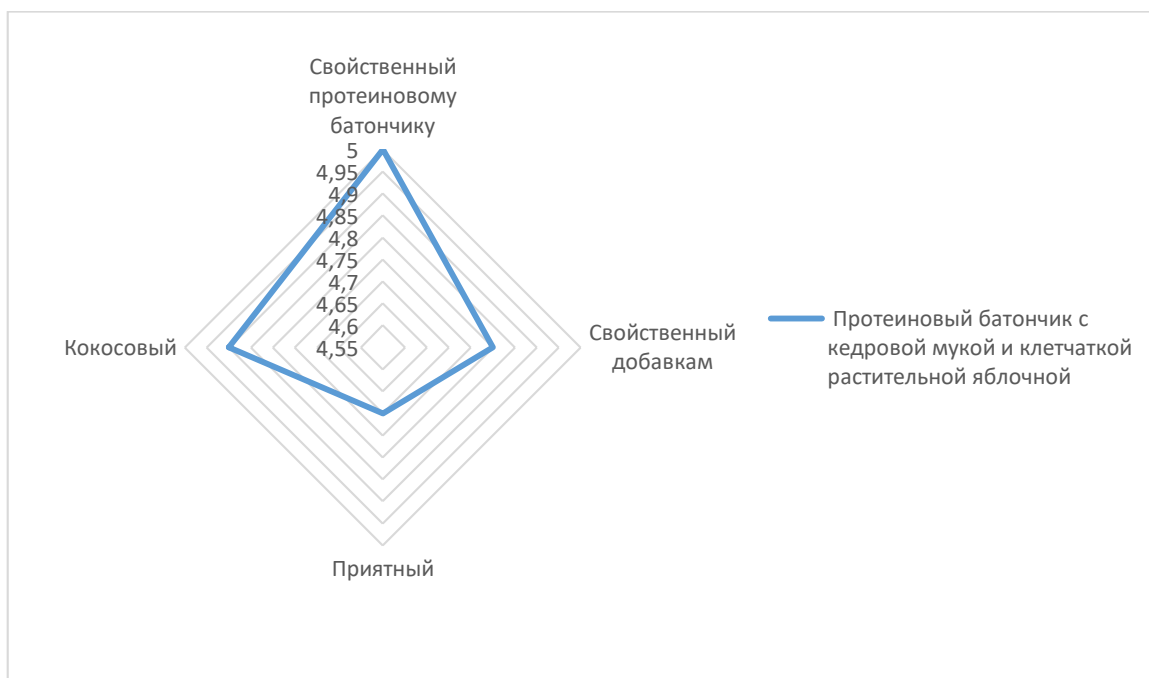


Рисунок – Профиль запаха протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

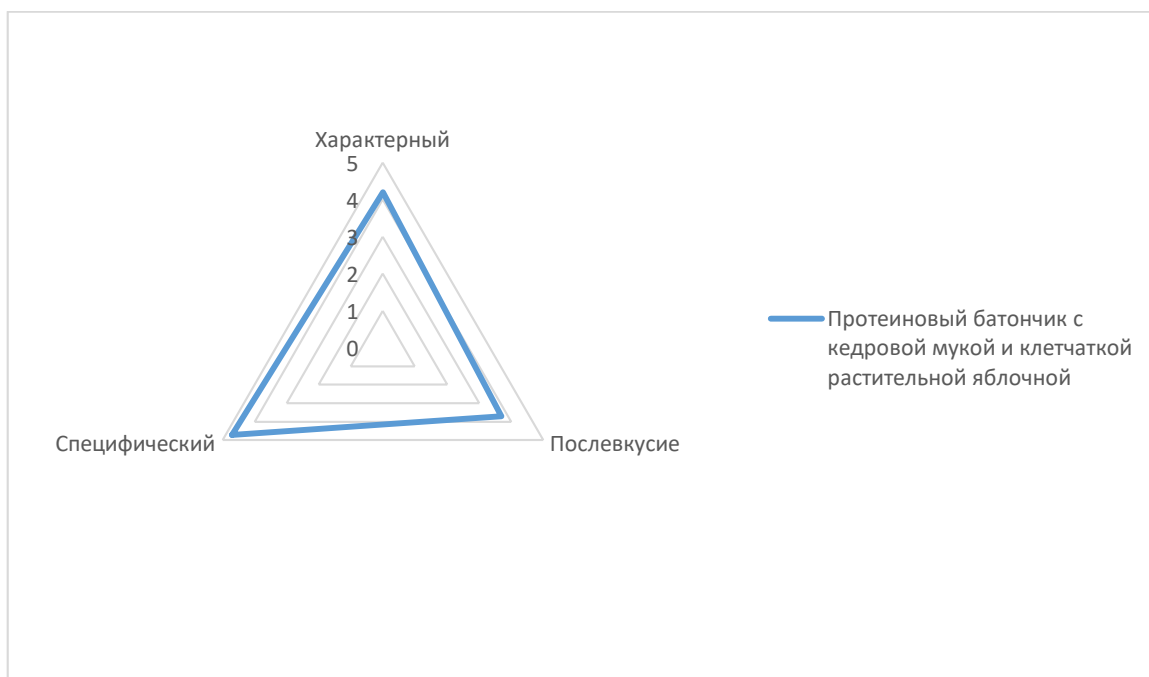


Рисунок – Профиль вкуса протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

Продолжение приложения Э

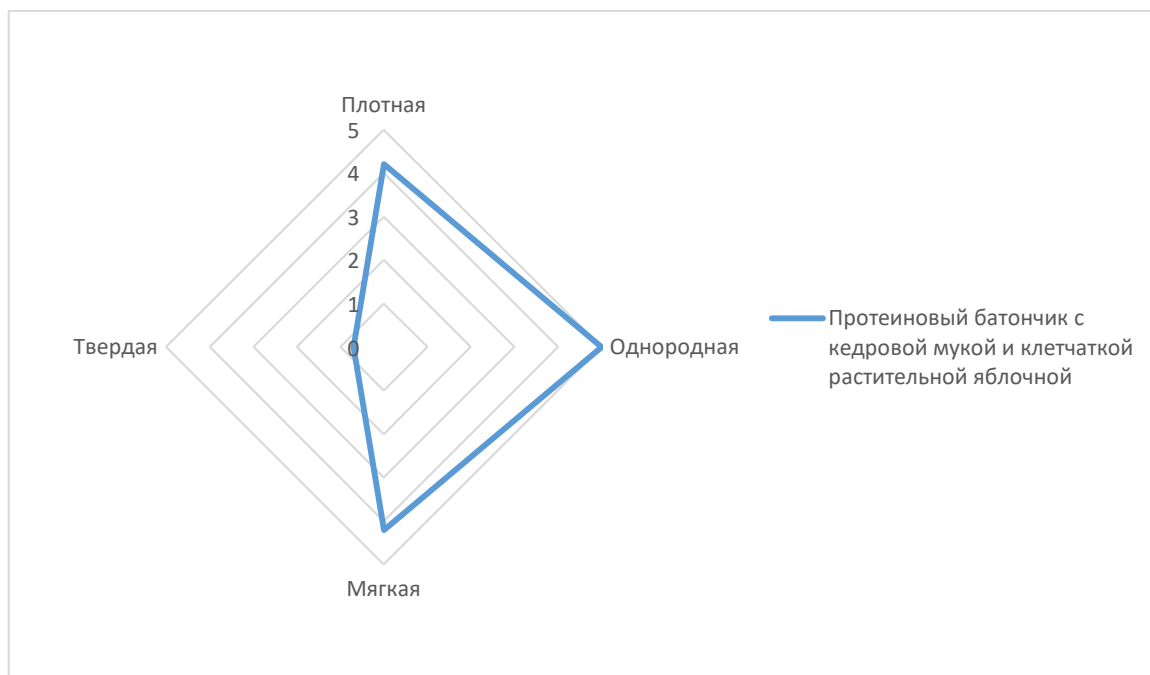


Рисунок – Профиль текстуры протеинового батончика с кедровой мукой и клетчаткой растительной яблочной

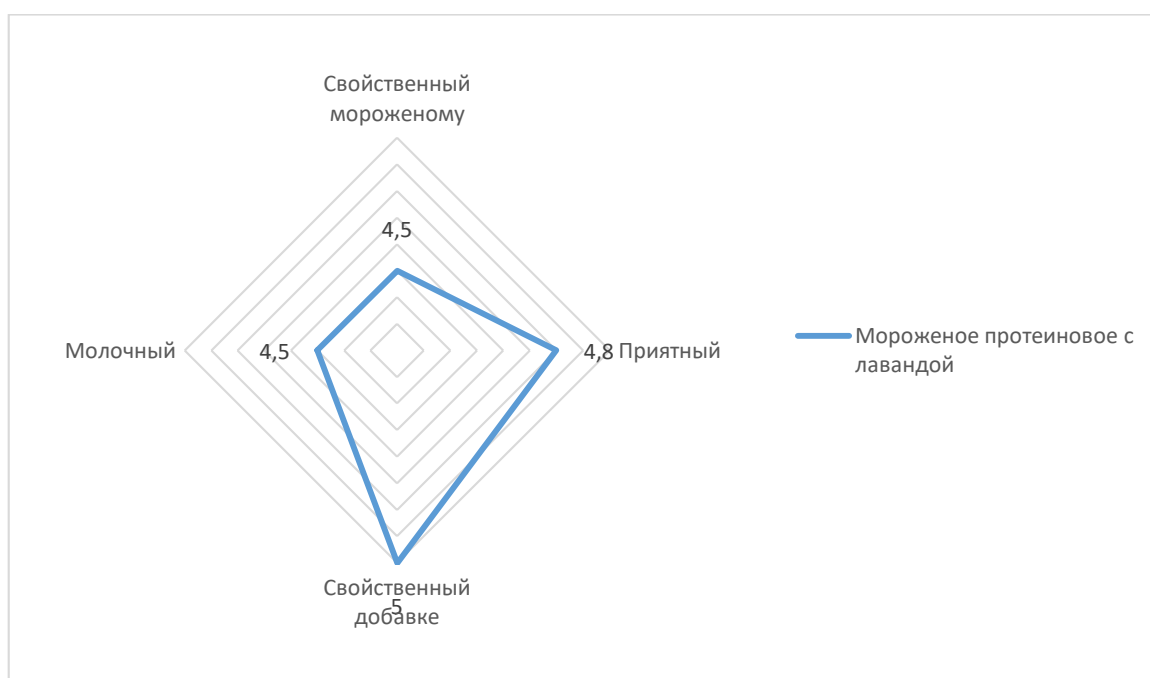


Рисунок – Профиль запаха мороженого протеинового с лавандой

Продолжение приложения Э

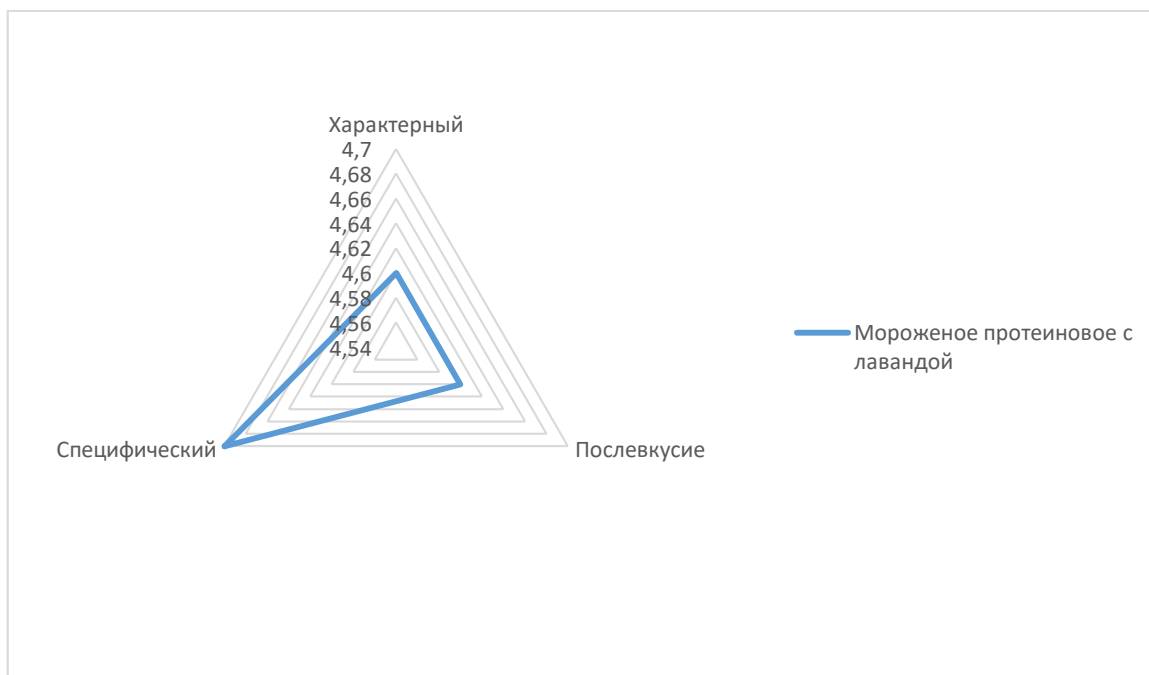


Рисунок – Профиль вкуса мороженого с лавандой

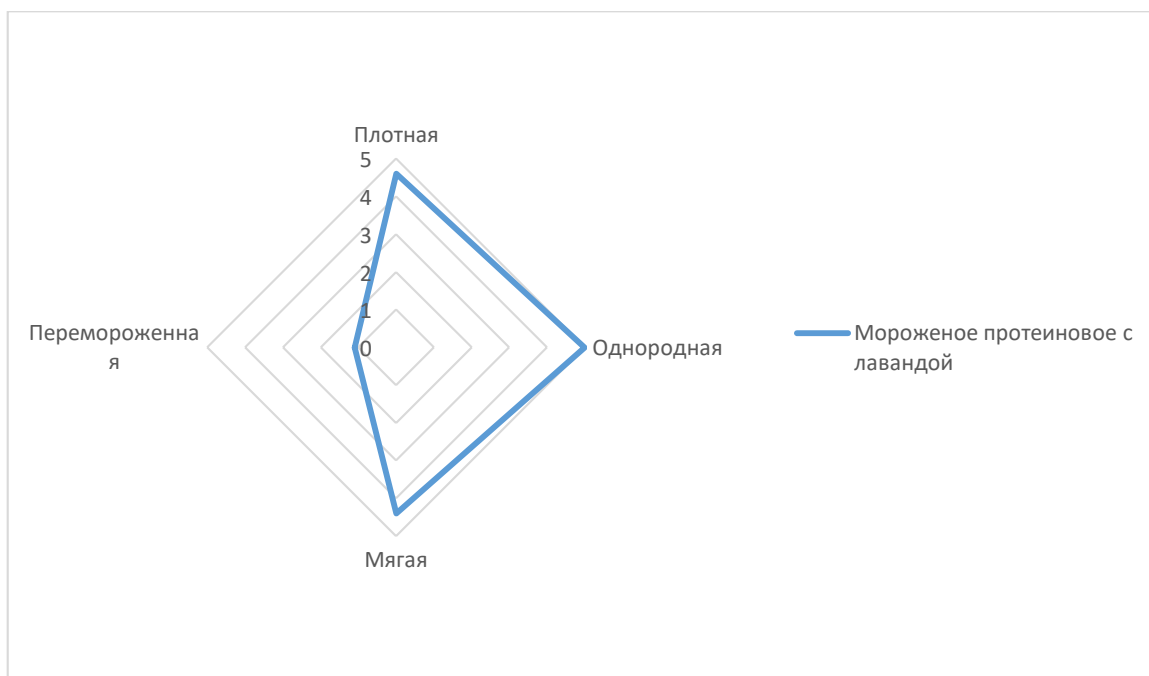


Рисунок – Профиль текстуры мороженого протеинового с лавандой

Продолжение приложения Э

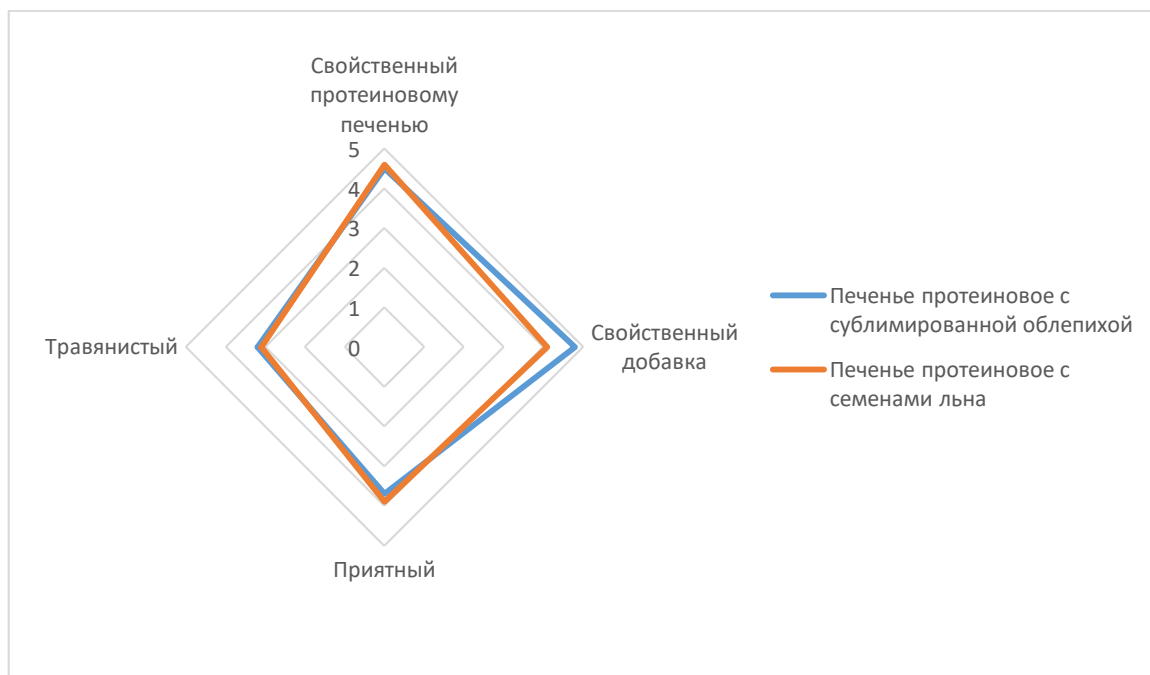


Рисунок – Профиль запаха протеинового печенья

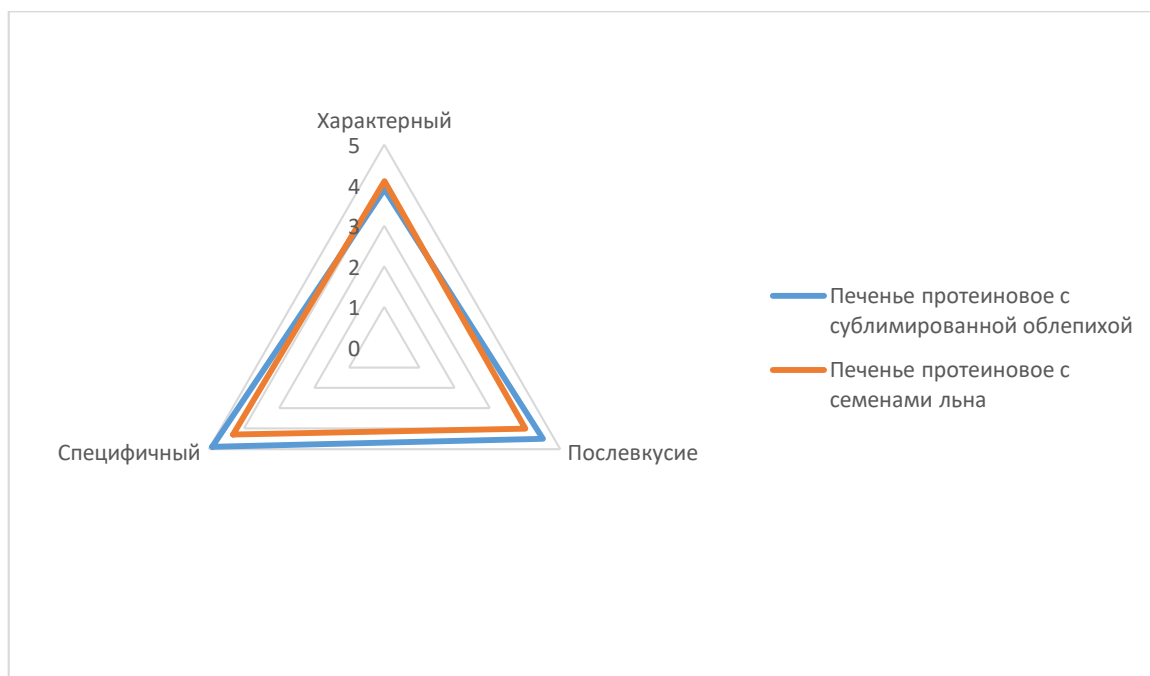


Рисунок – Профиль вкуса протеинового печенья

Продолжение приложения Э

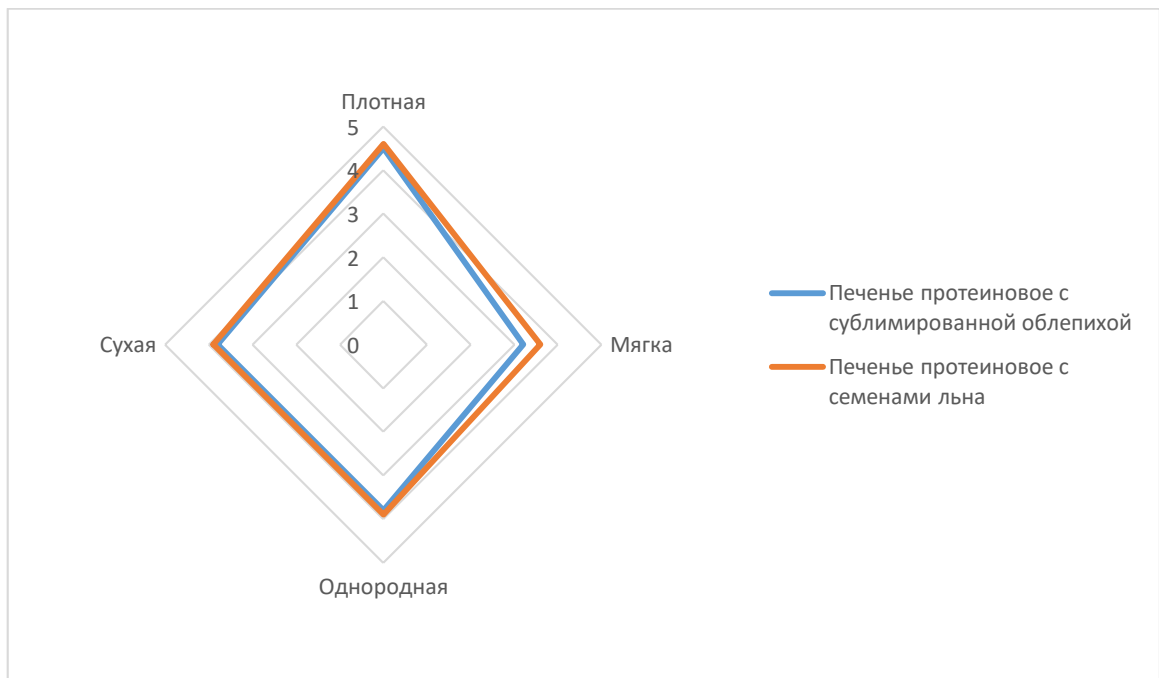


Рисунок – Профиль текстуры протеинового печенья

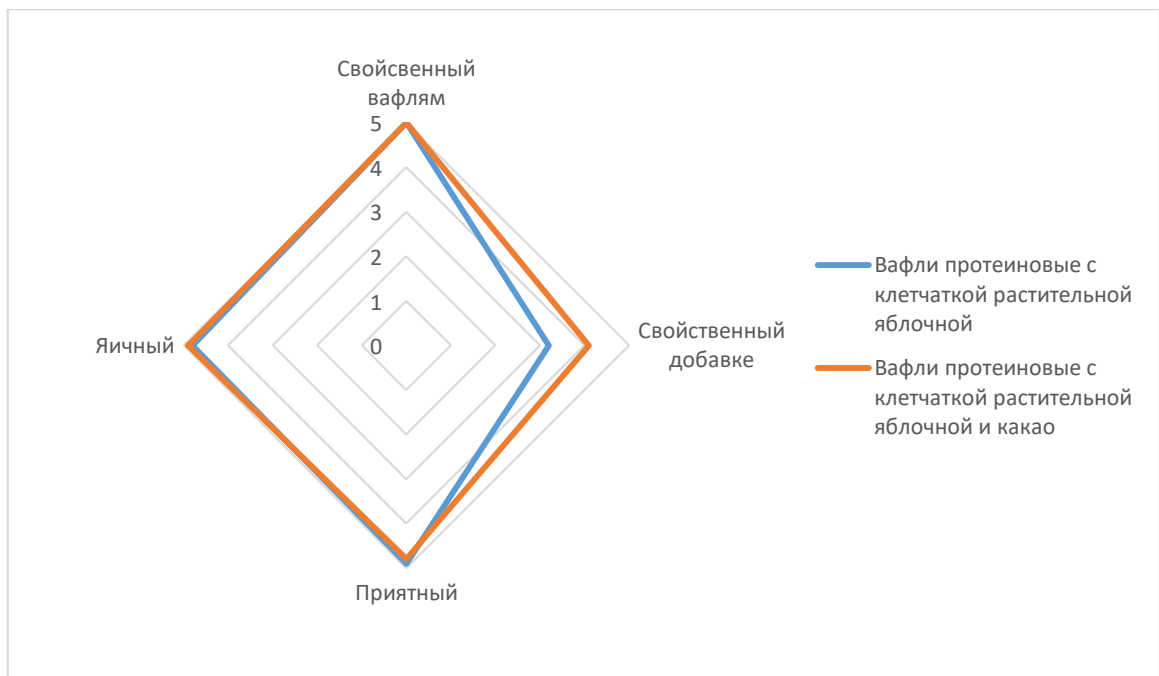


Рисунок – Профиль запаха протеиновых вафель

Продолжение приложения Э

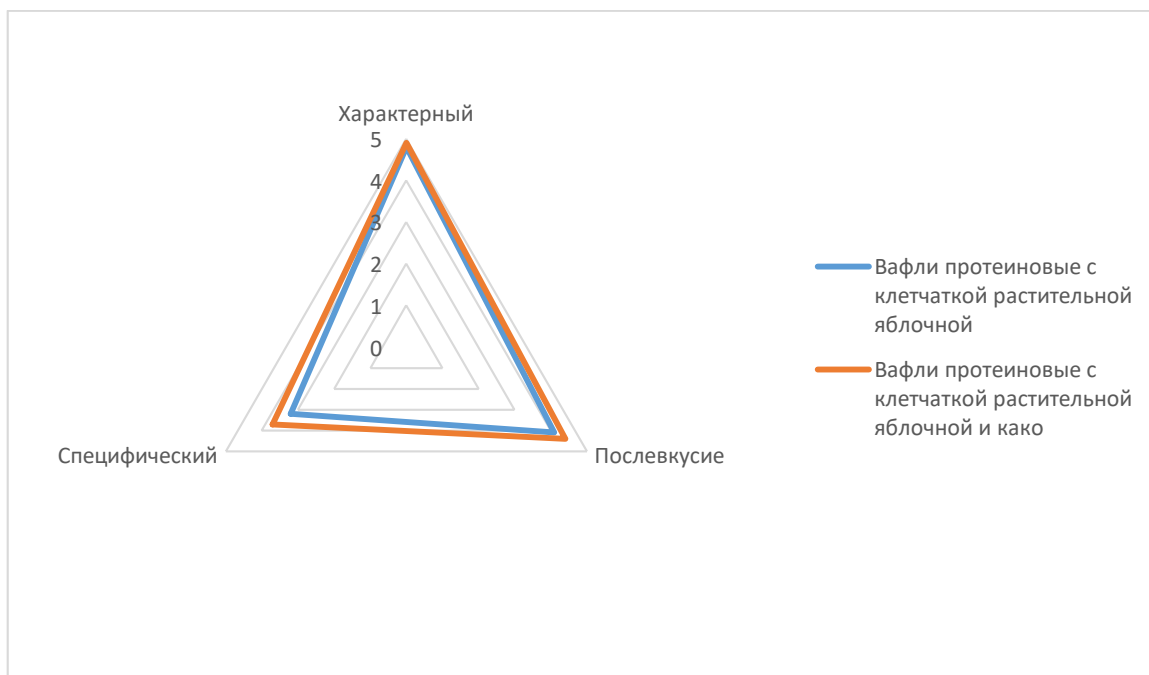


Рисунок – Профиль вкуса протеиновых вафель

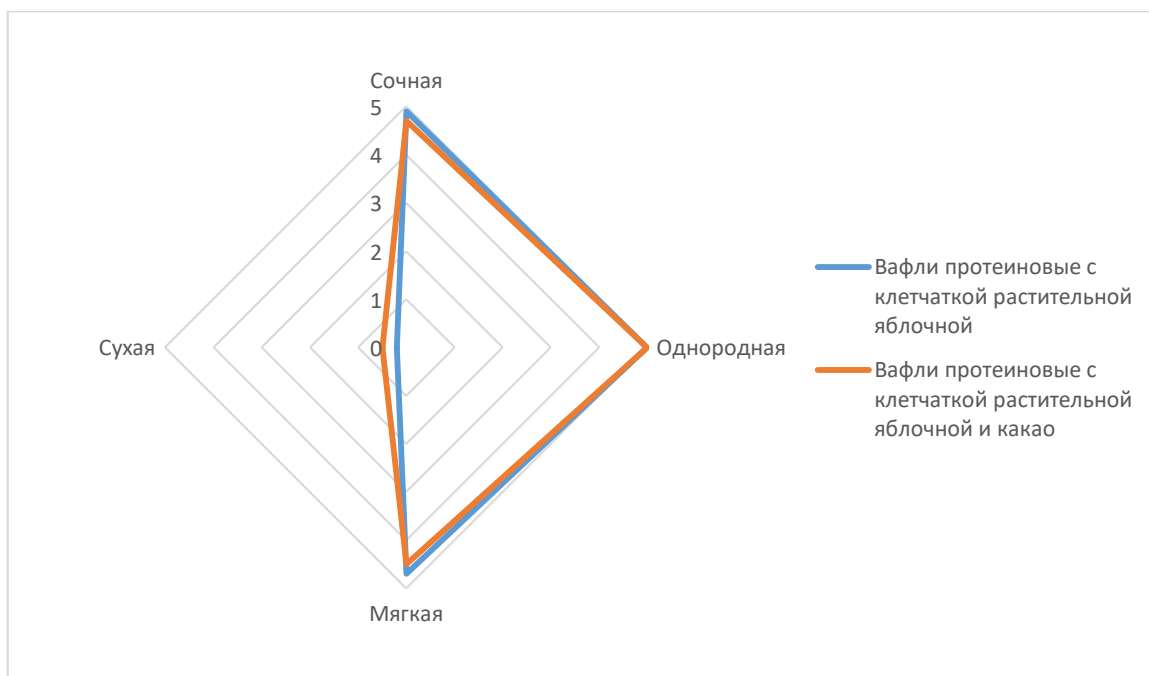


Рисунок – Профиль запаха протеиновых вафель

Приложение Ю

Фотоотчет



Рисунок – Определение ароматических веществ в вафлях. После титрования



Рисунок – Определение набухаемости

Продолжение приложения Ю



Рисунок – Определение массовой доли влаги



Рисунок – Фильтрация для определения массовой доли водорастворимых белков

Продолжение приложения Ю



Рисунок – Определение показателей преломления водорастворимых белков

Продолжение приложения Ю



Рисунок – Определение кислотности



Рисунок – Определение коэффициентов преломления общего сахара

Продолжение приложения Ю



Рисунок – Определение массовой доли влаги и сухих веществ в мороженом.
До высушивания



Рисунок – Определение массовой доли влаги и сухих веществ в мороженом.
после высушивания

Приложение Я

Результаты физико-химического исследования десертов

