

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

Южно-уральский государственный университет

(национальный исследовательский университет)

Институт спорта, туризма и сервиса

Кафедра «Технология и организация общественного питания»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

_____/_____/

«__»_____2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____/А.Д. Тошев/

«__»_____2018 г.

Использование растительного сырья для повышения пищевой ценности
творожных блюд

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ЮУрГУ 19.04.04.2018 603 ВКР

Руководитель, д.т.н, профессор

_____/Н.Г. Челнокова /

«__»_____2018 г.

Автор:

Студент группы СТ-277

_____/Д.А. Тренин/

«__»_____2018 г.

Нормоконтролер

_____/_____/

«__»_____2018 г.

Челябинск

2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | 6 |
| 1.1 Современные проблемы питания | 6 |
| 1.2 Значение и использование творога в современной продукции..... | 15 |
| 1.3 Значение и использование облепихи в современной продукции..... | 18 |
| 1.4 Химический состав и ценность пудинга творожного и порошка облепихи.. | 24 |
| 1.4.1 Анализ пищевой ценности пудинга творожного | 24 |
| 1.4.2 Анализ биологической ценности творога по белковой и липидной составляющей | 25 |
| 1.4.3 Пищевая ценность порошка из жома облепихи..... | 32 |
| 1.4.4 Рецептура обогащенного изделия и его пищевая ценность | 36 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ | 39 |
| 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ | 41 |
| 2.1 Объекты исследования | 41 |
| 2.2 Методы исследования..... | 41 |
| 2.3 Определение массовой доли сухих веществ | 42 |
| 2.4 Определение массовой доли белка методом Кьельдаля | 43 |
| 2.5 Определение массовой доли жира экстракционно-весовым методом | 45 |
| 2.6 Определение количества углеводов | 46 |
| 2.8 Метод определения кислотности..... | 49 |
| 2.9 Определение магния и кальция | 50 |
| 2.9.1 Подготовка фильтрата | 50 |
| 2.9.2 Методика определения магния | 51 |
| 2.9.3 Методика определения кальция | 51 |

| | |
|--|----|
| 2.10 Количественное определение витамина С методом йодиметрического титрования | 52 |
| 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ..... | 54 |
| 3.1 Влагосвязывающая способность | 54 |
| 3.2 Массовая доля сухих веществ | 54 |
| 3.3 Массовая доля белка..... | 57 |
| 3.4 Массовая доля жира..... | 58 |
| 3.5 Содержание углеводов (сахаров) | 60 |
| 3.6 Содержание клетчатки..... | 62 |
| 3.7 Кислотность..... | 63 |
| 3.8 Содержание магния..... | 65 |
| 3.9 Содержание кальция..... | 66 |
| 3.10 Содержание витамина С..... | 67 |
| 3.11 Органолептические показатели разработанных образцов..... | 70 |
| 3.12 Удовлетворение суточной потребности в питательных веществах разработанным продуктом | 71 |
| 3.13 Показатели безопасности разработанного блюда | 73 |
| 4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | 75 |
| 4.1 Расчет себестоимости пудинга творожного с добавлением порошка из облепихи..... | 75 |
| ВЫВОДЫ | 77 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК | 79 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 87 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 91 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В | 95 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Разработка функциональных продуктов является одним из приоритетных направлений в области реализации программы здорового питания населения Российской Федерации, а также развития пищевой и перерабатывающей промышленности [43].

Неоспорим тот факт, что качество, полноценность и правильная организация питания влияет на работоспособность, здоровье человека и продолжительность его жизни. С каждым годом экологическая и социально-экономическая обстановка ухудшается и, как следствие, снижается качество питания. В связи с этим приобретают актуальность разработка и внедрение в производство функциональных пищевых продуктов, которые содержат ингредиенты, способные повысить сопротивляемость организма заболеваниям, правильно регулировать физиологические процессы в организме человека и позволяющие на долгое время сохранять активный образ жизни [22].

При этом важное значение уделяется вопросам доказательства эффективности и функциональной направленности рассматриваемой группы пищевых продуктов путем проведения клинических испытаний [17].

Цель работы. Разработка рецептуры творожного блюда, обогащенного за счет введения растительной добавки из жома облепихи.

Задачи работы:

- анализ патентных и литературных источников последних лет;
- определение основных проблем, существующих в питании;
- исследование химического состава творога и облепихи;
- исследование влияния растительной добавки на качество блюда;
- определение объектов и методов исследования;
- исследование пищевой ценности выпеченных изделий;
- исследование показателей безопасности разработанного изделия;
- расчет экономической эффективности.

Научная новизна. Впервые использован порошок облепихи в качестве добавки в блюде из творога, повышающей его потребительские характеристики. Анализ литературы и патентных документов доказал, что разработки с использованием продуктов переработки облепихи редко встречаются на сегодняшний день. Проведенный химический анализ пудинга творожного выявил ряд недостатков в количестве некоторых минеральных веществ и витаминов. Отсутствие рецептов творожных блюд с добавлением сырья из облепихи, способствовало исследованию в данном направлении.

Практическая ценность. Составлен акт испытаний разработанного блюда. В его составлении приняли участие преподаватели кафедры: Тошев А.Д., Рушиц А.А., Саломатов А.С., Щербакова Е.И. В ходе испытаний были отмечены высокие потребительские характеристики спроектированного изделия.

Публикации.

- 1) «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки» №4(20) 2018, статья «Современные проблемы питания и пути их решения».
- 2) «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки» №5(21) 2018, статья «Использование растительного сырья для повышения пищевой ценности творожных блюд».

Структура и объем работы. Работа состоит из: 97 стр., 40 таблиц, 22 формулы, 8 иллюстраций, список литературы – 54 источника.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Современные проблемы питания

Пища – это источник энергии. Пищевые продукты – строительный материал для новых клеток. Жизнь человека связана с постоянным расходом энергии и тканевых элементов, и, если бы эти траты не возмещались за счет пищи, жизненные процессы должны были бы прекратиться. В ходе исследования были обозначены основные проблемы питания современного человека:

- 1) недостаточное внимание при воспитании пищевых привычек населения;
- 2) низкий ассортимент продуктов лечебного и профилактического назначения;
- 3) неграмотное использование вторичного сырья пищевых производств.

Отсутствие в нашей стране государственного образования в сфере правильного и сбалансированного питания не способствует развитию понимания процессов, протекающих при употреблении в пищу тех или иных продуктов. Следствием этому является развитие различных заболеваний.

Роль пищи заключается в основном в доставке энергии и образовании пластического материала, необходимого для построения тканей и органов, а также некоторых пищевых веществ, принимающих участие в регулировании физиологических и биохимических процессов в организме. Но в понятии продукта питания нужно рассматривать и отрицательное воздействие его на организм, что и делают в своей статье И.П. Андреев, Л.Н. Назарова «Питание: социально-медицинский аспект» [1].

Коммерциализация всех сфер человеческой жизни, заставляет большинство производителей вносить в свою продукцию всевозможные добавки. Организм, на сегодняшний день, не готов воспринимать пищу с огромным количеством синтетических компонентов. Зачастую огромная масса населения страдает заболеваниями, непосредственно связанными с некачественным, несбалансированным питанием. Заболевания желудочно-кишечного тракта

относятся к числу наиболее часто встречающейся патологии. Возвращение к природным истокам растениеводства и животноводства в сочетании с научным подходом, в создании функциональных продуктов, способно снизить вероятность возникновения ряда заболеваний. В некоторых восточных странах, государственная политика создает условия для конкурентоспособности натуральной продукции. Именно сочетание натуральных компонентов и научно выверенных микробных композиций в ближайшем будущем, по прогнозам специалистов, вытеснит ощутимую долю лекарственной синтетики.

В статье «Питание: методологические подходы к исследованию и повседневные практики» автора А.В. Носковой [23], проанализированы современные практики питания на примере студентов двух московских ВУЗов. Проведенное социологическое исследование снова затрагивает проблемы свободы и сознательности при выборе. Социальное навязывание различных диет, влияние на практики питания особой моды на «здоровую» пищу и «правильное» питание, с помощью рекламы, журналов и пищевых блогеров, формируют ошибочное стремление молодежи к приданию своему телу определенных параметров, продиктованных модным общественным мнением.

Для такой группы людей разработаны специальные рационы (диеты), в которых подобраны продукты и способы их обработки, обеспечивающие лечение, либо профилактику болезней. Многие ученые занимаются разработкой таких продуктов питания для населения, и как результат все больше и больше товаров для диабетиков и других групп больных, заполняют полки магазинов.

Например, исследователи из Кубанского государственного технологического университета Купин Г.А., Наймушина Е.Г., Зайко Г.М., разработали плодоовощное пюре для больных сахарным диабетом [30]. Оно содержит пюре из топинамбура, пюре яблочное, пюре из рябины черноплодной, орехи грецкие, гидратированные отруби пшеничные и пектин. При определенном соотношении компонентов был получен продукт, обогащенный фруктозой и сбалансированный по минеральному составу. Изобретение расширяет ассортимент продуктов для больных сахарным

диабетом, а также подталкивает производителей создавать новые блюда для лечебно-профилактического питания.

Такие массовые заболевания желудка, как хронический гастрит и язва желудка, требуют продуктов питания, которые способствуют восстановлению слизистой оболочки желудка. Ряд ученых под руководством Губанова Э.Б. из Санкт-Петербургской государственной академии холода и пищевых технологий, разработали закваску для получения кисломолочных продуктов с лечебными свойствами [35]. Основой закваски является микрофлора *Medusomyces Gisevii* (чайного гриба), её вносят в пастеризованное, охлажденное молоко в соотношении 1:30, а затем производят сквашивание при температуре 22-24°C. Данный температурный режим способствует развитию микрофлоры, обеспечивающей продукту лечебно-диетические свойства. Предложенная закваска проста в приготовлении и при этом позволяет получить кисломолочные продукты с лечебными свойствами. Такие критерии способствуют применению полученного изобретения в молочной промышленности.

Технический прогресс в пищевой промышленности связан с достижениями науки, особенно науки о питании. Одним из немаловажных факторов развития является ухудшение экологической обстановки и жесткая конкуренция на продовольственном рынке. Все это приводит не только к совершенствованию технологии получения традиционных продуктов, но и к созданию продуктов нового поколения: низкокалорийных, полезных для здоровья, со сбалансированным составом и функциональными свойствами, возможностью быстрого приготовления и длительного хранения. Их создание немислимо без современных пищевых ингредиентов.

От того, что мы потребляем зависит не только нормальное функционирование органов, непосредственно связанных с перевариванием пищи, но и всех систем организма. Болезни крови, онкозаболевания и др. также возможно предотвращать за счет потребления специализированных продуктов питания. Исследователи из Атлантического научно-исследовательского института рыбного хозяйства и

океанографии, Князева Н.С., Серпунина Л.Т. и Королев А.А. изобрели способ приготовления лечебных рыбных консервов [38]. Приготовление осуществляется в 2 стадии, между которыми вводится в качестве минеральной добавки обогатитель из скорлупы куриных яиц. Введение такого препарата позволяет сбалансировать суточный рацион лечебного питания в условиях радиоактивного загрязнения. Использование лечебных рыбных консервов обеспечивает радиопротекторную эффективность как в отношении выведения радионуклидов, так и защиты белого ростка крови.

Ученые Тимошенко Н.В., Устинова А.В., Любина Н.В., Храмченко С.В. разработали рецептуру колбасного изделия для лечебного и диетического питания [15]. Продукт предназначен для детей, страдающих анемией и заболеваниями, связанными с радиоактивным загрязнением окружающей среды. Изделие содержит говядину 1 с, свинину жирную, кровь пищевую или печень говяжью или свиную, пектин яблочный или свекловичный, соевый изолят, перец душистый, соль поваренную, белковый стабилизатор, нитрит натрия, орех мускатный, белок молочный с пектиновым веществом амаранта, натрий аскорбиновоокислый, витамин А, витамин Е и воду. Пектин обладает свойством вывода из организма тяжелых металлов и радионуклидов. Использование пищевой крови, печени говяжьей или свиной способствует повышению содержания железа в продукте. Гематологические и биохимические показатели крови, представленные в разработке, показали высокую биодоступность железа и как следствие повышение гемоглобина и эритроцитов у детей.

В Тихоокеанском научно-исследовательском рыбохозяйственном центре, под руководством Пивненко Т.Н. ряд ученых предложили новый пищевой общеукрепляющий лечебно-профилактический продукт из хрящевой ткани акул [28]. Изобретение представляет из себя питательную добавку, которая при внесении в пищевые продукты, способствует улучшению течения заболеваний костно-мышечной системы, а также профилактике онкологических заболеваний. Добавка состоит из ферментов хрящевой ткани акул нескольких видов.

Разработанный продукт обладает иммуностимулирующей и антиокислительной активностями, за счет дополнительного присутствия свободных аминокислот и аminosахаров, гиалуроновой кислоты.

Существует множество различных болезней, которые не имеют массовости, и поэтому ассортимент продукции для такой группы больных достаточно скуден. Для его расширения, ученые из Всероссийского научно-исследовательского института крахмалопродуктов Российской академии сельскохозяйственных наук, под руководством Быковой С.Т., создали пищевую композицию для использования в продуктах питания детей, больных фенилкетонурией [27]. Эта болезнь связана с нарушением метаболизма аминокислот. Важней составляющей лечения фенилкетонурии является соблюдение низкобелковой диеты. При нарушении режима питания в организме накапливается фенилаланин и его токсические продукты, что может привести к тяжелому поражению центральной нервной системы. Изобретенная пищевая композиция, при введении в блюда, позволяет дозировать фенилаланин в питании детей, повышает питательную ценность, а также оказывает иммуностимулирующее действие. Она состоит из сухого куриного меланжа в сочетании с кукурузным набухающим крахмалом, с определенным соотношением данных ингредиентов, которое позволяет получить обогащенную витаминами, минералами и липидами композицию.

Основной ценностью современного общества и человека в целом является здоровье. Важнейшим фактором, закладывающим и формирующим здоровье людей, является полноценное питание. Как отмечают в своей статье ученые Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина, Э.М. Османов, Г.П. Ронжина, Е.А. Дорофеева, А.С. Пышкина «Проблемы питания современного студента» [25], основной проблемой современного общества является неграмотность в отношении к своему питанию.

Каждый день мы встречаемся лицом к лицу с негативным воздействием окружающей среды на функционирование нашего организма. Многие социально-экономические факторы противодействуют желанию россиян питаться

сбалансированно. Анализ фактического питания показал, что многие потребляют избыточное количество жиров животного происхождения и легко усваиваемых углеводов, а в дефиците находятся пищевые волокна, витамины группы В, Е, макро- и микроэлементы. В результатах исследования были отмечены такие проблемы как: несбалансированность питания по ряду основных компонентов – низкое содержание белков животного происхождения, жиров растительного происхождения и т.п.; нарушения режима питания; дефиците потребления белковой пищи у значительной части населения.

Для восполнения веществ, находящихся в дефиците, разрабатываются продукты питания, обогащенные тем или иным элементом. Таким образом формируется класс продукции профилактического назначения.

Таковыми свойствами обладает продукт изобретенный Гнездиловой А.И., Колесовой Л.А., Музыкантовой А.В. молокосодержащий консервированный продукт с сахаром, обогащенный витаминами [41]. Результат достигается за счет введения смеси сиропов из шиповника, облепихи, боярышника и черноплодной рябины. Применяемая композиция в наибольшей степени обогащает продукт витамином С, который участвует в образовании коллагена, является антиоксидантом, укрепляет иммунную систему и улучшает усвояемость железа. Представленное изобретение позволяет получить продукт профилактического назначения.

Проблема йоддефицита является важной медико-социальной проблемой во всем мире. Порядка 30% населения земного шара имеют риск развития болезней, связанных с йоддефицитом в организме. Для решения этой проблемы ученые из Екатеринбурга, под руководством Саблиной О.С. разработали лечебно-профилактическую карамель [16]. Сочетание изомальта и стеовизида оказывает антиаллергизирующее и сахароснижающее действие, а также идеально для использования в качестве основы карамели. В одной карамели содержится 25 мкг йода, что соответствует $\frac{1}{4}$ суточной нормы потребления для детей. Полученный

продукт обладает повышенной биодоступностью йода, а также стабильностью при хранении.

Пищевая добавка из топинамбура, изобретенная Зеленковым В.Н. предназначена для диетотерапии и профилактики заболеваний, связанных с недостаточностью эндокринной и иммунных систем человеческого организма [26]. Добавку возможно применять в качестве сырья в хлебобулочной промышленности, при производстве макаронных изделий, кондитерской продукции и т.д. Уникальность изобретения заключается в сочетании полисахаридного комплекса с белками, а также повышенного содержания калия, фосфора и кремния, что позволяет расширить ассортимент профилактических продуктов. Также стимулирующим действием на иммунную систему оказывает изобретение исследователя из Санкт-Петербурга Морговица М. Разработанный диетический безалкогольный напиток на основе пыльцы растений, собранных пчелами, оказывает стимулирующее действие на организм, повышает концентрацию железа. Хелатное железо при этом, поступая в организм не разрушает зубную эмаль, а перга не теряет свои положительные свойства, за счет применения процесса лиофилизации. Данные аспекты позволяют отказаться от использования консервантов и добавок, что способствует получению продукта профилактического назначения.

Потребности разрастающегося человечества в питании, невозможно сегодня удовлетворить полностью. Несбалансированность в употреблении белков и углеводов, недостаток витаминов, минералов и пищевых волокон негативно сказывается на здоровье огромного количества людей. Обогащение продуктов питания необходимыми веществами, при этом не используя дополнительного пищевого сырья, является актуальной задачей современных ученых.

Создание безотходных технологий позволяет увеличить количество выпускаемой продукции пищевой промышленности, улучшить экологическую обстановку, а также подталкивает к разработке новых продуктов с повышенной

биологической ценностью. Многообещающим сырьем такого назначения являются жмыхи и шроты, образующиеся в процессе переработки растительного сырья.

При производстве облепихового масла основным отходом является сухой остаток – шрот. Он обладает высокой биологической ценностью за счет содержания пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов, растительного белка, клетчатки, пектиновых веществ, антиоксидантом жиров и стабилизатором влажности. Такая категория продукции питания, как макаронные изделия, является общедоступной и популярной среди большинства населения земного шара. Проблему несбалансированности и неполноценности, продуктов этого класса, решили рассмотреть ученые из «Сибирского федерального университета», Никулина Е.О., Иванова Г.В. и Кольман О.Я. Разработанные макаронные изделия «Здоровье», содержат добавку в виде порошка, полученного из облепихового шрота [19]. При содержании 10 % шрота, количество белка увеличилось на четверть, снизилось содержание легкоусвояемых углеводов, а также значительно улучшился аминокислотный состав. У нового продукта наблюдается улучшение органолептических, физико-химических и структурно-механических показателей, это позволяет рекомендовать его для диетического и лечебно-профилактического питания.

Также, при обработке различных ягод, происходит выделение свободного сока. Исследователей из Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова, под руководством Филимоновой Е.Ю., заинтересовал вопрос о преобразовании таких соков, для использования, в дальнейшем, при производстве кондитерских изделий [37]. Исключение операции прессования и минимальная термообработка, в совокупности с использованием альгината натрия в растворе хлористого калия, позволили сохранить биологически активные вещества, а также получить продукт с длительным сроком хранения, который можно использовать при изготовлении плодово-ягодных десертов.

Использование шротов, не ограничивается в применении при производстве макаронных изделий. Ученые из Восточно-Сибирского государственного

технологического университета, во главе с Хамагаевой И.С. нашли способ применения кедрового шрота, при получении кисломолочного продукта [36]. Введение шрота перед заквашиванием позволяет ускорить процесс сквашивания, улучшает структурно-механические свойства готового продукта, а также обогатить продукт пищевыми волокнами. Таким образом применение отходов, полученных при переработке растительного сырья, в различных направлениях производства продуктов питания, позволяет увеличить количество продукции, расширить ассортимент, а также повысить биологическую и питательную ценности тех продуктов питания, которые пользуются спросом у населения.

Таким образом можно с уверенностью сказать, что многие пищевые производства получают отходы, переработка которых способствует, как экономии основного сырья и увеличению выпуска продукции, так и созданию плацдарма для разработки новых лечебно-профилактических продуктов питания.

На сегодняшний день разнообразие производимых продуктов питания потрясает воображение. Правильность выбора основного ингредиента при проектировании, способно сыграть значительную роль, в дальнейшей жизни продукта.

У 40–80 % населения недостаточна обеспеченность витаминами В1, В2, В6, фолиевой кислотой. Более 40 % населения России испытывает недостаток каротина. Дефицит микронутриентов снижает активность иммунной системы, является одним из факторов, повышающих риск развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Недостаточное поступление микронутриентов в детском и юношеском возрасте отрицательно сказывается на физическом развитии, заболеваемости, успеваемости, способствует постепенному развитию хронических заболеваний и, в конечном итоге, препятствует формированию здорового поколения [40].

1.2 Значение и использование творога в современной продукции

Творог – это белковый кисломолочный продукт, получаемый из цельного, нормализованного или обезжиренного пастеризованного молока путем сквашивания закваской, приготовленной на чистых культурах молочнокислых бактерий, и отделением сыворотки от сгустка. [53]

Кроме полноценного молочного белка, в нем содержатся минеральные вещества: кальций, фосфор, а также железо, магний и др. Однако небольшое количество биологических активных веществ снижает его пробиотические свойства.

В его состав входят: белки – 14-17 %, жиры – 2-18 %, минеральные вещества – 1-1,5 %. [5]

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность творога [33]

| Творог | Содержание основных пищевых веществ в 100 г продукта | | | | | Энергетическая ценность, ккал |
|------------------|--|-------|--------------------|--|------|-------------------------------|
| | Вода | Белки | Углеводы (лактоза) | Органические кислоты в расчете на молочную кислоту | Зола | |
| 9 %-ной жирности | 73,0 | 16,7 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 159,0 |
| 5 %-ной жирности | 75,0 | 17,0 | 1,8 | 1,0 | 1,1 | 124,0 |
| 2 %-ной жирности | 76,0 | 18,0 | 1,6 | 1,0 | 1,0 | 100,0 |
| Нежирный | 80,0 | 18,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 80,0 |

В молоке содержится 85 – 89 % воды. Большая часть воды молока (83,5 – 84 %) находится в свободном состоянии, т.е. может принимать участие в химических реакциях. Свободная вода представляет собой раствор различных органических и неорганических веществ (углеводов, солей и т. Д.). Эта вода может быть удалена из молока при сгущении или сушке.

Творог является элементом рациона большинства россиян и его важность, и полезность невозможно переоценить. Творог – источник полноценного молочного белка, в состав которого входят все незаменимые аминокислоты, ряд важных минеральных вещества, такие как кальций, калий, натрий, железо, магний, фосфор и др. Но недостаток пищевых волокон, витаминов различной группы, каротиноидов и таких микроэлементов как йод, создает пространство для разработки новой продукции, за счет внесения добавок из растительного сырья.

В статье Мацейчика И.В., Сапожникова А.Н., Корпачева С.М. «Разработка технологий и рецептур творожного полуфабриката функционального назначения» рассмотрены особенности внесения таких добавок как, гречневой клетчатки, свекольного пюре, порошка из свеклы и стевии. Было составлено 5 рецептур с различными наполнителями, после приготовления образцов, проведено исследование по органическим, физико-химическим и по микробиологическим показателям. Бальная оценка, представленная в виде профилограмм показала, что все образцы обладали высокими качественными характеристиками. Описанное исследование показало актуальность обогащения продуктов из творога, с помощью комплексных растительных добавок, содержащих разные виды клетчатки. По содержанию биологически активных веществ данные изделия можно отнести к продуктам функционального назначения, а образцы со стевией возможно использовать в питании людей, больных сахарным диабетом [20].

Применение различных криопорошков и фитодобавок способно не только улучшить вкусовые и ароматические характеристики продукта, но и, за счет содержащихся в них витаминов, усиливать обмен веществ, способствовать оздоровлению и нормализации микрофлоры кишечника. Ученые из Львовского

национального университета ветеринарной медицины и биотехнологии, в своей статье описали новые рецептуры творожных масс с криопорошками «морская капуста» и «брокколи». В ходе исследования рассмотрены способы внесения предложенных фитодобавок и разработаны соответствующие рецептуры. Криопорошки добавленные в творожную массу, изменяя внешний вид, цвет и химический состав продукции, не влияют на другие технологические показатели и оставляют их в пределах нормативных требований. Получаемая продукция обладает повышенной пищевой ценностью, является потенциальным претендентом для расширения продуктов лечебно-профилактического назначения [51]. Повышение содержания йода в творожных продуктах, заинтересовало ученых под предводительством профессора Л.В. Голубева из Воронежского государственного университета инженерных технологий. Исследование химического состава фрукта фейхоа, позволило определить высокое содержание водорастворимых соединений йода. По их содержанию фрукт можно сравнить с морепродуктами и составлять 0,2-1 мг в 100 г продукта. В разработанной технологии предусмотрено внесение в готовый творог смеси протертой мякоти плода и сахара в соотношении 1:1 и сухого порошка из кожуры фейхоа, так как именно кожура богата антиоксидантами. В результате данной работы отмечено, что полученный продукт является уникальным, с высокой антиоксидантной активностью и богатым содержанием йода, что способствует укреплению здоровья человека [42].

Восполнением недостающих веществ в твороге занялись С.А. Гревцова, А.Г. Пухова, 2015, из Горского Государственного университета, и в своей статье «Биотехнологические аспекты производства творога с добавлением гранатового сока» рассмотрели особенности получения продукта из творога при внесении в него гранатового сока в качестве фруктового наполнителя. В итоговом продукте наблюдается повышение количества витаминов: С, РР, В12 и В6; улучшение аминокислотного состава, а также повышение содержания минералов таких как: калий, фосфор, железо, магний и кальций [11].

Улучшение пробиотических и пребиотических свойств занялись ученые из Воронежского государственного университета инженерных технологий Е.И. Мельникова, Е.С. Скрыльникова Е.С. Рудниченко, 2012. В своей научной работе они исследовали возможность использования обезжиренного творога в комбинации с пшеничными волокнами Хамульсион, обогащенными целлюлозой, гемицеллюлозой и лигнином. Результатом служит увеличение антиоксидантной активности творога в 1,5 раза, усиленную пребиотическую активность, а также позволяет сократить норму расхода сырья на 30 % [21].

Незначительное количество биологически активных веществ отмечают и в статье «Новый творожный продукт с повышенной пищевой и биологической ценностью» О.А. Шилова. Исследование основано на подборе сочетания творога различной жирности и комбинации сахара с натуральным мёдом, в различных пропорциях. В результате получился продукт с мягкой, кремообразной консистенцией, с сладковатым медовым вкусом, с пониженным содержанием углеводов и повышенным содержанием биологически активных веществ [52].

Результаты регулярных массовых обследований свидетельствуют о недостаточном потреблении витаминов, ряда минеральных веществ и микроэлементов (железо, йод, кальций и др.) у большей части детского и взрослого населения России. Особенно неблагоприятно обстоит дело с обеспеченностью витамином С, недостаток которого, по обобщенным данным, выявляется у 80–90 % обследуемых людей, а глубина дефицита достигает 50–80 %.

1.3 Значение и использование облепихи в современной продукции

Облепиха является растительным сырьем, ценность которого характеризуется богатым, как количественным, так и качественным составом биологически активных веществ. Облепиха – ценнейший источник каротиноидов, широкой группы водо- и жирорастворимых витаминов, токоферолов, эссенциальных жирных кислот и других веществ. Для того чтобы сохранить большинство содержащихся в ягоде веществ, необходимо правильно подобрать режимы

переработки. Именно этим вопросом занялись ученые из Кемеровского технологического института пищевой промышленности Л.В. Терещук и С.С. Павлова. Разработанная ими комплексная технология переработки плодов облепихи, является безотходной и позволяет получить биологически ценные продукты, что было подтверждено проведенными исследованиями [44].

Другой вариант переработки предложил Мухортов С.А. Консервирование плодов облепихи с сахаром позволяет значительно увеличить сроки годности и повысить биологическую ценность. Эти показатели достигаются за счет перетирания цельных ягод с кожицей и семенами с сахаром, при добавлении пектин типа LM-104 AS, сорбиновой кислоты и аскорбиновой кислоты [24].

Учёные из Воронежского государственного университета, О.В. Тринеева, И.И. Сафонова и др. занялись рассмотрением вопроса содержания биологически активных веществ в плодах облепихи крушиновидной. В ходе исследования были использованы методы спектрофотометрии и титриметрии и определены содержания дубильных веществ, органических кислот, флавоноидов, гидроксикоричных кислот и каротиноидов. Именно эти вещества являются, характеризующими особенность и полезность самой ягоды.

Например, гидроксикоичные кислоты принимают участие в лечебном действии суммарных препаратов, проявляют антимикробную, противовоспалительную и иммуностропную активность. А дубильные вещества и органические кислоты проявляют широкий диапазон биологической активности и создают благоприятные условия для жизнедеятельности полезных микроорганизмов кишечника. Результаты исследования показали высокое содержание БАВ и в очередной раз доказало полезность плодов облепихи [4ка9].

Сотрудники Алтайского государственного аграрного университета задались также вопросом определения химического состава облепихи, но уже с помощью метода капиллярного электрофореза. Применяемый метод позволил доказать богатый минеральный состав ягод и определить наличие таких веществ как Са, Na, К и витамины В₁, В₂, В₃, В₆, С [14].

Лекарственное значение продуктов переработки плодов облепихи известно во всем мире с давних времен. Данный факт был обнаружен еще в древнегреческих текстах классической Тибетской медицины. В статье ученых из Белгородского государственного национального исследовательского университета было проведено исследование каротиноидов плодов облепихи методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Масло, содержащееся в ягодах облепихи, обладает уникальным составом биологически активных веществ, среди которых наблюдается значительное количество каротиноидов. В их составе были выделены зеаксантин, бета-каротин, гамма-каротин, лютеин, ликопин и др. Представленные результаты доказали богатое по качеству и количеству содержание исследуемых веществ [13].

Промышленная переработка плодов облепихи не является безотходной, в следствие нее образуется 8-12% жома, который содержит значительное количество физиологически активных веществ. В статье "Состав нейтральных липидов масла жома облепихи" авторов Э.Т. Ямансаровой, О.С. Куковец и других представлен метод выделения липидов из жома, а также определен его жирно-кислый состав. В результате работы авторы определили соотношение омыляемых и неомыляемых составляющих в экстракционном масле, полученном из жома облепихи. Доля неомыляемых веществ составила 2.6%, а содержание токоферола и каротиноидов в неомыляемой фракции 118 мг% и 189 мг%. Выявлено содержание 7 природных жирных кислот из которых непредельных 84 %. Основную их часть составляют линолевая и линоленовая в соотношении 1.6:1 [54].

Но обязательно ли перерабатывать все свежие плоды или можно использовать замороженную ягоду? Таким вопросом задались ученые Кемеровского технологического института пищевой промышленности Короткая Е.В., Короткий И.А. В своей статье «Исследование физико-химических показателей свежих и замороженных плодов облепихи» исследователи провели сравнение физико-химического состава свежих ягод и ягод, подвергшихся дефростации [53]. Полученные результаты показали незначительные количественные потери

биологически активных веществ, что позволяет использовать технологию замораживания, для сохранения большинства полезных веществ при долгих сроках хранения.

Современные исследования показали, что одним из самых важных факторов развития атеросклероза является нарушение обмена липидов и липопротеидов. Причиной этому может служить как воздействие на организм внешних факторов и болезней, так и нарушение правил сбалансированности питания. В условиях недостаточной эффективности гиполипидемических и антиатеросклеротических средств исследователи Н.О. Горбатюк, Л.Е. Назарова, Е.О. Сергеева, Л.А. Саджая занялись изучением действия тритерпеноидов из плодов облепихи в условиях алиментарной гиперлипидемии. Тритерпеноидные соединения, выделенные из растительного сырья, обладают достаточно широким спектром фармакологической активности. Содержание тритерпеновых кислот в шроте облепихи составило не менее 75 %. По результатам проведенного исследования было выявлено нормализующее влияние тритерпеновых кислот шрота облепихи на состояние показателей липидного обмена в крови и печени. В следствие этого можно утверждать тот факт, что при употреблении добавки проявляется отчетливый гипохолестеринемический эффект [4].

Проблема свободно выделившегося сока также остро стоит в процессе переработки ягод и разработанный способ получения плодово-ягодного десерта, на основе такого сока, способен ее решить. Исследователи из Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, под руководством Филимоновой Е.Ю. разработали способ переработки свободно выделившегося сока облепихи, позволяющего получить продукт, пищевого назначения сформованный в гранулы и обладающего длительным сроком хранения [37].

Анализ питания современных детей и подростков показал недостаточное содержание витаминов группы В и С в рационе, а также 50 %-ный дефицит пищевых волокон. Делая акцент на частое потребление детьми, кондитерских

изделий и несбалансированность состава продукции данного ассортимента, ученые Типсина Н.Н., Матюшев В.В. и др. разработали рецептуру песочного печенья с порошком из жома облепихи. В результате проведенной работы был получен продукт с повышенной пищевой ценностью. Содержание минеральных веществ повысилось на 7,8 %; содержание натрия – на 6,5 %; калия – на 12 %; кальция – на 13 %; магния – на 20%. Полученное изделие обогащается в 2,3 раза витамином С. Количество витамина В₁ увеличилось – на 69 %, а В-каротина – на 121 %. Расчет экономической эффективности также показал рентабельность нового продукта. Таким образом использование продуктов переработки ягод облепихи способно расширить ассортимент в производстве лечебно-профилактических продуктов питания [46].

Ученые из ООО «Интер групп» под руководством Журбенко Эдуарда Васильевича предложили новый продукт с повышенной пищевой и биологической ценностью для кондитерской промышленности. Разработанный ими белый шоколад с апельсином и облепихой представляет из себя шоколадный батончик с добавлением в него порошка из апельсина сублимированной сушки и сухого экстракта облепихи [2].

На сегодняшний день потребление сладких безалкогольных напитков, в большинстве случаев, негативно сказывается на здоровье как детей, так и взрослых. Устранением такой проблемы задалась Кошелев Ю.А., Миренков В.А. и Залесов А.С. Они предложили сухой безалкогольный напиток, обогащенный витаминами, за счет применения экстракта облепихи. Полученный продукт является тонизирующим энергетическим напитком, улучшающим общее самочувствие и повышающим сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям [44].

Также добавки из облепихи применимы и в молочной промышленности. Ученый из Пятигорского государственного технологического университета Могильный М.П. совместно с Бижевым А.Б. из ООО «Сыродел» разработали технологию производства йогурта с облепихой. Внесение растительного наполнителя из облепихового сока с сахаром, позволяет повысить содержание

основных макро- и микроэлементов, витаминов; улучшаются реологические свойства готового продукта, а также увеличиваются сроки хранения [42]. Описанные изобретения способны обогатить рынок продукции, направленной на детей и сделать питание более сбалансированным и полезным.

Множество патентов, направленных на получение продуктов с повышенной питательной и биологической ценностью за счет применения как самих плодов облепихи, так и продуктов их переработки, говорят о том, что современные ученые заинтересованы в продвижении обогащенной продукции в пищевую промышленность. Продукцией переработки плодов облепихи занялись в Восточно-Сибирском государственном технологическом университете. Патент авторов Чиркиной Т.Ф., Золотарева А.М., Габановой Г.В. направлен на получение продукта из семян облепихи, используемого самостоятельно или в качестве биологически активной добавки к пищевым продуктам. Изобретение содержит ядра семян облепихи и ферментированные ячменным солодом оболочки семян облепихи, именно это сочетание позволяет снизить количество грубой клетчатки, что в свою очередь обеспечивает высокую биологическую активность и улучшенную пищевую ценность [29].

Ученые этого же университета во главе с Золотаревой Анной Мефодьевной в 2013 году запатентовали способ получения биологически активной добавки на основе семян облепихи. Этот способ позволяет упростить и удешевить процесс производства и улучшить органолептические характеристики готового продукта [34]. Использование подобных добавок в кондитерской промышленности, при изготовлении зефира, заинтересовало авторов из Тамбовского государственного технического университета. Полученный продукт является функциональным, со стабильными качественными характеристиками и длительным сроком годности [41].

Таким образом, проанализировав описанную информацию, можно утверждать, что плоды облепихи являются ценнейшим сырьем для пищевой индустрии, как в свежем виде, так и в виде продуктов переработки. Наличие в составе каротиноидов,

широкой группы водо- и жирорастворимых витаминов, токоферолов, эссенциальных жирных кислот и других веществ, а также витаминов группы В и С, таких микро- и макроэлементов как Са, Na, К и др., способствует популяризации ягоды среди разработчиков новых функциональных продуктов. Несмотря на ярко выраженные плюсы использования рассматриваемого сырья, количество продуктов, обогащенных облепихой, оставляет желать лучшего. Рассмотренные данные указывают на универсальность плодов облепихи, что наталкивает на возможность расширения рынка продуктов питания функционального назначения.

1.4 Химический состав и ценность пудинга творожного и порошка облепихи

1.4.1 Анализ пищевой ценности пудинга творожного

Руководствуясь данными, которые представлены в справочнике химического состава Российских пищевых продуктов И. М. Скурихина, была составлена таблица содержания основных питательных веществ и витаминов в пудинге творожном, а также сравнение с суточной потребностью.

Таблица 2 – Химический состав пудинга творожного на 100 г продукта [33]

| Компонент | Количество | Суточная потребность | % удовлетворения |
|-----------|------------|----------------------|------------------|
| Вода,г | 52,2 | 700 | 7,5 |
| Бел,г | 13,9 | 85 | 16,4 |
| Жир,г | 9,6 | 102 | 9,4 |
| Угл,г | 20,1 | 382 | 5,3 |
| К, мг | 187 | 2500 | 7,5 |

Окончание таблицы 2

| Компонент | Количество | Суточная потребность | % удовлетворения |
|---------------------|------------|----------------------|------------------|
| Ca, мг | 130 | 800 | 16,3 |
| Mg, мг | 22 | 400 | 5,5 |
| P, мг | 188 | 1200 | 15,7 |
| Fe, мг | 0,9 | 14 | 6,4 |
| A, мг | 60 | 1000 | 6,0 |
| B ₁ , мг | 0,06 | 1,7 | 3,5 |
| B ₂ , мг | 0,22 | 2,0 | 11,0 |
| PP, мг | 0,5 | 19 | 2,6 |
| C, мг | 0,2 | 70 | 0,3 |

По приведенным данным видно, что существенный недостаток наблюдается у углеводов, Mg, Fe, витаминов: A, B₁, PP, C.

Известно, что творог и творожные изделия, являются высокотехнологичными и удобными продуктами при создании новых видов функционального питания для людей различных возрастных категорий. Однако небольшое количество активных биологических веществ снижает его пробиотические свойства.

1.4.2 Анализ биологической ценности творога по белковой и липидной составляющей

Для оценки биологической ценности белков пищевого сырья и продуктов используются основополагающие показатели и критерии, предложенные академиками РАСХН Роговым И.А. и Липатовым Н.Н. К таким показателям относят:

- аминокислотный скор белков (С),
- коэффициент различий аминокислотного сора (КРАС),
- коэффициент рациональности аминокислотного состава (Rp),
- коэффициент биологической ценности (БЦ).

Для расчета аминокислотного сора белковых продуктов используется метод, основанный на сравнении результатов определения аминокислотного состава

белков исследуемого продукта с «идеальным» белком. В 1973 г. объединенный экспертный комитет продовольственной и сельскохозяйственной организации при ООН (ФАО) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) для вычисления аминокислотного сора предложил аминокислотный состав «идеального» белка: один грамм «идеального» белка по шкале ФАО/ВОЗ содержит (мг): изолейцина – 40, лейцина – 70, лизина – 55, метионина+цистина – 35, фенилаланина – 28, треонина – 40, триптофана – 10, валина – 50. Для расчета аминокислотного сора сопоставляют содержание каждой незаменимой аминокислоты (НАК) в исследуемом продукте с ее содержанием в «идеальном» белке:

$$C_i(\%) = \frac{A_i}{H_i} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где C_i – аминокислотный скор i НАК;

A_i – содержание i НАК в исследуемом продукте,

H_i – содержание i НАК в эталоне ФАО/ВОЗ.

Аминокислота с наименьшим значением сора называется лимитирующей. Белки могут иметь несколько лимитирующих аминокислот. На практике для разработки обогащенных белковых продуктов определяют скор для важнейших незаменимых аминокислот: лизина, триптофана и суммы серосодержащих аминокислот (цистина, цистеина и метионина).

Коэффициент КРАС (в %) показывает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с уровнем сора лимитирующей незаменимой аминокислоты (избыточное количество незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды):

$$КРАС = \frac{\sum \Delta PАС}{n} \quad (2)$$

где, $\Delta PАС$ – различие аминокислотного сора аминокислоты;

n – количество незаменимых аминокислот.

$$\Delta PАС = C_i - C_{\min} \quad (3)$$

где, C_i – скор i -той незаменимой аминокислоты, %;

C_{\min} – скор лимитирующей аминокислоты (имеющей минимальный из скоров незаменимых аминокислот), %.

Биологическую ценность (БЦ) пищевого белка определяют по формуле:

$$БЦ = 100 - КРАС, \% \quad (4)$$

Коэффициент утилитарности j -той незаменимой аминокислоты – a_j , характеризующий возможность утилизации аминокислот организмом, предопределяется минимальным скором одной из них и рассчитывается по формуле:

$$a_j = C_{\min} / C_j \quad (5)$$

Коэффициент рациональности аминокислотного состава – R_p , численно характеризует сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме (эталону).

В случае, когда $C_{\min} \leq 1$ (в долях единиц), коэффициент рациональности аминокислотного состава рассчитывается на основании формулы:

$$R_p = \frac{\sum_{j=1}^k (a_j A_j)}{\sum_{j=1}^k A_j}, \quad (6)$$

Рассчитаем содержание НАК в белке исследуемого продукта. Из справочника «Химический состав пищевых продуктов» выписываем содержание НАК в твороге нежирном. Пересчитаем содержание аминокислот на массу белка, содержащегося в говядине по формуле:

$$A = \frac{m_{AK} \cdot 100}{B}, \quad (7)$$

где A – содержание конкретной аминокислоты в г/100 г белка,

B – содержание белка в г/100 г продукта ($B=14,0\%$);

m_{AK} – содержание аминокислоты в г/100 г продукта.

Для удобства оформления все данные представлены в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Содержание НАК в белке творога нежирного

| Незаменимая аминокислота | Содержание НАК в исследуемом продукте | |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------|
| | г/100 г продукта | г/100 г белка |
| Валин | 0,84 | 6,00 |
| Изолейцин | 0,69 | 4,93 |
| Лейцин | 1,28 | 9,14 |
| Лизин | 1,01 | 7,21 |
| Метионин + цистеин | 0,45 | 3,21 |
| Фенилаланин + тирозин | 1,64 | 11,71 |
| Треонин | 0,65 | 4,64 |
| Триптофан | 0,21 | 1,50 |

Рассчитаем скор каждой НАК по формуле:

$$AC(\%) = \frac{A_i}{H_i} \cdot 100\%, \quad (8)$$

$$AC_{Вал} = \frac{5,5}{5,0} \cdot 100\% = 110\%,$$

Аналогично проведем расчеты для других АК, результаты расчетов занесем в таблицу 4.

Таблица 4 – Аминокислотный скор белка творога нежирного

| Незаменимая аминокислота | Содержание НАК в исследуемом продукте | | Аминокислотный скор, % |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|------------------------|
| | Шкала ФАО/ВОЗ, | Творог нежирный | |
| Валин | 5,0 | 6,00 | 120 |
| Изолейцин | 4,0 | 4,93 | 123 |
| Лейцин | 7,0 | 9,14 | 131 |
| Лизин | 5,5 | 7,21 | 131 |
| Метионин + цистеин | 3,5 | 3,21 | 92 |
| Фенилаланин + тирозин | 6,0 | 11,71 | 195 |
| Треонин | 4,0 | 4,64 | 116 |
| Триптофан | 1,0 | 1,50 | 150 |

Исходя из полученных результатов наименьший скор имеет метионин + цистеин – это лимитирующие аминокислоты.

Для определения рациональности аминокислотного состава нужно рассчитать коэффициент утилитарности каждой НАК:

$$u_{\text{Вал}} = \frac{C_{\text{мет+цис}}}{C_{\text{Вал}}} = \frac{92}{120} = 0,77,$$

Аналогично проведем расчеты для других АК, результаты расчетов занесем в таблицу 5.

Таблица 5 – Коэффициент утилитарности НАК

| Незаменимая аминокислота | Коэффициент утилитарности |
|--------------------------|---------------------------|
| Валин | 0,77 |
| Изолейцин | 0,75 |
| Лейцин | 0,70 |
| Лизин | 0,70 |
| Метионин + цистеин | 1,00 |
| Фенилаланин + тирозин | 0,47 |
| Треонин | 0,79 |
| Триптофан | 0,61 |

Затем рассчитаем коэффициент рациональности аминокислотного состава белка творога:

$$R_p = \frac{\sum_{j=1}^k (a_j A_j)}{\sum_{j=1}^k A_j} = \frac{6,0 \cdot 0,77 + 4,93 \cdot 0,75 + 9,14 \cdot 0,7 + 7,21 \cdot 0,7 + 3,21 \cdot 1,00 + 11,71 \cdot 0,47 + 4,64 \cdot 0,79 + 1,5 \cdot 0,61}{6,0 + 4,93 + 9,14 + 7,21 + 3,21 + 11,71 + 4,64 + 1,5} \cdot 100\% = 68,4\%,$$

Таким образом, белок творога характеризуется недостаточно сбалансированным аминокислотным составом.

Рассчитаем коэффициент различий аминокислотного сора для белка творога нежирного:

$$K_{PAC} = \frac{\sum \Delta PAC}{n} = \frac{(120-92) + (123-92) + (131-92) + (131-92) + (93-92) + (195-92) + (116-92) + (150-92)}{8} = 40,38$$

Таким образом, 40,38 % НАК не используются на пластические нужды.

Биологическая ценность белка составляет:

$$БЦ = 100 - 40,38 = 59,62 \%$$

Исходя из полученных данных можно сказать о недостаточности биологической ценности белка творога и сделать вывод о необходимости корректировки состава НАК.

Способность жирных кислот, входящих в состав липидов, наиболее полно обеспечивать синтез структурных компонентов клеточных мембран характеризуют с помощью специального коэффициента эффективности метаболизации эссенциальных жирных кислот (КЭМ). КЭМ рассчитывают из выражения:

$$КЭМ = \frac{C_{20}^4}{C_{20}^2 + C_{20}^3 + C_{20}^5 + C_{22}^3 + C_{22}^5 + C_{22}^6} \quad (9)$$

где C_{20}^4 – массовая доля арахидоновой кислоты в 100 г жира или 100 г продукта, %;

$C_{20}^2, C_{20}^3, C_{20}^5, C_{22}^3, C_{22}^5, C_{22}^6$ – массовые доли полиненасыщенных жирных кислот с числом углеродных атомов 20 и 22 шт. и числом двойных связей 2, 3, 5 и 6 шт в 100 г жира или 100 г продукта, %.

Для характеристики биологической эффективности пищевых жиров введено понятие «идеальный липид», определяющее соотношение различных фракций жирных кислот в составе липида. Для «идеального липида» оно составляет (в относительных частях): насыщенных кислот – 20, мононенасыщенных (преимущественно олеиновой) – 35, полиненасыщенных – 6. На основании этих значений рассчитывают жирнокислотный скор для липидов ($C_{ЖК}$) исследуемого продукта и определяют коэффициент биологической эффективности липидов (ψ).

Скор для липидов рассчитывается как отношение конкретной фракции жирных кислот в исследуемом липиде к количеству этой же фракции в идеальном липиде:

$$C_{\text{ЖК}} = \frac{F_i}{F_{\text{ideal}}} \quad (10)$$

где F_i – содержание фракции жирных кислот в исследуемом продукте, г/100 г липидов;

F_{ideal} – содержание этой же фракции в идеальном липиде, г/100 г липидов.

Коэффициент биологической эффективности рассчитывают по формуле:

$$\psi = \frac{3 \times C_{\text{ЖК min}}}{\sum_{i=1}^3 C_{\text{ЖК}}} \quad (11)$$

где $C_{\text{ЖК min}}$ – минимальный из жирнокислотных скоров, ед;

$\sum C_{\text{ЖК}}$ – сумма всех скоров жирных кислот.

С помощью этого коэффициента можно оценить соответствие жирнокислотного состава продукта эталонному белку. Чем ближе значение КБЭ к 1 тем ближе соотношение фракций ЖК в продукте к идеальному липиду.

В таблицу выпишем содержание каждого компонента в твороге нежирном:

Таблица 6 – Состав липидной фракции творога жирного

| Показатель | Творог |
|---|--------|
| Сумма липидов, г/100 г продукта | 18,00 |
| Жирные кислоты (сумма), г/100 г продукта, в т.ч.: | 15,68 |
| Насыщенные | 10,75 |
| Мононенасыщенные (олеиновая) | 3,90 |
| Полиненасыщенные, в т.ч.: | 1,03 |
| Линолевая | 0,43 |
| Линоленовая | 0,15 |
| Арахидоновая | 0,45 |

Пересчитаем содержание каждой фракции на 100 г липидов:

$$\text{Насыщ.} = \frac{m_{\text{нжк}} \cdot 100}{m_{\text{липид}}} = \frac{10,75 \cdot 100}{18,00} = 59,7$$

$$\text{Мононенасыщ.} = \frac{m_{\text{олеин}} \cdot 100}{m_{\text{липид}}} = \frac{3,90 \cdot 100}{18,00} = 21,6$$

$$\text{Полиненыщ.} = \frac{m_{\text{пнжк}} \cdot 100}{m_{\text{липид}}} = \frac{1,03 \cdot 100}{18} = 5,7$$

Рассчитываем скор для липидов каждой из фракций:

$$C_{\text{нжк}} = \frac{F_{\text{насыщ}}}{F_{\text{ideal}}} = \frac{59,7}{20} = 2,99$$

$$C_{\text{мнжк}} = \frac{F_{\text{мнжк}}}{F_{\text{ideal}}} = \frac{21,6}{35} = 0,62$$

$$C_{\text{пнжк}} = \frac{F_{\text{пнжк}}}{F_{\text{ideal}}} = \frac{5,7}{6} = 0,95$$

Рассчитаем коэффициент биологической ценности для липидов исследуемого продукта:

$$\psi = \frac{3 \times C_{\text{жк min}}}{\sum_{i=1}^3 C_{\text{жк}}} = \frac{3 \times 0,62}{2,99 + 0,62 + 0,95} = \frac{1,86}{4,56} = 0,41$$

Таким образом, БЦ липидов творога составляет 41%.

1.4.3 Пищевая ценность порошка из жома облепихи

Для того чтобы оценить эффективность замены ингредиентов на порошок из облепихового шрота, необходимо рассмотреть содержание основных пищевых веществ в них. Результаты сравнения представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Содержание основных пищевых веществ в сырье на 100 г сухого вещества

| Показатель | Крупа манная | Порошок облепиховый | Изюм |
|--------------|--------------|---------------------|-------|
| Белки, г | 11,30 | 26,17 | 1,80 |
| Жиры, г | 0,70 | 18,80 | 0,00 |
| Углеводы, г | 73,30 | 29,18 | 66,00 |
| Клетчатка, г | 0,20 | 21,60 | 3,10 |
| Зола, г | 0,50 | 3,75 | 3,00 |

Из таблицы видно, что порошок из жома облепихи превосходит по количеству:

- белка манную крупу на 56,82 %, изюм на 93,12 %;
- жиров манную крупу на 96,28 %, изюм на 100 %;
- клетчатки манную крупу на 99,07 %, изюм на 85,65 %;
- золы манную крупу на 86,67%, изюм на 20,00 %.

Недостаток наблюдается в количестве углеводов. Манная крупа превосходит порошок на 60,19 %, а изюм на 55,79 %.

Далее сравним содержание витаминов в таблице 8.

Таблица 8 – Содержание витаминов на 100 г сухого вещества

| Показатель | Крупа манная | Порошок облепиховый | Изюм |
|---|--------------|---------------------|------|
| Витамин В ₁ (тиамин), мг | 0,14 | 0,22 | 0,15 |
| Витамин В ₂ (рибофлавин), мг | 0,04 | 0,3 | 0,08 |
| Витамин РР (Ниацин), мг | 1,2 | 2,5 | 0,5 |
| Витамин С, мг | - | 375,1 | - |
| Бета-каротин, мг | - | 51,42 | - |

По данным таблицы видно, что порошок из облепихи превосходит по содержанию:

- витамина В₁ манную крупу на 36,3 %, изюм на 31,8 %;
- витамина В₂ манную крупу на 86,7 %, изюм на 73,3 %;
- витамина РР манную крупу на 52,0 %, изюм на 80,0 %.

Так как витамин С и бета-каротин не содержится ни в манке, ни в изюме, облепиховый порошок наиболее выгодный ингредиент.

Также необходимо количественно сравнить содержание минеральных веществ рассматриваемом сырье.

Таблица 9 – Содержание минеральных веществ на 100 г сухого вещества

| Показатель | Крупа манная | Порошок облепиховый | Изюм |
|-------------|--------------|---------------------|------|
| Кальций, мг | 20 | 107 | 80 |
| Калий, мг | 130 | 518 | 860 |
| Фосфор, мг | 85 | 46,1 | 129 |
| Натрий, мг | 3 | 17,5 | 117 |
| Железо, мг | 1 | 10,4 | 3 |
| Магний, мг | 18 | 102,6 | 42 |

По данным таблицы видно, что порошок из облепихи превосходит по содержанию:

- кальция манную крупу на 81,3 %, изюм на 25,2 %;
- калия манную крупу на 74,9 %;
- натрия манную крупу на 82,9 %;
- железа манную крупу на 90,4 %, изюм на 71,2 %;
- магния манную крупу на 82,5 %, изюм на 59,1 %.

Недостаток наблюдается по количеству:

- калия относительно изюма на 39,8 %;
- фосфора относительно манной крупы на 45,8 %, а изюма на 64,3%;
- натрия относительно изюма на 85,0%;

Порошок из облепихи содержит ряд незаменимых аминокислот, лимитированных в манной крупе. В частности, валин, лизин, фенилаланин и тирозин, треонин, триптофан. В связи с этим представляет интерес сравнить аминокислотный состав белков манной крупы и облепихового порошка и определить их биологическую ценность. Для этого рассчитаем аминокислотный скор белков. Данные представлены в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Содержание аминокислот в манной крупе и облепиховом порошке на 100 г сухого вещества.

| Аминокислота | Содержание аминокислот в 100 г белка, г | |
|--------------------------|---|---------------------|
| | Крупа манная | Порошок облепиховый |
| Валин, г | 3,86 | 3,96 |
| Изолейцин, г | 3,55 | 3,35 |
| Лейцин, г | 6,39 | 6,10 |
| Лизин, г | 2,05 | 4,68 |
| Метионин + цистеин, г | 3,00 | 1,11 |
| Фенилаланин + тирозин, г | 6,39 | 3,32 |
| Треонин, г | 2,52 | 1,20 |
| Триптофан, г | 0,87 | 6,74 |

Таблица 11 – Расчет аминокислотного сора

| Аминокислота | Шкала ФАО/ВОЗ | Крупа манная скор, % | Порошок облепиховый скор, % |
|--------------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Валин, г | 5 | 77 | 79 |
| Изолейцин, г | 4 | 89 | 84 |
| Лейцин, г | 7 | 91 | 87 |
| Лизин, г | 5,5 | 37 | 85 |
| Метионин + цистеин, г | 3,5 | 86 | 32 |
| Фенилаланин + тирозин, г | 6 | 106 | 112 |
| Треонин, г | 4 | 63 | 83 |
| Триптофан, г | 1 | 87 | 120 |

Из данных представленных в таблицах 10 и 11 видно, что для манной крупы лимитирующей аминокислотой является лизин. Аминокислотный скор белков по этой аминокислоте выше на 48 % соответственно. Кроме того, облепиховый порошок характеризуется повышенным содержанием валина (скор выше на 2 %), фенилаланина и тирозина (скор выше на 6 %), треонина (скор выше на 20 %) и триптофана (скор выше на 33 %).

На основании полученных результатов можно утверждать, что применение облепихового порошка в качестве частичной замены манной крупы, в составе пудинга творожного, обогатит готовый продукт аминокислотами.

1.4.4 Рецептура обогащенного изделия и его пищевая ценность

Для определения лучшего сочетания проектируемого продукта с растительной добавкой составим рецептуры с различным содержанием порошка облепихи, опираясь на рецептуру № 467 «Сборника рецептур». Для исследования составлены рецептуры 4 образцов:

- 1) без содержания добавки (0 % добавки);
- 2) с заменой манной крупы 5,0 % и изюма 2,5 % (4 % добавки от общей массы крупы и изюма);
- 3) с заменой манной крупы 7,5 % и изюма 5,0 % (7 % добавки от общей массы крупы и изюма);
- 4) с заменой манной крупы 10 % и изюма 7,5 % (10 % добавки от общей массы крупы и изюма).

Массы всех ингредиентов для каждого образца сведены в таблицу 12.

Таблица 12 – Рецептуры исследуемых образцов

| Ингредиенты | Масса, г | | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 0 % добавки | 4 % добавки | 7 % добавки | 10 % добавки |
| Творог 5% жирности | 150,0 | 150,0 | 150,0 | 150,0 |
| Яйцо столовое С-1 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Крупа манная | 15,0 | 14,3 | 13,9 | 13,5 |
| Вода питьевая | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Масло сливочное 72,5 % жирности | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Сухари панировочные | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Изюм | 20,0 | 19,5 | 19,0 | 18,5 |
| Порошок облепиховый | 0,0 | 1,3 | 2,1 | 3,0 |
| Сметана 20% жирности | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Сахар-песок | 15,0 | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Соль поваренная пищевая | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Ванилин | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Итого | 241,5 | 241,5 | 241,5 | 241,5 |

Теоретический расчет содержания основных пищевых веществ в готовом продукте представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Содержание основных пищевых веществ на 100 г продукта

| Показатель | Масса, г | | | |
|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 0 % добавки | 4 % добавки | 7 % добавки | 10 % добавки |
| Белки | 13,15 | 13,81 | 13,89 | 13,97 |
| Жиры | 7,73 | 8,16 | 8,23 | 8,31 |
| Углеводы | 20,51 | 21,12 | 20,96 | 20,79 |
| Клетчатка | 0,35 | 0,47 | 0,55 | 0,63 |
| Зола | 1,11 | 1,20 | 1,20 | 1,21 |

Далее рассчитаем содержание витаминов в таблице 14.

Таблица 14 – Содержание витаминов на 100 г продукта

| Показатель | Масса, мг | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 0 % добавки | 4 % добавки | 7 % добавки | 10 % добавки |
| Витамин В ₁ (тиамин) | 0,0572 | 0,0576 | 0,0578 | 0,0581 |
| Витамин В ₂ (рибофлавин) | 0,2102 | 0,2115 | 0,2124 | 0,2133 |
| Витамин РР (Ниацин) | 0,4309 | 0,4398 | 0,4464 | 0,4531 |
| Витамин С | 0,1800 | 1,2831 | 2,0553 | 2,8275 |
| Бета-каротин | 0,0203 | 0,2925 | 0,4831 | 0,6736 |

Также необходимо количественно сравнить содержание минеральных веществ рассматриваемых образцах.

Таблица 15 – Содержание минеральных веществ на 100 г продукта

| Показатель | Масса, мг | | | |
|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | 0 % добавки | 4 % добавки | 7 % добавки | 10 % добавки |
| Кальций | 122,50 | 122,84 | 123,04 | 123,24 |
| Калий | 181,33 | 181,87 | 181,76 | 181,64 |
| Фосфор | 179,47 | 179,16 | 178,91 | 178,66 |
| Натрий | 69,77 | 69,59 | 69,39 | 69,19 |
| Железо | 21,62 | 22,01 | 22,27 | 22,53 |

Полученные теоретические результаты доказывают целесообразность внесения порошка из облепихового шрота в пудинг творожный, ради улучшения потребительских свойств продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ

В ходе первой главы были:

1) проанализированы информационные источники последних лет и выделены основные проблемы питания современности. Малограмотность населения в вопросах правильного и сбалансированного питания, низкий ассортимент специализированных и функциональных продуктов питания и редкое использование вторичного сырья, способного улучшить потребительские свойства продуктов питания. Проблемы недостаточного количества обогащенных продуктов питания на рынке и редкость использования вторсырья в виде добавок, мы выбрали в качестве основ данной работы.

2) Исследованы химические составы пудинга творожного и облепихового шрота. В составе пудинга существенный недостаток наблюдается у углеводов, Mg, Fe, витаминов: A, B₁, PP, C; лимитирующие аминокислоты метионин и цистеин. Сравнив пищевую ценность используемой добавки с заменяемыми ингредиентами, выявили, что порошок из жома облепихи превосходит по количеству:

- белка в манной крупе на 56,82 %, в изюме на 93,12 %;
- жиров в манной крупе на 96,28 %, в изюме на 100 %;
- клетчатки в манной крупе на 99,07 %, в изюме на 85,65 %;
- золы в манной крупе на 86,67%, в изюме на 20,00 %.

Недостаток наблюдается в количестве углеводов. Манная крупа превосходит порошок на 60,19 %, а изюм на 55,79 %.

Недостаток наблюдается в количестве углеводов. Манная крупа превосходит порошок на 60,19 %, а изюм на 55,79 %.

Порошок превосходит по содержанию:

- витамина B₁ в манной крупе на 36,3 %, в изюме на 31,8 %;
- витамина B₂ в манной крупе на 86,7 %, в изюме на 73,3 %;
- витамина PP в манной крупе на 52,0 %, в изюме на 80,0 %.

Так как витамин С и бета-каротин не содержится ни в манке, ни в изюме, облепиховый порошок наиболее выгодный ингредиент.

Добавка превосходит по содержанию:

- кальция в манной крупе на 81,3 %, в изюме на 25,2 %;
- калия в манной крупе на 74,9 %;
- натрия в манной крупе на 82,9 %;
- железа в манной крупе на 90,4 %, в изюме на 71,2 %;
- магния в манной крупе на 82,5 %, в изюме на 59,1 %.

Недостаток наблюдается по количеству:

- калия относительно изюма на 39,8 %;
- фосфора относительно манной крупы на 45,8 %, а изюма на 64,3 %;

натрия относительно изюма на 85,0 %.

3) Для исследования составлены рецептуры 4 образцов и рассчитана пищевая ценность для каждого:

- без содержания добавки (0 % добавки);
- с заменой манной крупы 5,0 % и изюма 2,5 % (4 % добавки от общей массы крупы и изюма);
- с заменой манной крупы 7,5 % и изюма 5,0 % (7 % добавки от общей массы крупы и изюма);
- с заменой манной крупы 10 % и изюма 7,5 % (10 % добавки от общей массы крупы и изюма).

Полученные теоретические результаты доказывают целесообразность внесения порошка из облепихового шрота в пудинг творожный, ради улучшения потребительских свойств продукта.

2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Объекты исследования

Объектами исследования в работе являлись:

- порошок облепиховый ТУ 9134-001-71554597-09;
- пудинг творожный запеченный, приготовленный по рецептуре № 467 «Сборника рецептов»;
- пудинг творожный запеченный, с добавлением облепихового порошка в количестве 4-7 %.

Для приготовления использовались: крупа манная ГОСТ 7022-97, вода питьевая ГОСТ 51232, ванилин ГОСТ 16599-71, творог 5 % жирности ГОСТ 31453-2013, яйцо столовое С-1 ГОСТ 52121, сахар-песок ГОСТ 21-78, масло сливочное 72,5 % жирности ГОСТ 52100-2003, соль поваренная пищевая ГОСТ 51574, изюм ГОСТ 6882-88, сухари панировочные ГОСТ 28402-89, сметана 20 % жирности ГОСТ 31452-2012.

2.2 Методы исследования

Для определения влагосвязывающей способности, навеску порошка облепихи массой 1 г помещают во взвешенную центрифужную пробирку, добавляют 10 см³ дистиллированной воды и перемешивают в течение 1 мин. Смесь оставляют в покое на 30 мин, после чего ее центрифугируют 15 мин со скоростью 4000 мин⁻¹. Неадсорбированную воду сливают и пробирку взвешивают.

Расчет ВСС ведется по формуле:

$$X_4 = \frac{(m_2 - m_1)}{m} \cdot 100\%, \quad (12)$$

где X_4 – влагосвязывающая способность, %;

m – масса навески, г;

m_1 – масса пробирки с навеской до центрифугирования, г;

m_2 – масса пробирки с навеской после центрифугирования, г;

2.3 Определение массовой доли сухих веществ

Одним из важнейших показателей качества продукции является влажность. Высушивание – один из самых быстрых и легких способов определения влаги. Сущность метода заключается в высушивании навески при определённой температуре и вычислении потери массы по отношению к массе навески до высушивания.

Подготовленные металлические бюксы помещаем в сушильный шкаф, нагретый до температуры 110 °С, и выдерживаем в течение 20 мин., после чего помещаем в эксикатор, охлаждаем, после чего тарируем с погрешностью не более 0,05 г.

Подготовленную пробу быстро и тщательно измельчают ножом, теркой или механическим измельчителем, перемешивают и тотчас же взвешивают в заранее просушенных и тарированных металлических чашечках с крышками две навески, по 5 г каждая, с погрешностью не более 0,05 г. Открытую бюксу с пробой и крышкой помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$. Высушивают пробу в течение одного часа, затем бюксу закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. После взвешивания пробы высушивают еще раз при такой же температуре в течение 30 минут до постоянной массы.

Содержание сухих веществ (X_1) в процентах вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2)}{m_3} \cdot 100\%, \quad (13)$$

где X_1 – содержание сухих веществ в образце, %;

m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;

m_3 – масса навески до высушивания, г.

Окончательным результатом является среднее арифметическое двух параллельных определений.

Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений влажности в одной лаборатории, а также между результатами одновременных определений влажности лабораторных образцов, отобранных из одной и той же средней пробы в разных лабораториях, не должны превышать 1%. Влажность вычисляют с точностью до 0,5%, причем доли до 0,25 включительно отбрасывают; доли свыше 0,25 и до 0,75 включительно приравнивают к 0,5; доли свыше 0,75 приравнивают к единице.

2.4 Определение массовой доли белка методом Кьельдаля

Методом Кьельдаля в любой модификации определяется количество общего азота. Массовая доля белка вычисляется умножением полученной величины общего азота на переводной коэффициент 6,25, исходя из того, что в белках в среднем содержится 16% азота. Условность полученных результатов при таком пересчете очевидна, так как не весь азот пищевого продукта находится в форме белка и, кроме того, процентное содержание азота в белках подвержено колебаниям как в сторону повышения, так и в сторону понижения от 16%. В некоторых продуктах азотистые вещества небелкового характера достигают значительных количеств (мышечная ткань рыбы – 15%, мясо животных – 10–16% от общего количества азотистых веществ).

Следовательно, для получения более точных результатов необходимо либо при пересчете общего азота на белок использовать различные коэффициенты в зависимости от процентного содержания азота в белках отдельных продуктов: мясо и овощи – 6,25; пшеница, рожь, горох и др. – 5,7; гречиха, рис – 6,0; молоко – 6,37 и т. д., либо белковый азот определять отдельно специальными методами.

Готовят стандартный раствор: навеску 0,7643 г химически чистого хлористого аммония или 0,9429 г химически чистого сернокислого аммония вносят в мерную колбу на 1 л, растворяют в 20-30 мл дистиллированной воды, свободной от аммиака, и той же водой доводят до метки. Получают основной раствор, 10 мл основного раствора пипеткой вливают в литровую мерную колбу и доводят до метки дистиллированной водой, свободной от аммиака. Получают рабочий стандартный раствор. В пять мерных колб на 50 см³ вносят по 0; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5 мл, добавляют 4 см³ реактива Несслера, доливают водой до метки, перемешивают. Через 30 минут фотоколориметруют на фотоэлектроколориметре, при длине волны 440 нм. По результатам строят калибровочный график.

Проведение анализа. Навеску образца массой 0.1–0.2 г, взвешенную с точностью до $\pm 0,0001$ г, переносят в колбу Кьельдаля, добавляют 3–5 см³ 30%-й серной кислоты и 3–5 см³ селенсодержащей серной кислоты. Колбу нагревают на плитке для минерализации пробы. Минерализацию пробы считают законченной, если бесцветная прозрачная жидкость при охлаждении не темнеет. Содержимое колбы количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Полученный раствор в количестве 0,5 см³ помещают в мерную колбу вместимостью 50 см³, добавляют 25–30 см³ дистиллированной воды и 4 см³ реактива Несслера, доводят дистиллированной водой до метки, перемешивают и через 30 мин фотоколориметрируют так же, как это изложено для построения калибровочного графика.

Массовая доля белковых веществ (%) в пересчете на сухое вещество по формуле:

$$B = \frac{aV_0 \cdot 100 \cdot 6.25 \cdot 100}{(V_m \cdot X_1)}, \quad (14)$$

где, a – масса азота, найденная по калибровочному графику, мг;

V_0 – объем разбавленного минерализата, см³ ($V_0=100\text{см}^3$);

6,25 – коэффициент пересчета азота на белковое вещество;

V_m – объем раствора, взятый для определения, см³ ($V_m=0,5 \text{ см}^3$);

m – масса навески, г;

X_1 – содержание сухих веществ в образце, %;

Расхождения между параллельными определениями не должны превышать 1 %.

2.5 Определение массовой доли жира экстракционно-весовым методом

Жиры (липиды) являются органическими соединениями, нерастворимыми в воде, состоящими из сложных эфиров глицерина, жирных кислот и веществ с высокой биоактивностью. Под понятием природных липидов подразумевается свыше 60 видов жирных кислот с различными свойствами. От количества элементов в структуре липида они подразделяются на твердые и жидкие.

Исследуемую пробу в количестве 2 г взвешивают с точностью до 0,001 г в коническую колбу на 100 см³. К навеске приливают 15 см³ смесь петролейный эфир:спирт – 2:1. Для связывания воды прибавляют 2-2,5 г безводного сернокислого натрия, содержимое хорошо перемешивают.

Колбу накрывают крышкой и помещают под тягу, где проводят экстракцию жира в течение 60 минут. После экстракции раствор жира осторожно фильтруют в мерную колбу на 25 см³. Остатки промывают дважды небольшими порциями (3-4 см³) экстрагирующей смеси, в ту же самую колбу. Содержимое колбы доводят до метки смесью и хорошо перемешивают.

После отмеряют по 10 см³ экстракта и переносят в предварительно высушенные до постоянной массы и взвешенные металлические бюксы. Их нагревают на песочной бане в вытяжном шкафу, до исчезновения запаха растворителя и ставят в сушильный шкаф для досушивания на 15-20 минут при температуре 110±2 °С. Охлажденные в эксикаторе бюксы взвешивают.

Массовая доля жира $X_{ж}$ (%) рассчитывают по формуле:

$$X_{ж} = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 25}{m \cdot 10} \cdot 100\%, \quad (15)$$

где $X_{ж}$ – содержание жира в образце, %;

m_1 – масса бюксы с жиром, г;

m_2 – масса пустой бюксы, г;

25 – общий объем экстракта, см³;

m – навеска изделия, г;

10 – объем экстракта, отобранный для выпаривания, г;

Вычисляют среднее арифметическое параллельных измерений и сравнивают с нормативом.

2.6 Определение количества углеводов

Углеводы (сахара) – органические соединения, которые являются основным источником энергии и играют огромную роль в жизнедеятельности организма. Дефицит углеводов может вызвать нарушения работы печени, а избыток вызывает повышение уровня инсулина.

Для определения количества углеводов необходимо приготовить водную вытяжку. Навеску продукта, переносят при помощи воронки в мерную колбу вместимостью 200 и 250 см³, навеску продукта берут равной 25 и 30 г. В колбу приливают на 2/3 объема воды и оставляют настаиваться 5 минут при частом помешивании. Затем в колбу приливают 10 см³ 15%-го раствора сернокислого цинка и 10 см³ 4%-го раствора гидроксида натрия, хорошо перемешивают, доводят

дистиллированной водой до метки, снова размешивают и оставляют на 15 минут. Полученную вытяжку пропускают через складчатый бумажный фильтр в сухую колбу.

Для гидролиза сахарозы 50 см^3 полученного фильтрата отбирают в мерную колбу на 100 см^3 и добавляют 5 см^3 20%-ной HCl. В нагретую водяную баню до 70°C погружают подготовленную колбу и выдерживают 8 минут при этой температуре. После, содержимое колбы быстро охлаждают до комнатной температуры $^\circ\text{C}$, нейтрализуют углекислым натрием или углекислым кислым натрием или 10%-ным раствором гидроокиси натрия или гидроокиси калия по метиловому красному до появления желто-розового окрашивания. После доведения до метки содержимое колбы хорошо перемешивают и берут полученный раствор для анализа.

Для проведения анализа в коническую колбу на 50 см^3 отмеривают 3 см^3 вытяжки и 1 см^3 6,9%-го раствора сернокислой меди. Берут 1 см^3 вытяжки и добавляют 2 см^3 дистиллированной воды, приливают 1 см^3 щелочного раствора калия-натрия виннокислого и кипятят на электроплитке точно 2 минуты с момента закипания. Затем колбу охлаждают до комнатной температуры.

Титрование избытка окисной меди проводят следующим образом: в колбочку вносят 1 см^3 30%-ного йодистого калия и 1 см^3 25%-ной серной кислоты и титруют выделившийся йод при постоянном помешивании $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствором тиосульфата натрия до светло-желтого окрашивания, затем прибавляют 3-4 капли 1%-ного растворимого крахмала и продолжают титрование до исчезновения синей окраски. В тех же условиях проводят контрольный опыт, заменяя вытяжки 3 см^3 дистиллированной воды.

Разность результатов титрования, полученных в контрольном опыте и при определении сахара в вытяжке, умноженная на поправку к титру, показывает количество восстановленной меди, выраженное в миллилитрах $0,1 \text{ моль/дм}^3$ раствора тиосульфата натрия.

Массовую долю сахара (X) в анализируемом материале в пересчете на сухое вещество вычисляют в процентах по формуле:

$$X_3 = \frac{C \cdot K \cdot 100}{m \cdot (100 - W)} \cdot 100\%, \quad (16)$$

где X_3 – содержание углеводов, %;

C – разность в количестве точно 0,1 моль/дм³ раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование в контрольном опыте и определении;

K – коэффициент пересчета на данный вид сахара;

m – масса вещества во взятой на определение вытяжке, мг;

W – массовая доля влаги в исследуемом материале.

Вычисление производят до 0,1%. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5% в одной лаборатории.

2.7 Определение клетчатки по Кюршнеру и Ганеку

Клетчатка (целлюлоза) – это наиболее распространенный полисахарид растений, образующий главную составную часть клеточных стенок, в структуре которого есть остатки α -D-глюкозы. Она нерастворима в воде, в органических растворителях, а также в разбавленных кислотах и щелочах.

Навеску исследуемого продукта массой 5 г помещают в колбу на 150 см³, добавляют 40 см³ заранее приготовленных смеси кислот. Смесь кислот готовят (1:10 по объему):

- 1) концентрированная азотная кислота HNO_3 ($\rho=1,44$ г/см³);
- 2) раствор уксусной кислоты $\omega(\text{CH}_3\text{COOH})=80\%$.

Закрытую колбу, нагревают на песчаной бане в течение 40 минут. Через предварительно взвешенный фильтр, отфильтровывают полученный белый осадок. Колбу промывают дистиллированной водой в количестве 20 см³, и затем осадок на фильтре проливают смесью спирта с эфиром в количестве 100 см³. Полученную клетчатку высушивают на фильтре до постоянной массы при температуре 105 °C.

Процентное содержание клетчатки вычисляют по формуле:

$$X_2 = \frac{(B_1 - B)}{H} \cdot 100\%, \quad (17)$$

где X_2 – содержание клетчатки, %;

B_1 – вес фильтра с сухим осадком, г;

B – вес фильтра без осадка, г;

H – масса навески, г.

2.8 Метод определения кислотности

Пищевые кислоты в составе продуктов осуществляют различные функции. Они участвуют в формировании вкуса и аромата, а также являются показателем свежести пищевого продукта.

Метод определения градусов кислотности основан на нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, гидроокисью натрия в присутствии индикатора до появления розовой окраски. Данный способ подходит для продуктов, цвет и окраска которых не мешают наблюдению изменения окраски при титровании.

Навеску массой 5 г измельчают и переносят в коническую колбу или стакан, добавляют 50 см³ дистиллированной воды, разогретой до температуры 60–70 °С, все перемешивают и охлаждают до 20± °С, добавляют дистиллированную воду до объема 100 см³, приливают 2–3 капли индикатора фенолфталеина и титруют раствором гидроокиси натрия с концентрацией 0,1 моль/дм³ до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Кислотность (в градусах) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100}{m \cdot 10}, \quad (18)$$

где X – кислотность в градусах на сухой вес вещества;

K – поправочный коэффициент раствора гидроокиси натрия или калия концентрации (NaOH или KOH)=0,1 моль/дм³, используемого для титрования, по ГОСТ 25794.1;

V – объем раствора гидроокиси натрия или калия, израсходованный на титрование, см³;

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/дм³;

Предел допускаемых значений погрешности измерения – 0,3 градуса ($P=0,95$).

2.9 Определение магния и кальция

2.9.1 Подготовка фильтрата

Такие макроэлементы как кальций и магний играют большую роль в процессах передачи нервных импульсов, в регуляции сократимости скелетных и сердечных мышц, влияет на кислотно-щелочное равновесие организма, а также обеспечивает активность ряда ферментов.

Для начала необходимо определить количество сухих веществ в исследуемом продукте. Данная методика разобрана в пункте «2.2 Определение массовой доли влаги».

Затем навеску продукта массой 4 г измельчают до размера частиц 0,5-1,0 мм помещают в коническую колбу на 250 см³, добавляют 200 мл дистиллированной воды. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей

водяной бане в течение 60 минут, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. После охлаждают колбу до комнатной температуры и фильтруют содержимое через бумажный фильтр, смоченный дистиллированной водой, в колбу на 200 см³.

2.9.2 Методика определения магния

10 мл фильтрата помещают в колбу, приливают 50 см³ дистиллированной воды, 4 см³ аммиачного буфера и добавляют несколько крупинок индикатора пирокатехинового фиолетового. Затем титруют 0,05 М раствором трилона Б до перехода окраски от зеленовато-синей до красно-вишневой.

Содержание магния в процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X_{Mg} = \frac{V \cdot 0,0012 \cdot 200 \cdot 100}{m \cdot 10 \cdot (100 - W)} \cdot 100\%, \quad (19)$$

где X_{Mg} – содержание магния в образце, %;

0,0012 – количество магния, соответствующее 1 мл раствора трилона Б (0,05 моль/л), г;

V – объем трилона Б пошедшего на титрование, см³;

m – масса сырья, г;

W – количество сухих веществ в продукте, %.

2.9.3 Методика определения кальция

К оставшемуся фильтрату добавляют кристаллический гидроксид натрия до установления рН=12,0-13,0 (среда определяется по универсальной индикаторной бумаге), в результате чего ионы магния выпадают в виде студенистого осадка гидроксида магния. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр. После этого 5 см³ фильтрата помещают в колбу, добавляют 50 см³ воды дистиллированной,

несколько крупинок индикатора кислотного хромового темно-синего и титруют 0,05 М раствором трилона Б до перехода окраски от розово-сиреневой до фиолетово-синей.

Содержание кальция в процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле:

$$X_{Ca} = \frac{V \cdot 0,002 \cdot 200 \cdot 100}{m \cdot 5 \cdot (100 - W)} \cdot 100\%, \quad (20)$$

где X_{Ca} – содержание кальция в образце, %;

0,002 – количество кальция, соответствующее 1 см³ раствора трилона Б, г;

V – объем трилона Б пошедшего на титрование, см³;

m – масса сырья, г;

W – количество сухих веществ в продукте, %.

Предложенный учеными Воронежского государственного университета, метод определения количества кальция и магния в продукте, позволяет получить достоверный результат, задействовав минимальное количество ресурсов [три].

2.10 Количественное определение витамина С методом йодиметрического титрования

Витамин С – сильный восстановитель и может быть определен с помощью йодометрическим методом при значении рН=7. При титровании йодом аскорбиновая кислота окисляется, образуя дегидроаскорбиновую кислоту.

Экстракт для титрования готовят следующим образом. Навеску массой 2 г измельчают в ступке. Прямо в ступку добавляют 10 см³ 2%-го раствора НСl.

Затем перемешанную массу отфильтровывают через стеклянную воронку с ватой в коническую колбу на 100 см³. Оставшуюся массу на фильтре промывают несколькими каплями дистиллированной воды. В фильтрат приливают 1 см³ 0,5%-го раствора крахмала и титруют рабочим раствором 0,003 н. I₂ до появления синего окрашивания.

Для определения содержания витамина С применяют формулу определения массы при помощи титра по определяемому веществу:

$$M = \frac{n \cdot \text{Э}}{1000} \cdot V, \text{ г} \quad (21)$$

где n – молярная концентрация эквивалента йода;

Э – молярная масса эквивалента аскорбиновой кислоты в г, равная в данном случае 88 г;

V – объем пошедшего на титрование йода, см^3 .

Для пересчета на содержание витамина С в 100 г продукта использовать формулу:

$$X_C = \frac{M \cdot 1000}{2}, \% \quad (22)$$

где X_C – содержание витамина С в 100 г продукта, %;

M – масса витамина С в навеске, г.

Полученные результаты контрольного образца необходимо сравнить со справочными.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Влагосвязывающая способность

Для того, чтобы оценить количество, связанной воды, необходимо узнать массу пробирок с навеской до центрифугирования и после центрифугирования. Результаты представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Масса подготовленных навесок порошка

| Исследуемый образец | Масса навески (m), г; | Масса пробирки с навеской до центрифугирования (m_1), г; | Масса пробирки с навеской после центрифугирования (m_2), г; |
|-------------------------------|---------------------------|--|---|
| Порошок из облепихового шрота | 1,00 | 11,61 | 13,69 |
| | 1,00 | 11,70 | 13,77 |
| | 1,00 | 11,65 | 13,72 |

Влагосвязывающая способность рассчитывается по формуле:

$$X_4 = \frac{(m_2 - m_1)}{m} \cdot 100\% = \frac{(13,69 - 11,61)}{1} \cdot 100\% = 208 \% \quad (12)$$

Результаты вычислений с нахождением среднего арифметического трех параллельных измерений занесены в таблицу 17.

Таблица 17 – Влагосвязывающая способность порошка облепихи

| Влагосвязывающая способность, % | Среднее арифметическое 3-х измерений |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 208 | 207,33±0,15 |
| 207 | |
| 207 | |

Полученные вычисления, говорят от том что на 1 г порошка из облепихового шрота, приходится 2,07 г связанной воды.

3.2 Массовая доля сухих веществ

Для определения сухих веществ в исследуемых образцах необходимо определить устойчивую массу металлических бюкс без навески (m_6) и массу бюкс

с высушенной навеской (m_2). Результаты 2-х параллельных измерений представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Определение массы высушенной навески

| Исследуемый образец | Масса металлических бюкс без навески (m_0), г | Масса металлических бюкс с навеской до высушивания (m_1), г | Масса металлических бюкс с высушенной навеской (m_2), г |
|---------------------|---|---|---|
| Контроль | 19,55 | 24,55 | 22,18 |
| | 18,12 | 23,12 | 20,80 |
| 4 % добавки | 15,45 | 20,44 | 18,05 |
| | 17,85 | 22,85 | 20,49 |
| 7 % добавки | 18,15 | 23,13 | 20,72 |
| | 25,84 | 30,84 | 28,44 |
| 10 % добавки | 25,83 | 30,83 | 28,41 |
| | 18,15 | 23,15 | 20,69 |

После определения всех показателей расчет ведется по формуле (2)

Содержание сухих веществ (X_1) в процентах:

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2)}{m_3} \cdot 100\% = \frac{(24,55 - 22,18)}{5} \cdot 100\% = 47,4\% \quad (13)$$

Результаты всех вычислений сведены в таблицу 19.

Таблица 19 – Содержание сухих веществ в образцах

| Исследуемый образец | Содержание сухих веществ (X_1), % |
|---------------------|---------------------------------------|
| Контроль | 47,4 |
| | 46,4 |
| 4 % добавки | 47,8 |
| | 47,2 |

Окончание таблицы 19

| Исследуемый образец | Содержание сухих веществ (X1), % |
|---------------------|----------------------------------|
| 7 % добавки | 48,2 |
| | 48,0 |
| 10 % добавки | 48,4 |
| | 49,2 |

Для того чтобы нагляднее представить наблюдаемую зависимость составим график.

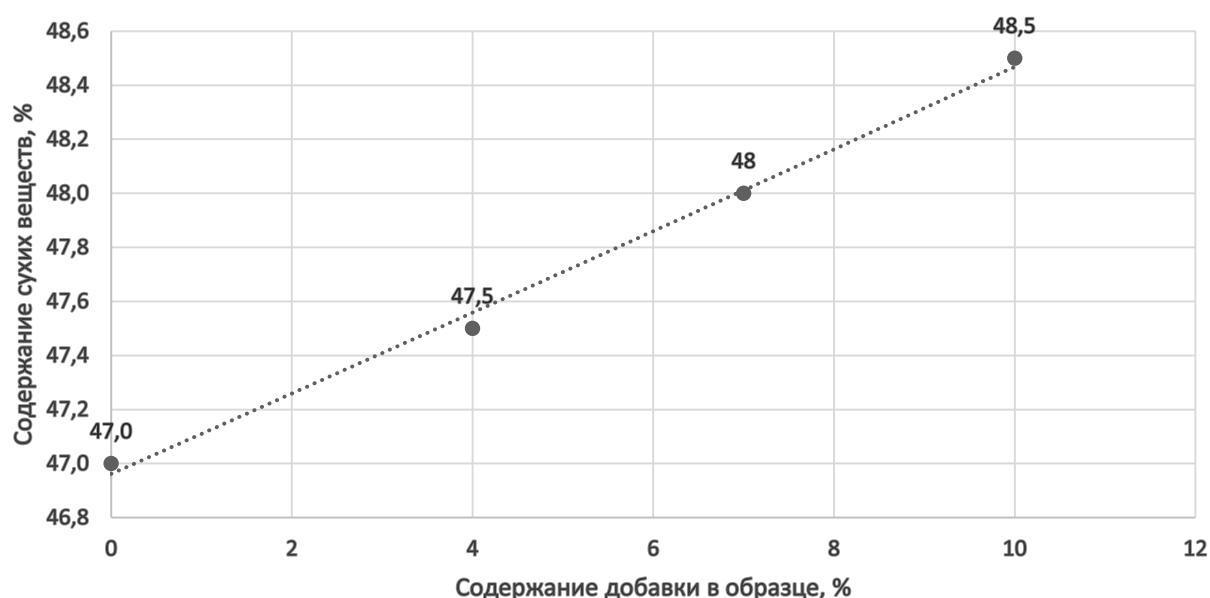


Рисунок 1 – Влияние содержания сухих веществ от количества введенной растительной добавки

Полученные данные говорят о прямой линейной зависимости содержания сухих веществ от количества вносимой добавки. Данный факт объясняется тем, что вносимая добавка имеет влажность ниже, чем заменяемые ей ингредиенты. Основные органолептические показатели не претерпели значительных изменений. Только в образце с 50 % растительной добавки от общей массы манной крупы и изюма, наблюдается чувствительное изменение консистенции на более рыхлую.

3.3 Массовая доля белка

При вычислении количества белка в образцах строится калибровочный график. По нему определяется масса азота. Результаты сведены в таблицу 20.

Таблица 20 – Масса азота, по калибровочному графику

| Исследуемый образец | Масса азота, мг |
|---------------------|-----------------|
| Контроль | 0,000050 |
| 4% добавки | 0,000051 |
| 7% добавки | 0,000052 |
| 10% добавки | 0,000054 |

Для того, чтобы рассчитать содержание белков в исследуемых образцах, необходимо применить расчетные данные полученные в пункте 2.2.2 и сведенные в таблицу 19. Для удобства найдем среднее арифметическое двух параллельных измерений и построим таблицу 21.

Таблица 21 – Содержание сухих веществ в исследуемых образцах

| Исследуемый образец | Содержание сухих веществ (X_1), % |
|---------------------|---------------------------------------|
| Контроль | 47,0±0,10 |
| 4 % добавки | 47,5±0,15 |
| 7 % добавки | 48,0±0,15 |
| 10 % добавки | 48,5±0,25 |

Массовая доля белковых веществ (%) в пересчете на сухое вещество определяется по формуле:

$$B = \frac{aV_0 \cdot 100 \cdot 6.25 \cdot 100}{(V_m \cdot X_1)} = \frac{0,000050 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 6.25 \cdot 100}{(0,5 \cdot 47,0)} = 13,30 \%, \quad (14)$$

Все полученные результаты сведены в таблицу 22.

Таблица 22 – Массовая доля белка в образцах

| Исследуемый образец | Массовая доля белка, % |
|---------------------|------------------------|
| Контроль | 13,30±0,05 |
| 4% добавки | 13,42±0,10 |
| 7% добавки | 13,54±0,05 |
| 10% добавки | 13,92±0,05 |

Изменение массовой доли белка от количества введенной добавки наглядно представлено на рисунке 2

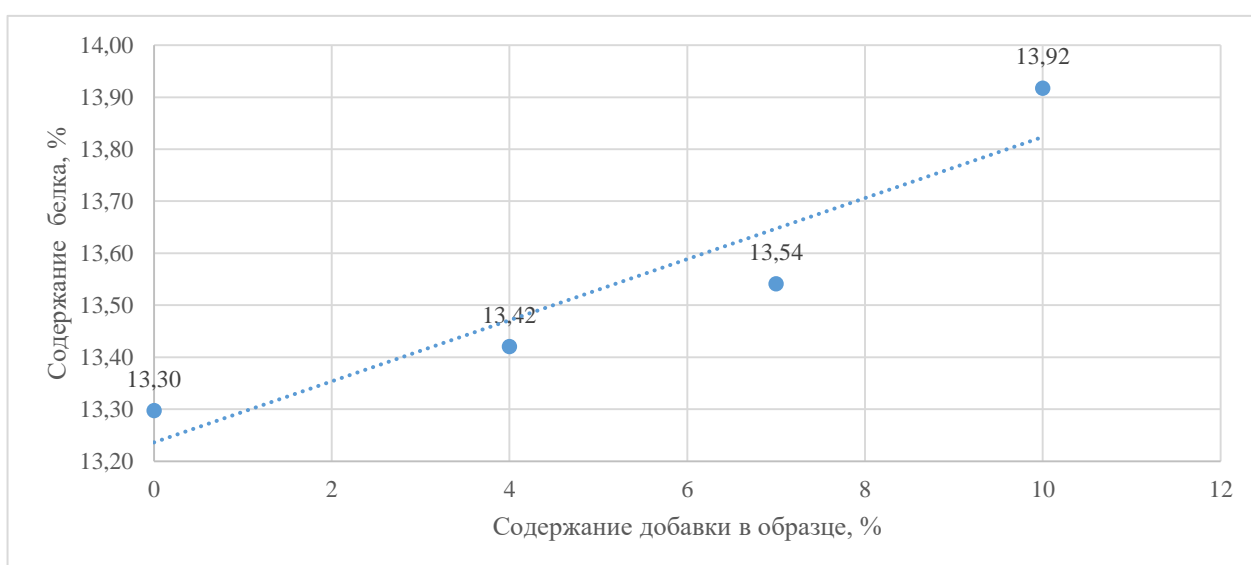


Рисунок 2 – Влияние содержания белка от количества введенной растительной добавки

Полученные результаты говорят о постепенном повышении содержания белка в образцах в зависимости от количества введенной добавки.

3.4 Массовая доля жира

Для определения жира в исследуемых образцах необходимо определить устойчивую массу металлических бюкс без навески (m_0) и массу бюкс после выпаривания экстрагирующей смеси (m_1). Результаты 2-х параллельных измерений представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Определение массы высушенной навески

| Исследуемый образец | Масса металлических бюкс без навески (m_0), г | Масса металлических бюкс с навеской до высушивания (m_n), г | Масса металлических бюкс с жиром (m_l), г |
|---------------------|---|---|---|
| Контроль | 19,55 | 29,55 | 19,61 |
| | 17,85 | 27,85 | 17,91 |
| 4 % добавки | 18,12 | 28,12 | 18,18 |
| | 18,24 | 28,24 | 18,31 |
| 7 % добавки | 16,58 | 26,58 | 16,65 |
| | 25,85 | 35,85 | 25,91 |
| 10 % добавки | 16,91 | 26,91 | 16,98 |
| | 16,51 | 26,51 | 16,58 |

Для дальнейшего расчета массовой доли жира используем формулу:

$$X_{ж} = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 25}{m \cdot 10} \cdot 100\% = \frac{(19,59 - 19,55) \cdot 25}{2 \cdot 10} \cdot 100\% = 7,50\% \quad (15)$$

Результаты других расчетов сведены в таблицу 24.

Таблица 24 – Массовая доля жира в образцах

| Исследуемый образец | Содержание жира, % |
|---------------------|--------------------|
| Контроль | 7,50 |
| | 7,50 |
| 4 % добавки | 7,50 |
| | 8,75 |
| 7 % добавки | 8,75 |
| | 7,50 |
| 10 % добавки | 8,75 |
| | 8,75 |

По результатам, полученным в ходе расчетов составим график, представленный на рисунке 3.

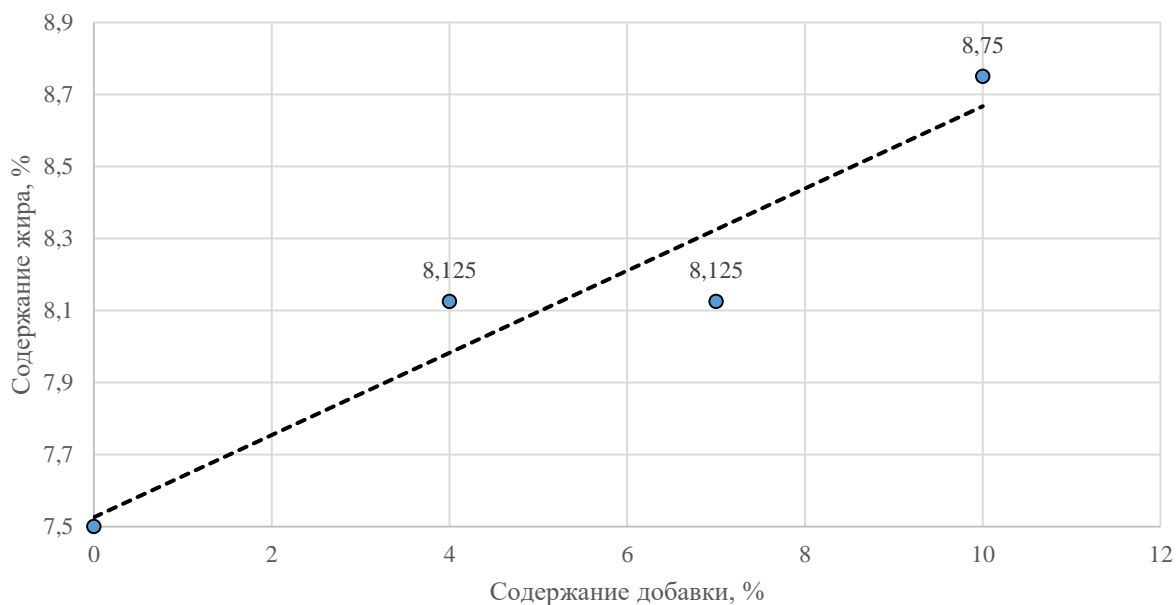


Рисунок 3 – Влияние содержания жира от количества введенной растительной добавки

Содержащиеся растительные жиры в составе облепихового жома, увеличивают массовую долю жиров в готовом изделии. Полученные результаты исследований формируют прямую линейную зависимость.

3.5 Содержание углеводов (сахаров)

Для того, чтобы определить содержание сахаров в исследуемых образцах, необходимо применить расчетные данные сведенные в таблицу 21.

Содержание моно- и дисахаридов напрямую зависит от объема тиосульфата натрия, пошедшего на титрование. Результаты данной операции представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Количество тиосульфата натрия, пошедшего на титрование

| Исследуемый образец | Объем тиосульфата натрия, см ³ |
|---------------------|---|
| Контроль | 0,70 |
| 4 % добавки | 0,75 |
| 7 % добавки | 0,80 |
| 10 % добавки | 0,75 |

Дальнейший расчет содержания углеводов в образцах ведем по формуле:

$$X_3 = X_3 = \frac{C \cdot K \cdot 100}{m \cdot (100 - W)} \cdot 100\% = \frac{0,7 \cdot 3,4 \cdot 100}{25 \cdot (100 - 47,0)} \cdot 100\% = 20,3\% \quad (16)$$

Полученные результаты представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Содержание углеводов в исследуемых образцах

| Исследуемый образец | Содержание углеводов, % |
|---------------------|-------------------------|
| Контроль | 20,3 |
| 4 % добавки | 21,5 |
| 7 % добавки | 22,7 |
| 10 % добавки | 21,0 |

Прогрессия роста моно- и дисахаридов показана на рисунке 4.

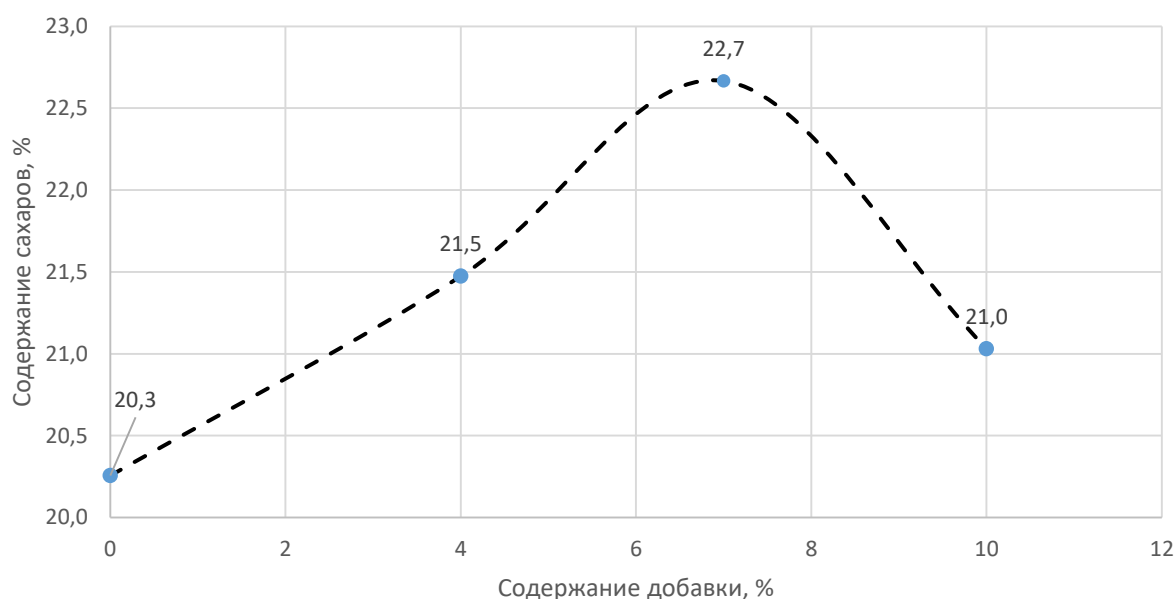


Рисунок 4 – Влияние содержания моно- и дисахаридов от количества введенной растительной добавки

Полученные результаты, свидетельствуют о незначительном увеличении сахаров до введения 7 % добавки, а затем начинает уменьшаться, так как содержание сахаров в заменяемом изюме выше чем в облепиховом порошке.

3.6 Содержание клетчатки

Для определения количества клетчатки в образцах, необходимо взвесить фильтры в сухом виде до фильтрования (B) и фильтры с высушенным осадком (B_1).

Результаты измерений сведены в таблицу 27.

Таблица 27 – Результаты взвешивания фильтров

| Исследуемый образец | Масса сухого фильтра без осадка (B), г | Масса высушенного фильтра с осадком (B_1), г |
|---------------------|--|--|
| Контроль | 1,23 | 1,25 |
| 4 % добавки | 1,39 | 1,42 |
| 7 % добавки | 1,32 | 1,36 |
| 10 % добавки | 1,36 | 1,40 |

Расчет содержания клетчатки ведем по формуле:

$$X_2 = \frac{(B_1 - B)}{H} \cdot 100\% = \frac{(1,25 - 1,23)}{5} \cdot 100\% = 0,4 \%, \quad (17)$$

Полученные результаты представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Содержание клетчатки в исследуемых образцах

| Исследуемый образец | Содержание клетчатки (X_2), % |
|---------------------|-----------------------------------|
| Контроль | 0,40±0,03 |
| 4 % добавки | 0,60±0,05 |
| 7 % добавки | 0,80±0,04 |
| 10 % добавки | 0,80±0,05 |

Изменение содержания клетчатки наглядно представлено на рисунке 5.

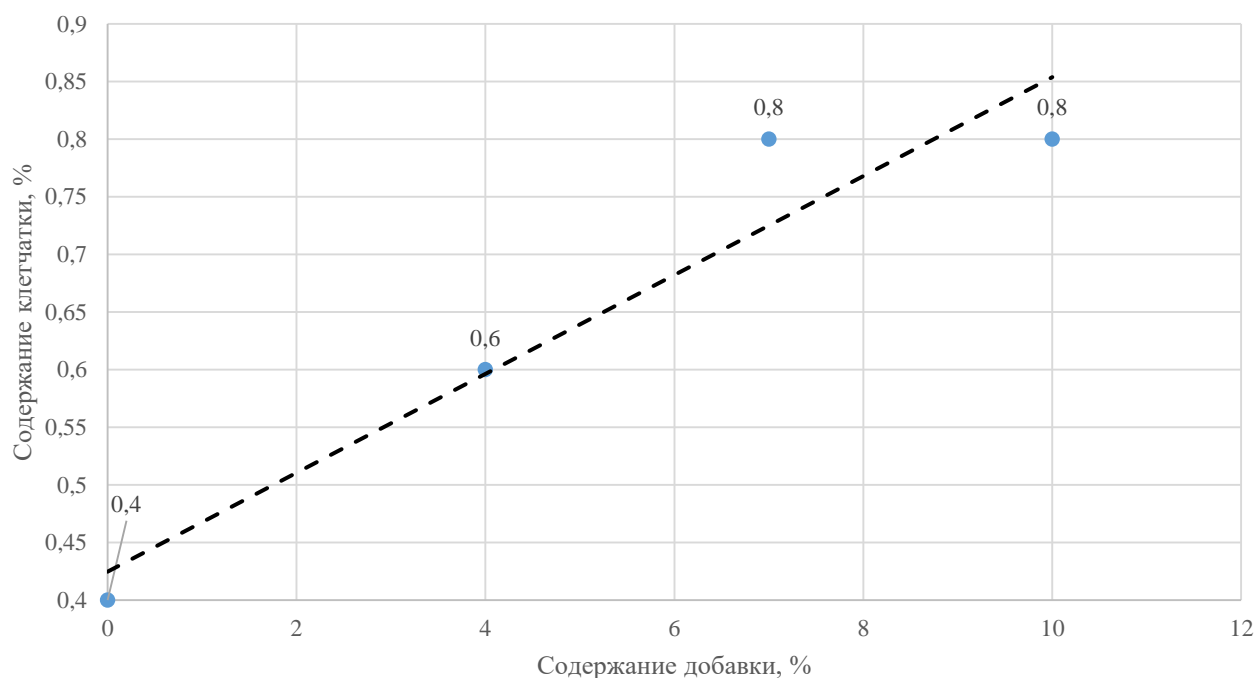


Рисунок 5 – Влияние содержания клетчатки от количества введенной растительной добавки

Результаты исследования доказывают заявленные характеристики химического состава порошка из облепихи и показывают целесообразность внесения добавки ради улучшения качественных характеристик, разработанных образцов.

3.7 Кислотность

Определяемая кислотность исследуемых образцов, прямо зависит от количества затраченной щелочи пошедшей на титрование. Полученные результаты представлены в таблице 23.

Таблица 29 – Количество щелочи, пошедшей на титрование

| Исследуемый образец | Объем NaOH, пошедшего на титрование, см ³ |
|---------------------|--|
| Контроль | 5,3 |
| 4 % добавки | 5,9 |
| 7 % добавки | 6,0 |
| 10 % добавки | 6,15 |

После определения количества щелочи, пошедшей на титрование, проведем расчет по формуле:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100}{m \cdot 10} = \frac{1 \cdot 5,3 \cdot 100}{5 \cdot 10} = 10,6 \text{ } ^\circ\text{T}, \quad (18)$$

Аналогично проводив вычисления для оставшихся образцов и заносим в таблицу 30.

Таблица 30 – Кислотность исследуемых образцов

| Исследуемый образец | Кислотность, °T |
|---------------------|-----------------|
| Контроль | 10,6 |
| 4 % добавки | 11,8 |
| 7 % добавки | 12,0 |
| 10 % добавки | 12,3 |

Полученные результаты свидетельствуют о повышении кислотности, при увеличении количества добавки из облепихи в продукте. Данная зависимость подтверждает наличие кислот в химическом составе порошка из шрота облепихи.

Сравнивая результаты с действующим ГОСТ 31453-2013 для творога, можно с уверенностью сказать, что полученные результаты не превышают допустимые. Этот факт доказывает качество произведенного изделия.

3.8 Содержание магния

При определении содержания магния, необходимо знать количество сухих веществ, поэтому воспользуемся данными, собранными в таблице 21.

Дальнейшие расчеты проводим по формуле:

$$X_{Mg} = \frac{V \cdot 0,0012 \cdot 200 \cdot 100}{m \cdot 10 \cdot (100 - W)} \cdot 100\% = \frac{2,0 \cdot 0,0012 \cdot 200 \cdot 100}{4 \cdot 10 \cdot (100 - 47)} \cdot 100\% = 2,26\% \quad (19)$$

Оставшиеся результаты расчетов для всех образцов представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Содержание магния в образцах

| Исследуемый образец | Содержание магния (X_{Mg}), % |
|---------------------|-----------------------------------|
| Контроль | 22,64 |
| 4 % добавки | 22,86 |
| 7 % добавки | 23,08 |
| 10 % добавки | 23,30 |

Опираясь на результаты исследования можно с уверенностью говорить о равномерном росте содержания магния при увеличении вводимой добавки. Для наглядности построим график, представленный на рисунке 6.

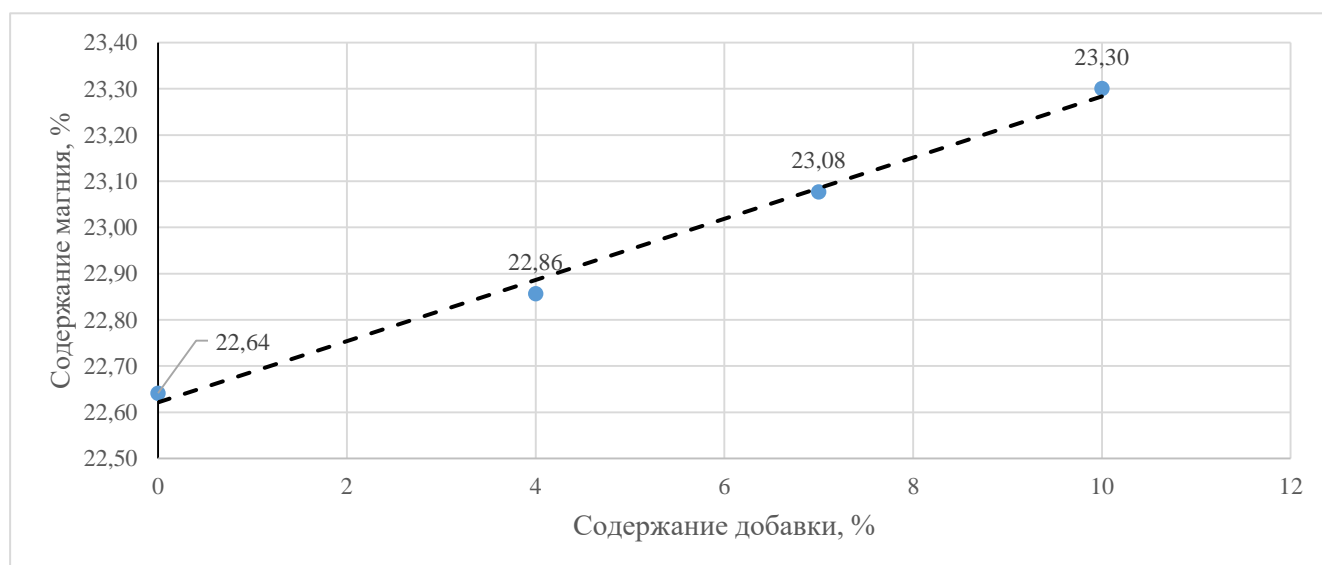


Рисунок 6 – Влияние содержания магния от количества введенной растительной добавки

На графике наблюдается линейная зависимость роста содержания магния от количества введенного порошка из жома облепихи. Данный факт доказывает, что введенная добавка способствует улучшению функциональных свойств разрабатываемого продукта.

3.9 Содержание кальция

Для определения количества кальция, содержащегося в образцах, необходимо воспользоваться данными, приведенными в таблице 21, а также формулой:

$$X_{Ca} = \frac{V \cdot 0,002 \cdot 200 \cdot 100}{m \cdot 5 \cdot (100 - W)} \cdot 100\% = \frac{28 \cdot 0,002 \cdot 200 \cdot 100}{4 \cdot 5 \cdot (100 - 47)} \cdot 100\% = 105,66 \% \quad (20)$$

Оставшиеся результаты расчетов для всех образцов представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Содержание кальция в образцах

| Исследуемый образец | Содержание кальция (X_{Ca}), % |
|---------------------|------------------------------------|
| Контроль | 105,66 |
| 4 % добавки | 106,67 |
| 7 % добавки | 107,69 |
| 10 % добавки | 108,74 |

Оценить наблюдаемую зависимость и рост содержания кальция, можно на графике, представленном на рисунке 7.

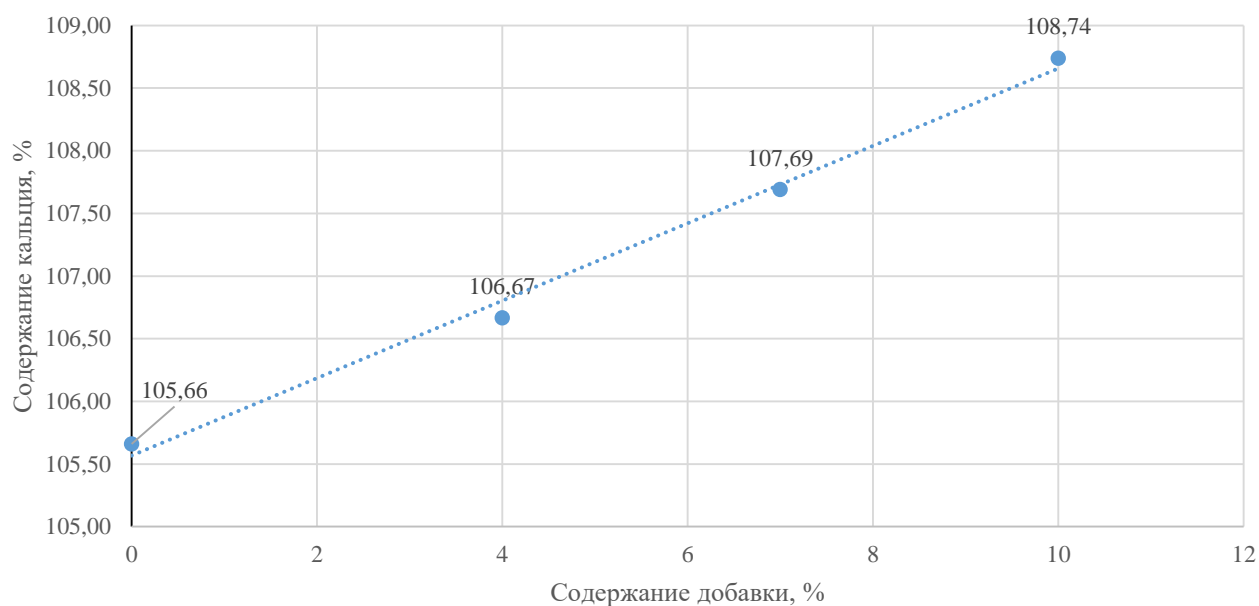


Рисунок 7 – Влияние содержания кальция от количества введенной растительной добавки

Полученные результаты, свидетельствуют о благотворном влиянии вводимой растительной добавки из облепихового жома. Увеличение содержания кальция, позволяет говорить об улучшении качественных характеристик, разрабатываемой продукции.

3.10 Содержание витамина С

Чтобы определить содержание витамина С в 100 г продукта, необходимо сначала рассчитать массу витамина С в навеске продукта. В ходе опытов был определен объем раствора йода, пошедший на титрование. Результаты приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Объем йода, пошедший на титрование

| Исследуемый образец | Объем I ₂ , мл |
|---------------------|---------------------------|
| Контроль | 1,1 |
| 4 % добавки | 9,0 |
| 7 % добавки | 15,0 |
| 10 % добавки | 20,0 |

Для расчета применяют формулу определения массы при помощи титра по определяемому веществу:

$$M = \frac{n \cdot \text{Э}}{1000} \cdot V = \frac{0,003 \cdot 88}{1000} \cdot 1,1 = 0,00029 \text{ г} \quad (21)$$

Расчеты для остальных образцов сведены в таблицу 34.

Таблица 34 – Содержание витамина С в навеске

| Исследуемый образец | Масса витамина С в навеске (M), г |
|---------------------|-----------------------------------|
| Контроль | 0,00029 |
| 4 % добавки | 0,00238 |
| 7 % добавки | 0,00396 |
| 10 % добавки | 0,00528 |

Для пересчета на содержание витамина С в 100 г продукта использовать формулу:

$$X_c = \frac{M \cdot 1000}{2} = \frac{0,00029 \cdot 1000}{2} = 0,15 \text{ г} \quad (22)$$

Остальные расчеты представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Содержание витамина С в 100 г продукта

| Исследуемый образец | Содержание витамина С в 100 г продукта, мг |
|---------------------|--|
| Контроль | 0,15 |
| 4 % добавки | 1,19 |
| 7 % добавки | 1,98 |
| 10 % добавки | 2,64 |

Полученные результаты, свидетельствуют о значительном увеличении витамина С в образцах, что благоприятно сказывается на качестве проецируемой продукции. Для оценки зависимости роста содержания витамина С, составим график.

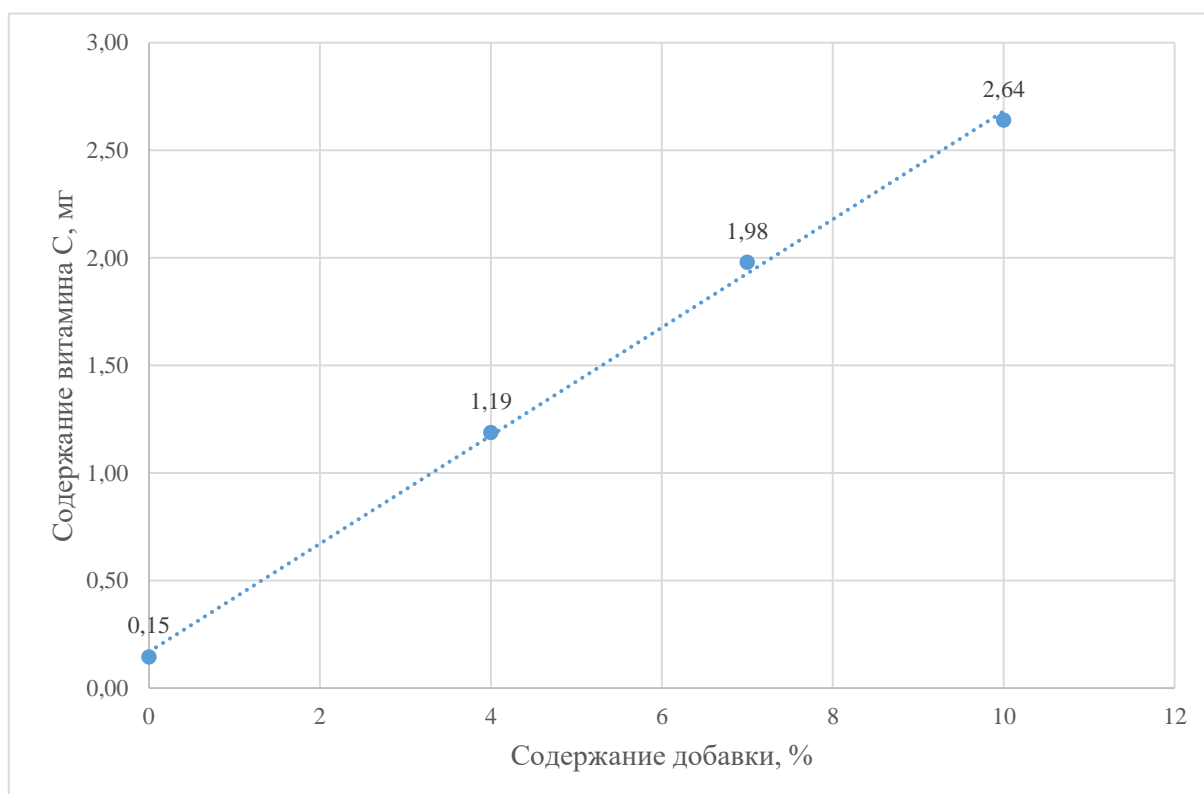


Рисунок 8 – Влияние содержания витамина С от количества введенной растительной добавки

Повышение аскорбиновой кислоты, за счет введения порошка из облепихового жома, способно исправить недостаток контрольного образца.

3.11 Органолептические показатели разработанных образцов

Органолептическая оценка выпеченных образцов проводилась в соответствии с ГОСТ 53104–2008. Оценивался внешний вид, цвет, запах, вкус, текстура. Результаты оценки представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Органолептическая оценка исследуемых изделий.

| Показатель | Контрольный образец | Образцы с облепиховым порошком | | |
|---------------|---|---|---|---|
| | | 4 % | 7 % | 10 % |
| Внешний вид | Соответствует форме, в которой производилась выпечка, без вмятин и повреждений, поверхность шероховатая, неподгоревшая. | | | |
| Вид на изломе | Пропеченный, пористый, тонкая корочка. | Пропеченный, пористый, тонкая корочка. | Пропеченный, пористый, тонкая корочка. | Пропеченный, пористость мало развита, тонкая корочка. |
| Вкус | Сладковатый, без посторонних привкусов. | Сладковатый, с легким привкусом облепихи. | Сладковатый, с легким привкусом облепихи. | Сладковатый, с выраженным привкусом облепихи. |
| Запах | Сладковатый запах, характерный данному продукту с легким ароматом ванили | Сладковаты запах характерный данному продукту с легким ароматом ванили и облепихи | | |

Окончание таблицы 36

| Показатель | Контрольный образец | Образцы с облепиховым порошком | | |
|------------|--|--|---|---|
| | | 4 % | 7 % | 10 % |
| Цвет | Цвет корочки равномерный, светло-бежевый, цвет массы имеет молочный оттенок. | Цвет корочки равномерный, светло-бежевый, цвет массы имеет молочный оттенок. | Цвет корочки равномерный, светло-бежевый, цвет массы имеет светло-кремовый оттенок. | Цвет корочки равномерный, бежевый, цвет массы имеет кремовый оттенок. |

По результатам всех исследований, в совокупности с органолептическими показателями, образец с добавкой облепихового порошка в количестве 7 % обладает лучшими потребительскими свойствами.

3.12 Удовлетворение суточной потребности в питательных веществах разработанным продуктом

Результаты анализа удовлетворения суточной потребности организма в основных пищевых веществах, витаминах и минеральных веществах разработанным продуктом представлены в таблице 37.

Таблица 37 – Удовлетворение суточной потребности в питательных веществах

| Показатель | Норма потребности | Пудинг творожный с добавлением 7 % облепихового порошка | % удовлетворение суточной потребности |
|--------------------------------|-------------------|---|---------------------------------------|
| Вода, г | 2000 | 110,51 | 5,53 |
| Белки, г | 88 | 29,52 | 33,55 |
| Жиры, г | 107 | 17,50 | 16,36 |
| Углеводы, г | 422 | 44,54 | 10,55 |
| Пищевые волокна, г | 22,5 | 1,17 | 5,20 |
| Натрий, мг | 5000 | 147,48 | 2,95 |
| Калий, мг | 3750 | 386,27 | 10,30 |
| Кальций, мг | 800 | 261,49 | 32,69 |
| Железо, мг | 14 | 2,19 | 15,64 |
| Фосфор, мг | 1200 | 380,21 | 31,68 |
| Магний, мг | 400 | 47,88 | 11,97 |
| Бета-каротин, мг | 0,9 | 1,03 | 114,44 |
| Витамин В ₁ , мг | 1,6 | 0,12 | 7,69 |
| Витамин В ₂ , мг | 1,8 | 0,45 | 25,00 |
| Витамин С, мг | 85 | 4,37 | 5,14 |
| Витамин РР, мг | 21 | 0,95 | 4,52 |
| Энергетическая ценность, ккал. | 3000 | 453,74 | 15,12 |

Данные таблицы 37 свидетельствуют, что разработанный продукт с внесенным в него, в качестве добавки, облепиховым порошком, по многим показателям удовлетворяет суточную потребность организма в основных пищевых веществах, витаминах и минералах более чем на 15 % от суточной нормы. Этот факт

подтверждает, что разработанный продукт является функциональным. Функциональным продуктом питания считается специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов, обладающий свойствами, снижающие риск развития заболеваний, предотвращающий дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье человека за счет наличия в составе функциональных пищевых ингредиентов.

3.13 Показатели безопасности разработанного блюда

Безопасность продуктов питания означает отсутствие негативного воздействия на здоровье человека, при употреблении этих продуктов в пищу. Безопасность пищевых продуктов оценивается по гигиеническим нормативам, которые включают биологические объекты, потенциально опасные химические соединения, радионуклиды и вредные растительные примеси. Присутствие их в пищевых продуктах не должно превышать допустимых уровней содержания в заданной массе (объеме) исследуемой продукции [24]. Сроки годности согласно СанПиН 2.3.2.1324–03 составляют 48 часов при температуре 4 ± 2 °С.

Показатели безопасности пудинга творожного с добавлением облепихового порошка в размере 7 % представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Показатели безопасности пудинга творожного с добавкой.

| Наименование показателя | Норма |
|----------------------------------|--|
| КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г) | микрофлора, характерная для творожной закваски, отсутствие клеток посторонней микрофлоры |
| БГКП (колиформы) в 1,0г: | 0,3 |
| Ишерихии E. coli | 1,0 |

Окончание таблицы 38

| Наименование показателя | Норма |
|--|----------------|
| Патогенные, в том числе сальмонеллы и листерии <i>Listonocytogenes</i> | 50 |
| Стафилококки <i>S.aureus</i> | 1,0 |
| Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см ³ (г), не более | Д - 10; П - 10 |

Содержание токсичных элементов и пестицидов в изделиях (таблица 39) не должно превышать допустимых уровней, установленных ТР ТС 021/2011.

Таблица 39 – Содержание токсичных элементов и пестицидов

| Наименование показателя | Величина показателя, мг/кг, не более |
|---|--------------------------------------|
| Токсичные элементы: | |
| Свинец | 0,3 |
| Мышьяк | 0,2 |
| Кадмий | 0,1 |
| Ртуть | 0,02 |
| Пестициды: | |
| Гексахлорциклогексан (α , β , Φ изомеры) | 1,25 (в пересчете на жир) |
| ДДТ и его метаболиты | 1,0 (в пересчете на жир) |

Разработанный пудинг творожный с добавлением порошка из облепихи в количестве 7 % соответствует всем нормам безопасности продукции, так как условно – патогенная и патогенная микрофлора не превышает допустимый уровень содержания.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчет себестоимости пудинга творожного с добавлением порошка из облепихи

Себестоимость является денежным выражением затрат на производство и реализацию продукции. Расчет проводится в следующей последовательности:

- 1) по технологическим картам или сборнику рецептур определяется количество ингредиентов необходимых для приготовления;
- 2) находится закупочная цена на сырье;
- 3) определяется себестоимость путем умножения количества сырья, используемого для приготовления блюда, на закупочную цену и суммирование по всем позициям.

Результаты расчетов себестоимости контрольного образца и образца с 7 % добавки сведены в таблицу 40.

Таблица 40 – Расчет себестоимости образцов

| Наименование | Норма на 1 порцию | | Закупочная цена сырья за 1 кг, руб. | Стоимость одного ингредиента, руб | |
|--------------------|-------------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| | Контроль | 7 % добавки | | Контроль | 7 % добавки |
| Творог 5% жирности | 150 | 150 | 150,00 | 22,5 | 22,5 |
| Яйцо столовое С-1 | 10 | 10 | 90,00 | 0,90 | 0,90 |
| Крупа манная | 15 | 13,875 | 19,00 | 0,29 | 0,26 |
| Вода | 10 | 10 | 6,00 | 0,06 | 0,06 |

Окончание таблицы 40

| Наименование | Норма на 1 порцию | | Закупочная цена сырья за 1 кг, руб. | Стоимость одного ингредиента, руб | |
|------------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| | Контроль | 7 % добавки | | Контроль | 7 % добавки |
| Масло сливочное 72,5 % жирности | 10 | 10 | 240,00 | 2,40 | 2,40 |
| Сухари | 5 | 5 | 40,00 | 0,20 | 0,20 |
| Изюм | 20 | 19 | 280,00 | 5,60 | 5,32 |
| Порошок облепиховый | 0 | 2,125 | 200,00 | 0 | 0,43 |
| Сметана 20% жирности | 5 | 5 | 150,00 | 0,75 | 0,75 |
| Сахар-песок | 15 | 15 | 35,00 | 0,53 | 0,53 |
| Соль поваренная пищевая | 1 | 1 | 15,00 | 0,02 | 0,02 |
| Ванилин | 0,1 | 0,1 | 450,00 | 0,05 | 0,05 |
| Итого | | | | 33,28 | 33,40 |

По результатам расчетов видно, что себестоимость образца с 7 % добавки дороже на 12 копеек. Это обусловлено более высокой стоимостью порошка из облепихового шрота, по сравнению с манной крупой. Так как разница очень маленькая, а польза от внесения добавки ощутима, применение порошка из облепихи является целесообразным.

ВЫВОДЫ

В ходе исследовательской работы были разработаны рецептуры пудинга творожного с добавлением порошка из облепихового жома. Порошок вводился взамен смеси манки с изюмом в количестве 4, 7 и 10 %.

Выполнены следующие задачи:

- 4) проанализированы информационные источники последних лет и выделены основные проблемы питания современности. Малограмотность населения в вопросах правильного и сбалансированного питания, низкий ассортимент специализированных и функциональных продуктов питания и редкое использование вторичного сырья, способного улучшить потребительские свойства продуктов питания. Проблемы недостаточного количества обогащенных продуктов питания на рынке и редкость использования вторсырья в виде добавок, мы выбрали в качестве основ данной работы.
- 5) Исследован химический состав пудинга творожного и облепихового порошка. В составе пудинга существенный недостаток наблюдается у углеводов, Mg, Fe, витаминов: A, B₁, PP, C; лимитирующие аминокислоты метионин и цистеин. Сравнив пищевую ценность используемой добавки с заменяемыми ингредиентами, выявили, что порошок из жома облепихи превосходит по количеству:

- белка в манной крупе на 56,82 %, в изюме на 93,12 %;
- жиров в манной крупе на 96,28 %, в изюме на 100 %;
- клетчатки в манной крупе на 99,07 %, в изюме на 85,65 %;
- золы в манной крупе на 86,67%, в изюме на 20,00 %.

Недостаток наблюдается в количестве углеводов. Манная крупа превосходит порошок на 60,19 %, а изюм на 55,79 %.

Порошок превосходит по содержанию: витамина B₁ в манной крупе на 36,3 %, в изюме на 31,8 %; витамина B₂ в манной крупе на 86,7 %, в изюме на 73,3 %; витамина PP в манной крупе на 52,0 %, в изюме на 80,0 %. Так как витамин

С и бета-каротин не содержится ни в манке, ни в изюме, облепиховый порошок наиболее выгодный ингредиент.

Добавка превосходит по содержанию: кальция в манной крупе на 81,3 %, в изюме на 25,2 %; калия в манной крупе на 74,9 %; натрия в манной крупе на 82,9 %; железа в манной крупе на 90,4 %, в изюме на 71,2 %; магния в манной крупе на 82,5 %, в изюме на 59,1 %. Недостаток наблюдается по количеству: калия относительно изюма на 39,8 %; фосфора относительно манной крупы на 45,8 %, а изюма на 64,3 %; натрия относительно изюма на 85,0 %.

- 6) Рассмотрено влияние добавки на качество готовых изделий. Органолептические показатели свидетельствуют об уплотнении структуры изделия и изменении цвета с светло-кремового до кремового после введения порошка свыше 7 %. В остальных случаях изменения малозаметны и не ухудшают качественные показатели. По результатам исследований лучшим был признан образец с 7 % добавки порошка из облепихового шрота.
- 7) Исследована пищевая ценность и удовлетворение суточной потребности готового блюда. Содержание таких веществ: как белок и жиры; витаминов: бета-каротин, В₂; минеральных веществ: кальций, железо, фосфор; а также энергетическая ценность выше 15 % удовлетворения суточной потребности.
- 8) Исследованные показатели безопасности находятся в норме.
- 9) Рассчитана экономическая эффективность спроектированного продукта. Себестоимость одной порции составляет 33 руб. 40 коп, что на 12 копеек дороже затрат на контрольный образец. Данная разница была принята незначительной в сравнении с тем положительным воздействием на потребительские характеристики продукта.

Пудинг творожный с добавлением порошка облепихи не встречается на рынке и способен расширить ассортимент функциональных продуктов питания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев, И.Л. Питание как социально-медицинская проблема эпохи глобализации [Журнал]. / И.Л. Андреев Л.Н. Назарова /- Москва : Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право, 2015 г.. - 6 : Т. 3.
2. Белый шоколад с апельсином и облепихой [Патент]: 2636170 : A23G 1/48. //Журбенко Э.В. Поддубный И.Е., Шнипов Н.Н //– Российская Федерация, 10 08 2015 г..
3. Головачева, В.О. Обогащение продуктов питания микронутриентами [Журнал]. / Головачева В.О./- Нижний Новгород : Институт пищевых технологий – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического института, 2013 г.. - 2 : Т. 1.
4. Горбатюк, Н.О. Изучение действия тритерпеноидов из плодов облепихи в условиях алиментарной гиперлипидемии [Журнал]. // Горбатюк Н.О., Назарова Л.Е., Сергеева Е.О., Саджая Л.А.// – Пятигорск : Пятигорская государственная фармацевтическая академия, 2011 г.. - 7 : Т. 5.
5. ГОСТ 5668–68. Хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли жира (с Изменениями № 1, 2, 3, 4). – М.: Изд-во стандартов, 1969. – 10 с.
6. ГОСТ 5670–96. Хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – 5 с.
7. ГОСТ 5672–68. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара. – М.: Изд-во стандартов, 1969. – 10 с.
8. ГОСТ 5900–73. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 8 с.
9. ГОСТ Р 51074 2003 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования [Текст]. Введ. 2003 12-29. - М.: Изд во стандартов, 2004. 25с.

10. ГОСТ Р 53951-2010 Продукты молочные, молочные составные и молокосодержащие. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля М.: Изд-во стандартов, 2010. – 12 с.
11. Гревцова, С.А. Биотехнологические аспекты производства творога с добавлением гранатового сока [Журнал]./ С.А. Гревцова, А.Г. Пухова/ - Владикавказ : Факультет биотехнологии и стандартизации г.Владикавказ. Горский Государственный университет, 2015 г.. - 2 : Т. 1.
12. Громова, О.А. Российский сателлитный центр института микроэлементов ЮНЕСКО: Дефицит магния как проблема современного питания у детей и подростков [Текст] / О.А. Громова // Российский сателлитный центр института микроэлементов ЮНЕСКО, Москва, Российская Федерация, 2014 г.
13. Дайнека, В.И. Определение каротиноидов плодов облепихи методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [Журнал].// Дайнека В.И. Подкопайло Р.В., Дайнека Л.А., Сорокопудов В.Н., Гостищев И.А.// – Белгород : Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2011 г.. - 15 : Т. 1.
14. Касенов, А.Л. Исследование состава облепихи методом капиллярного электрофореза [Журнал].// Касенов А.Л. Какимов М.М., Тохтаров Ж.Х.// - [б.м.] : Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2011 г.. - 12 : Т. 8.
15. Колбасное изделие для лечебно-профилактического и диетического питания детей [Текст]: пат. 2156594 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23L 1/31, А23L 1/314, А23L 1/317 / Тимошенко Н.В.; заявитель и патентообладатель Тимошенко Николай Васильевич, Устинова Александра Васильевна, Любина Надежда Васильевна, Храмченко Светлана Владимировна – № 2000106567/13; заявл. 20.03.2000; опубл. 27.09.2000, Бюл. № 27.

16. Лечебно-профилактическая карамель [Текст]: пат. 2448724 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А61К 36/61, А61К 31/70, А61К 33/18, А23G 3/48, А61Р 3/00 / Саблина О.С.; заявители и патентообладатели: Саблина Ольга Сергеевна, Гаврилов Андрей Станиславович, Санникова Наталья Евгеньевна, Филатова Галина Михайловна – № 2011100605/15; заявл. 11.01.2011; опубл. 27.04.2012, Бюл. № 12.
17. Лобач, Е.Ю. Клиническая апробация специализированного продукта для диетического питания [Журнал].// Е.Ю. Лобач А.А. Вековцев, П.В. Фесикова, В.М. Позняковский // – Кемерово : ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 2015 г.. - 3 : Т. 2.
18. Майонез "Здоровье" [Текст]: пат. 2236153 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23L 1/24 / Гончарова Л. В.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество "ДАКГОМЗ" – № 2002118652/13; заявл. 10.07.2002; опубл. 20.09.2004, Бюл. № 26.
19. Макароны изделия "здоровье" с облепиховым шротом [Текст]: пат. 2548188 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23L 1/16 / Никулина Е.О.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» – № 2013152000/13; заявл. 21.11.2013; опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11.
20. Мацейчик, И.В. Разработка технологий и рецептов творожного полуфабриката функционального назначения [Журнал].// Мацейчик И.В. Сапожников А.Н., Корпачева С.М. // – Красноярск : Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2017 г.. - 8 : Т. 3.
21. Мельникова, Е.И. Разработка технологии творога, обогащенного пшеничными пищевыми волокнами [Журнал]. // Е.И. Мельникова, Е.С. Скрыльникова Е.С. Рудниченко// – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012 г.. - 4 : Т. 1.

22. Новикова, В.М. Разработка специализированных продуктов питания с биологически активными добавками [Журнал]. -/ Новикова, В.М./ Москва : ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса», 2012 г.. - 7 : Т. 1.
23. Носкова, А.В. Питание: методологические подходы к исследованию и повседневные практики [Журнал]. // А.В Носкова. // – Москва : Вестник МГИМО Университета, 2014 г.. - 12 : Т. 1.
24. Облепиха протертая с сахаром [Патент] : 2541381 : A23L 1/06, A23B 7/08.// С.А. Мухортов // - Российская Федерация, 10 07 2013 г..
25. Османов, Э.М. Вестник ТГУ: Проблемы питания современного студента [Текст] / Э.М. Османов, Г.П. Ронжина, Е.А. Дорофеева, А.С. Пышкина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки, т.15, вып.2, 2010
26. Пищевая добавка из топинамбура с макро- и микроэлементами, обладающая биологической активностью [Текст]: пат. 2152736 Рос. Федерация: МПК⁵¹ A23L 1/30 / Зеленков В.С.; заявитель и патентообладатель Зеленков Валерий Николаевич – № 98101023/13; заявл. 22.01.1998; опубл. 20.07.2000, Бюл. № 20.
27. Пищевая композиция для использования в продуктах питания детей, больных фенилкетонурией [Текст]: пат. 2462050 Рос. Федерация: МПК⁵¹ A23L 1/30, A23L 1/32, A23L 1/0522, A23J 1/08 / Быкова С.Т.; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно – исследовательский институт крахмалопродуктов Российской академии сельскохозяйственных наук – № 2011113445/13; заявл. 08.04.2011; опубл. 27.09.2012, Бюл. № 27.
28. Пищевой общеукрепляющий профилактический продукт из хрящевой ткани гидробионтов и способ его получения [Текст]: пат. 2250047 Рос. Федерация: МПК⁵¹ A23L 1/31, A23L 1/325 / Пивненко Т.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное

предприятие Тихоокеанский научно–исследовательский
рыбохозяйственный центр – № 2003133633/13; заявл. 18.11.2003; опубл.
20.04.2005, Бюл. № 11.

29. Пищевой продукт из семян облепихи [Патент]: 2245077: A23L 1/30.// Чиркина Т.Ф. Золотарева А.М., Габанова Г.В. // – Российская федерация, 01 07 2003 г..
30. Плодоовощное пюре для больных сахарным диабетом [Текст]: пат. 2202231 Рос. Федерация: МПК⁵¹ A23L 1/212, A23L 1/29 / Купин Г.А.; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный технологический университет – № 2001118694/13; заявл. 05.07.2001; опубл. 20.04.2003, Бюл. № 11.
31. Порецкова, Г.Ю. Ульяновский медико-биологический журнал: Формирование культуры питания и культуры здорового образа жизни как один из аспектов медицинского обеспечения детей школьного возраста [Текст] / Г.Ю. Порецкова, Д.В. Печкуров // ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, № 3, 2016 г.
32. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания: приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 2 августа 2010 г. № 593н.
33. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов. [Текст] / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна М.: ДЕЛИ принт, 2002. - 236 с.
34. Способ получения биологически активной добавки на основе семян облепихи [Патент]: 2535569: A23L 1/29, A23L 1/30, A61K 8/97. //Золотарева А.М. Доржиева А.Ц., Жигжитова И.Н., Нямдорж Б.Б.// - Российская федерация, 16 07 2013 г..

35. Способ получения закваски для кисломолочных продуктов с лечебными свойствами [Текст]: пат. 2165711 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23С 9/12 / Губанова Э.Б.; заявитель и патентообладатель Санкт-Петербургская государственная академия холода и пищевых технологий – № 97109743/13; заявл. 10.06.1997; опубл. 10.05.1999, Бюл. № 13.
36. Способ получения кисломолочного продукта [Текст]: пат. 2284118 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23С 9/12 / Хамагаева И.С.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Восточно-Сибирский государственный технологический университет – № 2004137760/13; заявл. 23.12.2004; опубл. 27.09.2006, Бюл. № 27.
37. Способ получения плодово-ягодного десерта на основе свободно выделившегося сока из плодов облепихи [Текст]: пат. 2481774 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23L 1/068 / Филимонова Е.Ю.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова" – № 2011142929/13; заявл. 24.10.2011; опубл. 20.05.2013, Бюл. № 14.
38. Способ приготовления лечебных рыбных консервов для диетического и детского питания [Текст]: пат. 2110922 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23В 4/005, А23L 1/325, А23L 1/29 / Князева Н.С.; заявитель и патентообладатель Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии – № 96121859/13; заявл. 06.11.1996; опубл. 20.05.1998.
39. Способ приготовления мясного фарша для производства лечебно-профилактических продуктов [Текст]: пат. 2189156 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23L 1/317, А23L 1/314, А23L 1/29 / Антипова Л.В.; заявитель и патентообладатель Воронежская государственная технологическая

академия – № 2000120096/13; заявл. 27.07.2000; опубл. 20.09.2002, Бюл. № 26.

40. Способ производства зефира [Патент] : 2520023 : A23G 3/52. // Муратов Е.И. Смолихина П.М.// - Российская Федерация, 12 03 2013 г..
41. Способ производства молокосодержащего консервированного продукта с сахаром, обогащенного витаминами [Текст]: пат. 2449545 Рос. Федерация: МПК⁵¹ А23С 9/18 / Гнездилова А.И.; заявители и патентообладатели: Гнездилова Анна Ивановна, Колесова Людмила Александровна, Музыкантова Анна Владимировна – № 2010152139/10; заявл. 20.12.2010; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 13.
42. Способ производства йогурта с облепихой [Патент] : 2216976 : A23С 9/123, A23С 9/133.// Могильный М.П. Бижев А.Б// – Российская Федерация, 06 12 2001 г..
43. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р.
44. Терещук, Л.В. Получение биологически ценных продуктов из плодов облепихи [Журнал]. // Терещук Л.В, Павлова С.С. // – Кемерово : Известия вузов, 2000 г.. - 1 : Т. 1.
45. Типсина, Н.Н. Использование порошка облепихи в производстве кондитерских изделий [Журнал].// Типсина Н.Н. Матюшев В.В., Присухина Н.В., Царева Е.А.// – Красноярск : Вестник КрасГАУ, 2013 г.. - 5 : Т. 1.
46. Тошев, А.Д. Использование облепиховой добавки с целью улучшения потребительских характеристик песочного полуфабриката: монография / А.Д. Тошев, Е.И. Щербакова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 97 с.
47. Тренин, Д.А. Современные проблемы питания и пути их решения[Журнал].// Д.А. Тренин// – Челябинск: Научно-практический электронный журнал Аллея Науки, 2018 г. – 20: Т. 4.

48. Тренин, Д.А. Использование растительного сырья для повышения пищевой ценности творожных блюд [Журнал].// Д.А. Тренин// – Челябинск: Научно-практический электронный журнал Аллея Науки, 2018 г. – 21: Т. 5.
49. Тринеева, О.В. Определение Биологически Активных веществ в плодах облепихи крушиновидной [Журнал]// Тринеева О.В. Сафонова И.И., Сафонова Е.Ф., Сливкин А.И.// – Воронеж : Воронежский государственный вестник, 2013 г.. - 3 : Т. 1. - стр. 181-186.
50. Тринеева, О.В. Совершенствование методики количественного определения кальция и магния в листьях крапивы двудомной [Журнал]. // Тринеева О.В., Воропаева С.С., Сливкин А.И. // – Воронеж : Научные ведомости, 2014 г.. - 26 : Т. 11.
51. Функциональный пищевой продукт для поддержания здоровья суставов и связок [Текст]: пат. 2564841 Рос. Федерация: МПК⁵¹ A23L 1/30, A23L 1/305, A23L 1/302 / Штерман С.В.; заявители и патентообладатели: Штерман Сергей Валерьевич, Сидоренко Михаил Юрьевич, Штерман Валерий Соломонович, Сидоренко Юрий Ильич – № 2014135702/13; заявл. 03.09.2014; опубл. 10.10.2015, Бюл. № 28.
52. Шилов, О.А. Новый творожный продукт с повышенной пищевой и биологической ценностью [Журнал]. / Шилов О.А./- Орел : Вестник Орел ГАУ, 12 г.. - 7 : Т. 1.
53. Шилов, О.А. Особенности технологии получения творожной массы с добавлением мёда. [Текст]// А.И. Шилов, Е.В. Литвинова, О.А. Шилов, Н.В. Тарянская // «Успехи современного естествознания». - № 8. - 2007. - С. 97-100.
54. Ямансарова, Э.Т. Состав нейтральных липидов масла жома облепихи [Журнал].// Ямансарова Э.Т. Куковинец О.С., Салимова Е.В.// - Уфа: Вестник Башкирского университета, 2008 г.. - 1 : Т. 13.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Руководитель, ФИО

Технико-технологическая карта №1

Наименование блюда: Пудинг творожный (запеченный) с добавлением
облепихового порошка.

Перечень сырья: крупа манная, вода питьевая, творог 5 % жирности, яйцо
столовое С-1, масло сливочное 72,5 % жирности, сахар-песок, соль поваренная
пищевая, изюм, ванилин, порошок жмых облепиховый, сухари панировочные,
сметана 20 %.

| Нормативный документ | Наименование сырья | Масса 1 порцию, г | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------|-------|
| | | Брутто | Нетто |
| ГОСТ 7022-97 | Крупа манная | 13,9 | 13,9 |
| ГОСТ 51232 | Вода питьевая | 10,0 | 10,0 |
| ГОСТ 16599-71 | Ванилин | 0,1 | 0,1 |
| ГОСТ 31453-2013 | Творог 5 % жирности | 153,5 | 150,0 |
| ГОСТ 52121 | Яйцо столовое С-1 | 1/4 шт. | 10 |
| ГОСТ 21-78 | Сахар-песок | 15 | 15 |
| ГОСТ 52100-2003 | Масло сливочное 72,5 % жирности | 10 | 10 |
| ГОСТ 51574 | Соль поваренная пищевая | 1,0 | 1,0 |
| ГОСТ 6882-88 | Изюм | 19,0 | 19,0 |
| ТУ 9134-001-71554597-09 | Порошок облепиховый | 2,1 | 2,1 |
| ГОСТ 28402-89 | Сухари панировочные | 5,0 | 5,0 |
| ГОСТ 31452-2012 | Сметана 20 % | 5,0 | 5,0 |
| | Выход | - | 212 |

Технология приготовления

В горячей воде (10-20 мл на порцию) растворяют ванилин, затем всыпают манную крупу и помешивая, заваривают. В протертый творог добавляют яичные желтки, растертые с сахаром, охлажденную заваренную манную крупу, размягченный сливочный спред, соль, подготовленный и обсушенный изюм, облепиховый порошок. Массу тщательно перемешивают. Яичные белки взбивают до густой пены и вводят в подготовленную массу перед запеканием.

Полученную массу выкладывают в смазанные жиром и посыпанные сухарями формы, смазывают сметаной и запекают в жарочном шкафу в течение 25-35 мин. при температуре 200-210 °С. Готовый пудинг выдерживают 5-10 мин и вынимают из форм.

Требования к оформлению и подаче

Подают со сметаной. Температура подачи 60-70 °С. Реализация 30 мин.

Показатели качества и безопасности

Органолептические показатели:

Внешний вид: пышный, держит форму

Консистенция: мягкая, воздушная

Цвет: молочный

Вкус: сладкий, характерный творожному продукту

Запах: творожный с легким ароматом ванили и облепихи

Физико-химические показатели

| Показатель | Содержание,г |
|------------------------------|--------------|
| Массовая доля жира, не более | 8,23 |
| Массовая доля жира, не менее | 7,95 |

Микробиологические показатели

КМАФАнМ не более $1 \cdot 10^3$

БГКП не более 0,3

Ишерихии *E. coli* не более 1,0

Патогенные, в том числе сальмонеллы и листерии *L monocytogenes* не более 50

Стафилококки *S. aureus* не более 1,0

Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/см³ (г), не более Д - 10; П - 10

ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БЛЮДА (ИЗДЕЛИЯ), г

| Белки | Жиры | Углеводы | Энергетическая ценность, ккал |
|-------|------|----------|----------------------------------|
| 13,87 | 8,23 | 21,00 | 213,55 |

Инженер-технолог _____

Подпись

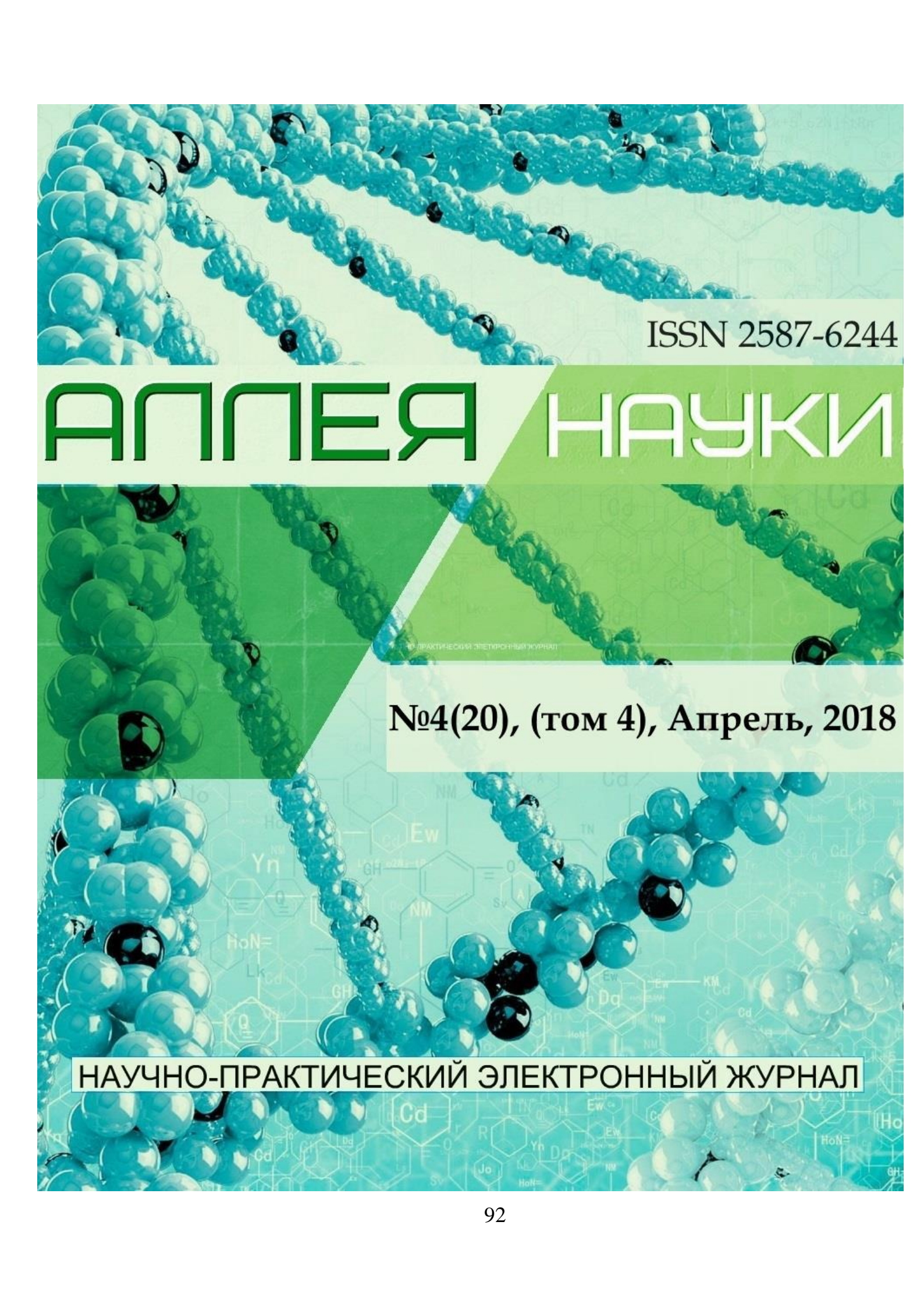
Ф.И.О.

Ответственный исполнитель _____

Подпись

Ф.И.О.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



ISSN 2587-6244

АПЛЕЯ НАУКИ

№4(20), (том 4), Апрель, 2018

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

| | |
|--|------------|
| Паутов А.Б. СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА НАЗНАЧЕНИЯ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ | 527 |
| Тоноян А.С., Кочетков М.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОСТОВ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ | 531 |
| Баранова В.С. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ | 534 |
| Нурпеисова А.А., Нуртаева Ж.Ш. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ СБЫТА | 538 |
| Усенканова А.З., Аскарлова Г.Б. СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ | 543 |
| Горшенева О.В., Михайлюк С.Д. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СЕГМЕНТИРОВАНИЮ РЫНКА СПОРТИВНОГО СНАРЯЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ | 547 |
| Абрамова Д.Е., Дехтярь Е.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ КОНСТРУКЦИЙ | 551 |
| Телеватая Е.Р. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ | 554 |
| Тренин Д.А., СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ | 556 |
| Лопаницына Е.С., Джейранов С.Э. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОВОВОДИМЫХ ЗДАНИЙ В ПОДЗЕМНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ | 563 |
| СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ | 567 |
| Галина А.Э., Кудрявцева А.А. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРОВ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ | 567 |
| Головина А.Н. ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В СУДЕБНОЙ СФЕРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | 571 |
| Михиденко Е.Е. ПРОДВИЖЕНИЕ БРЕНДА КОМПАНИИ В ИНТЕРНЕТ СРЕДЕ | 574 |
| Головина А.Н. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОММУНИКАЦИЙ ВЛАСТИ И ОБЩЕСТВА В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ | 578 |
| Миначова К.Т., ПРОЕКТНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ | 581 |
| Головина А.Н. ПРОЦЕСС КОММУНИКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ВЛАСТИ И МЕСТНОГО СООБЩЕСТВА | 585 |
| Жаворонкова Ю.М., Борисенко Я.М. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ | 590 |
| Кашин А.В., Эргашева Р.Э. «РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ» КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ | 593 |
| Акцораева Н.Г., Сбоева Ю.И. РОССИЙСКИЙ И ЯПОНСКИЙ ОПЫТ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ | 595 |
| Дронов А.П. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ТРУДОУСТРОЙСТВА | 599 |
| Бахматова Н.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ | 602 |
| Тадевосян К.К. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ | 606 |
| Луговский В.А., Морозов О.В. СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ МЕНЕДЖЕРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ | 610 |
| Копылова А.К. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ОБЫКНОВЕННЫХ АКЦИЙ В РОССИИ | 613 |
| Черушева Т.В., Куимова Е.И. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОБЛЕМНО- ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ | 622 |
| Аллахьяров А.С. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ. УПРАВЛЕНИИ ПРИ УСЛОВИИ СЛАБЫХ СИГНАЛОВ | 625 |

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: Неоспорим тот факт, что качество, полноценность и правильная организация питания влияет на работоспособность, здоровье

¹²² Сысоева Ю.Ю., Шамин Е.А., 2014

556

человека и продолжительность его жизни. С каждым годом экологическая и социально-экономическая обстановка ухудшается и, как следствие, снижается качество питания.

Ключевые слова: питание, современные проблемы питания, обогащение продуктов питания, сбалансированное питание.

Annotation: The quality, usefulness and proper organization of nutrition affect the working capacity, human health and the duration of his life. The ecological and socioeconomic situation is deteriorating, with each passing year and, as a result, the quality of food is declining.

Key words: nutrition, modern nutrition problems, enrichment of food, balanced nutrition.

Пища – это источник энергии. Пищевые продукты – строительный материал для новых клеток. Жизнь человека связана с постоянным расходом энергии и тканевых элементов, и, если бы эти траты не возмещались за счет пищи, жизненные процессы должны были бы прекратиться. Таким образом, роль пищи заключается в основном в доставке энергии и образовании пластического материала, необходимого для построения органов и тканей, а также некоторых пищевых веществ, принимающих участие в регулировании физиологических и биохимических процессов в организме. Но в понятии продукта питания нужно рассматривать и отрицательное воздействие его на организм, что и делают в своей статье И.П. Андреев, Л.Н. Назарова «Питание: социально-медицинский аспект» [15].

Коммерциализация всех сфер человеческой жизни, заставляет большинство производителей вносить в свою продукцию всевозможные добавки. Организм, на сегодняшний день, не готов воспринимать пищу с огромным количеством синтетических компонентов. Зачастую огромная масса населения страдает заболеваниями, непосредственно связанными с некачественным, несбалансированным питанием. Заболевания желудочно-