

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Институт спорта, туризма и сервиса  
Кафедра «Технология и организация общественного питания»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА  
Рецензент технолог

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Д.т.н. профессор /Тошев А.Д /

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В РАЗРАБОТКЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–190404.2020.021.ПЗ ВК НИР

Руководитель, к.т.н. доцент

\_\_\_\_\_ / А.Д. Тошев /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Автор работы

студент группы СТ–277

\_\_\_\_\_ /М.В. Халеев/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Нормоконтролер, к.т.н. доцент

\_\_\_\_\_ /А.С. Саломатов /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РЕФЕРАТ

Халеев М.В. Использование нетрадиционного сырья в разработке технологии и рецептуры продукта функционального назначения – Челябинск: ЮУрГУ, СТ-277, 57 с., 20 табл., 1 рис., 9 формул, библиогр. список – 72 наим.

Целью данной работы было разработать технологию и рецептуру продукта функционального назначения с использованием нетрадиционного сырья. Рассмотреть актуальность данной темы. Произвести анализ состояния отрасли на данный момент и обосновать выбор добавки. Рассмотреть объекты и методы исследования.

Исследовать добавку и произвести анализ этих исследований. Проанализировать влияние добавки на готовый продукт. Оценить то как меняется пищевая ценность продукта при обогащении добавкой. Был произведен анализ экономической эффективности разрабатываемого продукта.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	7
1.1 Состояние и перспективы разрабатываемого продукта .....	7
1.2 Ассортимент и технология производства.....	11
1.3 Пути повышения качества продукта.....	19
1.4 Обоснование выбора добавки.....	21
2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	25
2.1 Объекты исследования.....	25
2.2 Методы исследования.....	26
2.3 Этапы проведения исследования.....	32
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	34
3.1 Методика получения добавки.....	34
3.2 Изучение влияние рецептур на конечный продукт.....	35
3.3 Исследование готового продукта.....	36
4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	41
4.1 Себестоимость производства чипсов.....	41
4.2 Расчет экономической эффективности.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	49

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** С развитием общества растут и темпы жизни. А вместе с тем прогрессируют и все области жизни в частности спорт. Это требует создания нового функционального питания для спортсменов и просто для людей ведущих активный образ жизни. Одним из основных компонентов, необходимых для занятия спортом является белок. Он необходим для восстановления организма после больших нагрузок и является своеобразным строительным материалом.

Источник белка очень важный пункт в описании продукта. В данном случае источником является жмых рапса. Рапс – масличная культура. После отжима рапсового масла в жмыхе остается определенное количество белка, который и используется для обогащения рассматриваемого продукта.

Очень важен не только компонент но и то, в какой форме он представлен. Для людей ведущих активный образ жизни, да и для спортсменов в частности, очень важно удобства потребляемого продукта. Как раз это и обеспечивают рассматриваемые в данной работе чипсы.

Целью данной работы является разработка чипсов на растительной основе, предназначенных для спортивного питания. Для этого необходимо выполнить следующие задачи:

- проанализировать основные аспекты создания продуктов для спортивного питания;
- проанализировать предлагаемую функциональную добавку;
- произвести анализ нутриентов готового продукта;
- рассчитать экономическую эффективность.

## 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Состояние и перспективы разрабатываемого продукта

Высокотехнологические достижения касающиеся развития промышленности в пищевой сфере непрерывно связаны с научным прогрессом, в частности в науки о питании. Одним из серьезнейших факторов прогресса являются такие явления как ухудшение экологической обстановки и ужесточение конкуренции на рынке продовольственных товаров. Это не только способствует прогрессу в сфере технологии получения классических продуктов, но и к созданию новых продуктов: с пониженным содержанием калорий, полезных для здоровья, состав которых сбалансирован и имеющие функциональные свойства, те которые можно быстро приготовить и имеющие длительные срок хранения. Создание всего этого невозможно без внедрения современных пищевых ингредиентов в производство пищевых продуктов[1]. Главными особенностями таких ингредиентов является не только уникальный набор нутриентов, но и новые методики получения данных ингредиентов .

Безусловно верным является то, что правильная организация, качество и полноценность питания оказывает непосредственное влияние на работоспособность, здоровье и длительность жизни человека. Экологическая обстановка и социально-экономическая среда с каждым годом становится все хуже. Эти изменения приводят к резкому снижению качества продуктов питания. Из-за этого активно возрастает потребности в разработке и внедрении на производство методик создания новых пищевых продуктов, в состав которых входят ингредиенты, повышающие сопротивляемость организма различным болезням, налаживающие правильное течение физиологических процессов в организме человека и позволяющие вести активную жизнедеятельность на протяжении более долгого времени [2].

Новые разработки в сфере продуктов питания особо актуальны для людей, подверженных высоким нагрузкам. В частности спортсменам, которым просто

необходим дополнительный источник белка, для восстановления и наращивания мышечной массы.

Еще более сложная задача стоит перед организмом юных спортсменов. Ведь помимо физических нагрузок спортивного характера, они подвержены и нагрузкам связанным с изменением организма во время взросления. На данном этапе функционирование организма непрерывно связана с гигантским расходом запасов энергии, которые восполняются при помощи веществ, поступающих с пищей. Именно поэтому правильное питание чрезвычайно важно на данном этапе жизни. Для детского возраста характерна повышенная интенсивность процессов обмена веществ. Это приводит к тому, что организму для жизнедеятельности и восстановления сил требуется большее количество энергии. Детям и взрослым требуется не одинаковое количество определенных пищевых веществах. Общий объем пищи, необходимый для детей в целом не такой же как у взрослых. Эта потребность очень сильно зависит от возраста. Активно растущий организм требует большего количества белка, витаминов и минеральных веществ. В период взросления необходимо особенно тщательно следить за количеством, качеством и составом питания [3].

Дополнительную озабоченность вызывает тот факт, что зачастую дети предпочитают питаться не очень полезной, если не сказать вредной, пищей. Дети более активно потребляют продукты, которые вредят их здоровью (сладостей, чипсов, сухариков, пиццы) и данное явление возрастает с каждым годом. Это влечет за собой значительное увеличению потребления калорий, которые не несут пользу. За 20 лет потребление калорий за день у детей младшего возраста (2–6 лет) возросло на 109 ккал. Это привело к почти катастрофическому уровню ожирения среди детей. Одним из самых простых способов сокращения случаев ожирения – внедрение в рацион новых продуктов питания, обогащенных нутриентами. Это происходит за счет обогащения продуктов питательными свойствами, что ведет к уменьшению объемов потребления продуктов необходимых для восстановления сил и насыщения организма нутриентами. В

результате появляется потребность в пище ориентированной на подростков, которая была бы богата необходимыми нутриентами и микроэлементами.

Масса реализации функциональных и специализированных продуктов в мире растет на 15–20 % каждый год. Сегодня в странах Таможенного союза ассортимент продуктов, отвечающих современным медико-биологическим и физиологическим потребностям, которые предназначались бы для различных категорий людей, включая детей, ограничен и очень отстаёт от мирового уровня [3].

Применение для подросткового питания, в том числе и подростково-спортсменов – один из перспективных вариантов применения данного специализированного продукта. Он обладает удобной формой чипсов. Чипсы являются популярной пищей среди детей, но к сожалению не отличаются пользой для организма, а зачастую даже вредны.

Но применение в питании подростков это лишь часть возможностей которые дает данный продукт. Для взрослых, ведущих активную деятельность он так же будет очень полезен. Форма чипсов привлекательна в частности за счет своей компактности. Это позволяет брать их с собой куда угодно. Что будет актуально не только для профессиональных спортсменов но и спортсменов любителей, туристов и прочих групп людей, подверженных большим нагрузкам в процессе своей деятельности. Будь это велопробежка или занятие в спортзале, данный продукт будет всегда под рукой.

Занятие спортом связано со значительными нагрузками, а значит и затратами энергии, которую необходимо восполнять за счет правильно организованного питания. Сложности в питании спортсменов связаны в том числе и с употреблением необходимого количества витаминов и минералов, любой дефицит в употреблении которых негативно сказывается на активности спортсменов. Самый легкий решения этой проблемы заключается во введении в рацион специальных пищевых продуктов и биологически активных добавок, которые в концентрированном виде содержат в себе все необходимые пищевые компоненты [4].

Классические чипсы не отличаются большой пользой для организма, а зачастую даже вредны из-за содержания большого количества жира. В общих чертах производство чипсов выглядит следующим образом. При производстве чипсов есть определенные особенности производства. Оптимальным диаметром картофеля при производстве чипсов считается диаметр примерно 40–60 мм. При таком диаметре за время очистки картофеля среднее количество отходов составляет примерно 9 %. При диаметре 30–40 мм этот показатель увеличивается до 15 %. Помимо этого чипсы, которые имеют слишком большой размер в большей степени подвержены ломкости и потере товарного вида. После прохождения всех этапов производства чипсов из картофеля, на выходе получается порядка 20 – 25% готового продукта. Этот показатель зависит от того, какое количество сухих веществ содержится в картофеле. Картофельные клубни отправляются в камнеловушку, и после этого они поступают в картофелеочистительную машину. Затем очищенный картофель поступает на конвейер, где проходит процедуру проверки качества. После этого картофель помещают в резальные аппараты. Ломтики отправляют в аппарат для мойки и слегка подсушивают в осушителе. После этого они поступают на оборудование для обжарки. Во время обжарки используется дезодорированное подсолнечное масло, имеющее температуру в точке дымообразования не ниже 190°C. Качество масла непосредственно влияет на процесс прожаривания, что в конечном итоге оказывает влияние на качество готового продукта. Обычно температура масла при жарке находится в пределах от 165 до 175°C. Идеальная разница между температурой на входе во фритюрницу и на выходе из нее должна быть примерно около 10°C. После этого на картофельные чипсы наносят вкусо-ароматические приправы (соль, специи и др.) и готовый продукт поступает на фасовочный аппарат [5].



## 1.2 Ассортимент и технология производства

Был проведен патентный поиск различных видов чипсов. Необходимо проанализировать то, какие способы производства чипсов существуют среди патентов.

Существует способ производства чипсов из корня сельдерея, который нарезают тонкими ломтиками 0,8 мм. Затем их подсушивают и обжаривают в масле. Таким образом фолиевая кислота в чипсах сохраняется, а каротин образуется в жировом компоненте в виде легкоусвояемого раствора, в результате этого продукт самовитаминизируется [6]. Фолиевая кислота является водорастворимым витамином. Данный вид витаминов особенно привлекателен, так как водорастворимые витамины значительно проще выводятся из организма, и лишь значительное превышение (в десятки или сотни раз) физиологической дозы, вполне может обусловить развитие неспецифических побочных эффектов (диареи, тошноты, крапивницы), весьма быстро исчезающих после отмены приема препаратов [7]. Суточная потребность в фолиевой кислоте 0,2–0,5 мг. Отсутствии в рационе питания человека этого витамина вызывает анемию, нарушение в синтезе эритроцитов и лейкоцитов, а так же нарушение в обмене веществ [8].

Есть еще вариант чипсов из ламинарий с овощами, которые обладают высокими органолиптическими, пищевыми и биологическими свойствами. Применение ламинарии в составе как основного ингредиента для приготовления чипсов позволит получать продукт с высоким содержанием клетчатки, пищевых волокон, минералов и биологически активных соединений йода [9].

Способ производства чипсов из хурмы происходит в три этапа сушки ИК-лучами с разными режимами. Таким образом получается продукт улучшенного качества [10]. Это получается за счет щадящих режимов сушки, что позволяет сохранить максимальное количество термолabile нутриентов. Похожим образом осуществляется сушка чипсов из персика [11].

Так же существует способ при котором ломтики яблок несколько раз обливают горячим сиропом, а затем подвергают их конвективной сушке. Таким

образом продукт не обжаривается в масле. Увеличивается его пищевая ценность и снижается калорийность [12]. Также есть способ получения яблочных чипсов с помощью конвекционной сушки и последующей обжарки [13].

Существует способ получения плодовоовощных чипсов, которые получают в пять этапов сушки, которые включают СВЧ-обработку, конвективную сушку и гидратацию [14]. Один из способов получения кокосовых чипсов предусматривает сушку кокосовых ломтиков конвективными и контактными способами [15]. Все эти способы позволяют сохранить полезные свойства продукта при пониженном содержании жира.

Также существует способ получения чипсов из творога. Творожную массу раскатывают в лепешку и сушат. При этом до окончания сушки их покрывают вкусоароматизирующим слоем. Затем лепешки складывают слоями, которые вымачивают топленым молоком. Из пирога давлением удаляют влагу и подвергают окончательной сушке. Таким образом продукт лучше сохраняется без особых условий и исключает возможность потери полезных свойств [16].

Существует способ получения пластинок из печеных овощей. Они состоят из модифицированного крахмала, рисовой муки, овсяной муки, картофельных хлопьев, кукурузного масла, воды, и сухих овощей или фруктов [17]. При производстве рыбных или мидийных крекеров берут упаренные мидийные или рыбные бульоны, смешивают его с необходимыми ингредиентами. Полученную массу в противнях варят паром, затем режут на пластинки, которые высушивают и жарят [18].

Существует еще способ производства закусочной смеси из фруктов или овощей и зерновых, который имеет увеличенный срок годности и высокие потребительские характеристики [19]. Существует способ получения чипсов из зерновых путем гранулирования под давлением. Один из способов получения яблочных чипсов подразумевает варку ломтиков в водном растворе и дальнейшую его сушку ИК-излучением. Из тыквы, кабачков или дыни получают чипсы путем нарезания их ломтиками. Насыщают их углеводами. Затем осуществляют их сушку под вакуумом [20]. Грушевые чипсы получают при

помощи сушки ломтиков в два этапа. Особенности редимы сушки позволяют максимально сохранить полезные свойства конечного продукта [21].

Один из способов получения зерновых чипсов предусматривает смешивание всех ингредиентов и увлажнение их с последующим экструдированием с одновременной выпечкой [22]. Также есть патент, где в состав готового к употреблению экструдированного снэка с мукой конопли входит зерновое сырье, обезжиренная мука конопли и соль. Зерновое сырье выбирают из муки пшеничной обойной, муки ржаной обдирной, муки овсяной, крупы гречневой, крупы пшенной, крупы рисовой, крупы кукурузной или их смеси. Снэк готовят путем приготовления смеси исходных компонентов, последующим экструдированием полученной смеси в экструдере при температуре экструзии 110–190°C и давлении 2,5 – 6 МПа. Сформированные снеки высушивают до влажности 5 % [23].

Хрустящие фруктово-ягодные чипсы изготавливают путем нарезания плодов или ягод на тонкие ломтики, которые затем выдерживают в водном растворе крахмальной патоки, замораживают и высушивают под воздействием вакуума [24]. В одном из российских патентов предлагается способ производства чипсов с пониженной жирностью. Осуществляется это за счет замены пищевого масла на раствор лактулозы с крахмалом. После того как ломтики обмакивают в данном растворе, их отправляют на сушку. Раствор лактулозы и крахмала при высушивании образует хрустящую корочку. В итоге получается продукт, который по органолептике не уступает оригинальным чипсам при этом содержит меньшее количество жира, за счет отсутствия процесса обжарки в масле [25].

Проведя поиск статей по выбранной тематике, были найдены следующие варианты производства чипсов. Проанализируем их.

Например один из вариантов заменителей классических чипсов – чипсы из лаваша. Их делают посредством высушивания лаваша, который затем ароматизируют различными специями. В лаваше содержатся минеральные вещества. Также данный продукт является диетическим. [26].

Еще один вариант чипсов – снеки с использованием концентрата сывороточного белка. Данный продукт разработан для спортивного питания. Молочная сыворотка – побочный продукт производства сыров, творога, казеина. Концентрат полученный при помощи очистки сыворотки, усваивается организмом в течение короткого времени, порядка двух часов. Концентраты, обычно, содержат малое количество жиров и холестерина. Доля биологически активных веществ, в том числе углеводов в виде лактозы составляет порядка 29% – 89%. Его особенность в том, что он производится из побочного продукта производства молочных продуктов [27].

Также существует способ приготовления мясных чипсов на основе смеси из мясного и растительного сырья. Смесь высушивают в вакуумной камере до 5–10 % влажности. Перед получением смеси, сырье обрабатывается биоконсервантом для обеспечения безопасности готового продукта [28].

Как один из вариантов сырья для производства чипсов рассматривается также морковь. Данный продукт может служить источником биологически активных веществ. Морковь в этом плане особа актуальна как источник каротиноидов, которые имеют большое влияние на здоровье человека. Основной сложностью при получении чипсов из моркови является большое количество в ней редуцирующих сахаров. Это плохо сказывается на внешнем виде готового продукта. Поэтому появляется необходимость дополнительной обработки перед производством непосредственно чипсов [29].

Один из способов производства мясных чипсов заключается в том, что мясо обрабатывается солью и затем замораживается. После его размораживают и нарезают на ломтики. Ломтики недолгое время нагревают для фиксации связи мяса. Благодаря наличию соли в мясе фиксируется ярко-красный цвет. На последнем этапе ломтики высушивают [30].

Мясные снеки как продукт для туристического питания был исследован в одной из найденных статей. В ней рассматриваются снеки, полученные смесей различных видов фарша. В процессе декустации все варианты из предложенных в статье являются приемлемыми. Но также все они имеют одинаковый недостаток –

излишняя волокнистость и эластичность готового продукта. Волокнистость предлагается убрать с помощью дополнительного измельчения фарша. Проблема же со структурой осталась для дальнейших этапов исследования [31].

Рыбные чипсы с использованием комплексной пищевой системы разработаны для профилактики йододефицита арктики и субарктики. В статье по данной теме рассмотрены разные пропорции смеси плодов боярышника, моркови, ламинарий и концентрата рапсового лецитина для изготовления рыбных снеков. Данная смесь является источником большого количества полезных веществ. Одной из особенностей предложенного способа является использование в производстве пароконвектомата, что исключает использования обжарки в масле и приводит к уменьшению жира в конечном продукте [32].

Рассмотрим варианты закусок в иностранных патентах. Существует патент производства снеков с добавлением от 10 до 30 % овощных и фруктовых добавок. Основа для теста получается экструзионным способом. Различные режимы экструзионной обработки давали разные физические свойства продукта. Выбор режима обработки зависит от конкретного производства [33].

Рассмотрим так же получение чипсов на основе сурими. Сурими является рыбным продуктом, который получают путем измельчения мяса рыбы, при смешивании с солью, разрыхлителем, сахаром, приправами и, в некоторых случаях, водой. Полученную массу нарезают на пластины и высушивают. Предпочтительная температура – +83°C. Данный продукт является отличным источником рыбного белка [34].

В Китае был зарегистрирован способ производства чипсов из квашеной капусты. Капусту обессаливают, затем замачивают в глюкозном растворе и высушивают. Благодаря этому получаются чипсы, которые имеют необычный вкус и хрустящую структуру [35]. Также в Китае предложили способ производства картофельных чипсов с повышенным содержанием белка. Их делают из смеси картофельной муки, кукурузной муки, яичного белка, сывороточного белка, масла, рисовой муки, сыра и обезжиренного молока. Данную смесь выпекают в результате чего получается питательную закуску [36].

В США предложен способ производства мясных чипсов на основе смеси бобовых, которая эмитирует мясо свинины. Белки бобовых смешивают с водой и пропускают через экструдер. Затем смеси с помощью матрицы придают нужную форму и высушивают до оптимальной влажности. Данный продукт является источником растительного белка [37].

В Китае предложили вариант производства чипсов из соевого творога. Соевый творог формируют кубиками и маринуют в специальном растворе. Затем кубики высушивают конвекционным нагревом при температуре 65 – 75°C. Затем кубики разделяют на ломтики. Данные снеки являются полезным питанием [38].

В одном из патентов США предлагается способ высушивание тыквы. Тыкву режут ломтиками толщиной примерно 1 сантиметр. Затем ломтики полностью высушивают при температуре 85° по Фаренгейту. Высушенные ломтики вымачивают в воде в течении 3 часов и после этого достают из воды и отжимают от излишков воды. Помещают полученные ломтики в емкость и добавляют любой соус. Это все варят на пару в течении 30 минут. После этого ломтики достают и опять высушивают [39].

В Китае существует патент на чипсы, который предусматривает смешивание трех видов крахмалосодержащих продукта, деление на части и высушивание [40]. Рассмотрим Корейский патент, в котором описан способ производства чипсов из женьшеня. Это позволяет удобно хранить женьшень и употреблять его в любое время. Женьшень моют, нарезают тонкими ломтиками и сушат при 30–60°C в течении 2–8 часов. После этого высушенный женьшень обжаривают и охлаждают [41]. В другом Корейском патенте рассмотрен способ производства чипсов из сельскохозяйственных продуктов (морковь, сладкая тыква, гриб шиитаке, киви и сладкий картофель). Данные продукты предлагается обжаривать во фритюре со смесью из подсолнечного и пальмового масел. Это позволяет обогатить продукты полиненасыщенными жирами. Чтобы масло не прогоркло в процессе обжарки, продукты перед помещением во фритюр дегидратируют [42].

Другие специфические снеки получают при помощи обжаривания листьев кунжута с прочими составляющими. Лист кунжута маринуют специальной

смесью и обжаривают во фритюре [43]. Рассмотрим хрустящие снеки из риса с сосновой почкой. Для снижения горечи сосновой почки ее ферментируют в меду [44].

Один из способов приготовления вешенок предусматривает из нарезку полосками и высушивание. После этого их вымачивают в растворе гидролизованного белка [45]. В одном из американских патентов представлен ряд способов получения белкового продукта растительного происхождения из различных ингредиентов. В патенте предоставлены три различных рецепта с разными наборами ингредиентов. В результате получается продукт с повышенным содержанием белка длительного хранения [46]. Для приготовления снеков из овощей и фруктов в одном из патентов Китая предлагается превратить сырье в пюре и смешать его с крахмальной смесью и прочими ингредиентами. Затем разделить на ломтики и высушить [47].

В качестве полезной закуски можно использовать обжаренные грибы, способ получения которых показан в одном из патентов США. Они имеют хрустящую структуру и мясной привкус при малом содержании жиров, несмотря на то, что обжариваются они на масле [48].

Как вариант снековой хрустящей закуски рассмотрим сухой хрустящий йогурт. Его делают из обычного йогурта с добавлением декстрина и крахмала. Сушат его при помощи вакуумной сушки [49]. Хрустящие снеки получаемые из фруктовых или овощных смесей. Определенные смеси перемалывают в однородную массу. Затем подвергают предварительной сушке. Пласты после предварительной сушки нарезают на кубы и отправляют досушивать в вакуумную сушилку [50].

Чипсы с содержанием растительного материала. Они содержат биоактивные вещества [51]. Еще один вариант производства хрустящих чипсов из грибов с повышенным содержанием белка представлен в Американском патенте. Грибы промывают и разделяют на ломтики. Затем их покрывают специальным белковым раствором и отправляют на сушку. Получаются хрустящие чипсы с повышенным содержанием белка [52].

В Республике Корея есть способ сушки кальмаров, начиненный орехами. Сушка происходит при помощи вакуумной сушилки. После сушки сохраняется изначальная форма кальмаров и уходит запах рыбы [53]. В Китае предлагается высушивание корнеплодов горячим воздухом. Их покрывают крахмалом. В итоге получается хрустящие ломтики растительных корнеплодов [54].

В Китае запатентован способ сушки груш на открытом воздухе. Груши моют, разделяют на две части, вычищают от семян. Очищенные дольки выставляют на открытый воздух, в результате чего под воздействием ветра и солнца груши высыхают. Такой способ экологичен и не требует больших затрат [55]. В Китае предложен способ вяления куриного мяса с помощью специального раствора, который снижает активность воды. Курицу нарезают ломтиками, маринуют и обжаривают [56].

В Мексике предлагается сушить нарезанные ломтики манго под ультрафиолетовым излучением. Таким образом сохраняются питательные вещества и получается питательная закуска [57]. В Европейском патентном ведомстве запатентован способ получения сухой неаллергенной белковой закуски. По вкусу оно напоминает сухофрукты при этом не является аллергенным, так как делается из растительного белка, преимущественно из гороха. Процессе производства сырье измельчают и прессуют [58]. Интересная версия мясных чипсов предлагается в американском патенте. Они делаются из фарша путем формирования из него пластов. Затем пласти сушатся при использовании мощности в 1500 Вт в течении 90–105 секунд [59].

Китайский способ производства чипсов из маниоки прост в реализации. В итоге они содержат большое количество пищевых волокон с маленьким содержанием жиров [60]. В китайском патенте показан способ сушки грибов, который предусматривает их обжарку в определенной смеси из специй. Затем грибы высушивают и фасуют [61]. Пряная полоска на основе сои и каштана с добавлением различных приправ и специй, которая богата витаминами и минералами разработана в Китае [62]. Один из вариантов продуктов –



ароматизированные хрящи. В Китае разработан способ приготовления хрящей, когда их сначала варят, затем обваливают в специях и сушат [63].

Проанализировав патенты можно сделать вывод, что большинство чипсов нацелены на обогащения чипсов нутриентами и сокращение содержания в них жира. Часть патентов нацелены на создание чипсов с повышенным содержанием белка. Это происходит либо за счет создания чипсов на основе продуктов с большим содержанием белка (мясо, орехи), либо за счет дополнительного обогащения компонентами, содержащими белок.

### 1.3 Пути повышения качества продукта

В классическом виде чипсы не особо отличаются пользой для здоровья. Они не являются особенно питательным продуктом. К тому же они очень вредны за счет большого содержания жира. Таким образом, для того, чтобы чипсы были пригодны для спортивного питания, необходимо сократить жирность готового продукта и повысить его пищевую ценность. Для этого необходимо использовать новую основу для чипсов и обогатить его необходимыми нутриентами за счет нетрадиционных добавок.

Принципы спортивного питания:

1. Снабжение спортсменов количеством энергии в объемах, соответствующих ее затратам в процессе повышенных физических нагрузок.

2. Соблюдение принципов сбалансированного (оптимизация качественного и количественного состава пищи) питания в соответствии определенным видам спорта и интенсивностью нагрузок в зависимости от стадии подготовки к спортивным соревнованиям.

3. Сбалансированность рациона по базовым пищевым веществам (белкам, жирам, углеводам, витаминам и минеральным веществам).

4. Выбор правильных форм питания (продуктов, пищевых веществ и их комбинаций), которые обеспечивали бы разнообразную ориентацию рационов (белковая, углеводная, белково-углеводная) в зависимости от потсавленных

педагогических задач и вектора тренировок на отдельных этапах подготовки спортсмена.

5. Правильное распределение рациона в течение дня, которое четко бы согласовалось с режимом и видом тренировок или соревнований [64].

При разработке рациона спортсменов существует необходимость решения таких проблем, как организация правильного питания на различных этапах тренировок и соревнований. Цель создания конкретных рационов – достижение максимального баланса между вероятным влиянием диеты непосредственно на организм спортсмена и задачами, стоящими перед спортсменом. Этого баланса можно достичь имея данные об обмене веществ и состоянии организма спортсмена при выполнении физической работы разных видов и интенсивности с учетом нервно-эмоционального напряжения, климатогеографических условий места проведения тренировок и соревнований, антропоморфометрических и других индивидуальных характеристик. При этом спортсмену зачастую приходится выступать несколько дней подряд или даже несколько раз за один день. В результате этого он получает повышенные нагрузки, которые сопровождаются большим энергопотреблением организма. В таких случаях появляется необходимость в максимально возможной степени восстановить за время между выступлениями энергетические ресурсы, затраченные во время выступлений [65].

Одним из важнейших компонентов для спортсменов является белок. На долю белков в рационе спортсменов обычно приходится не более 10–15% энергии, получаемой из пищи. Но основное значение белков не состоит в удовлетворении потребностей в энергии. Белки являются основным строительным материалом организма, который необходим для роста и поддержания структурной целостности активно функционирующих органов и тканей. Белки необходимы для выработки пищеварительных ферментов, они принимают участие в образовании антител в иммунной системе организма. Белки являются полимерными соединениями, которые состоят из аминокислот. Аминокислоты, из

которые входят в состав белков организма, разделяются на две группы: заменимые и незаменимые.

Посредством питания организму спортсменов необходимо получать весь набор незаменимых аминокислот, так как их нехватка в рационе ведет к ослаблению функций организма и развитию различных болезненных состояний. Для обеспечения поступления аминокислот в должном объеме и оптимальных соотношениях, необходимо, чтобы пища была разнообразной и содержала белки как животного, так и растительного происхождения. Суточной потребностью в белках у спортсменов является количество примерно около 1,5 г белка на 1 кг веса тела [66].

Также помимо обогащения белком, очень остро стоит проблема большой жирности чипсов. При производстве, они подвергаются обжарке в масле, что пагубно влияет на них за счет повышения содержания жира в составе. Одними из лидеров по степени наносимого вреда здоровью являются картофель фри и чипсы. Их основой является картофель, масло, сахар и искусственных вкусовых добавок, что является крайне вредной комбинацией для здоровья [67]. Поэтому необходимо за основу взять другой компонент, который бы сам по себе имел достаточно выраженный вкус и не требующий дополнительной ароматизации.

#### 1.4 Обоснование выбора добавки

В отличии от существующих вариантов, разработанные чипсы производятся на основе красного соуса основного. А в качестве функциональной добавки используется белок, полученный из рапсового жмыха. Рапсовый жмых является побочным продуктом производства рапсового масла. Рапсовый жмых является очень ценным продуктом, так как в нем содержится большое количество белка.

Рапс — растение семейства крестоцветных. Рапс является древнейшей культивируемой человеком масличной культурой. Обнаруженные сведения о нем датируются временами задолго до нашей эры. Тем не менее среди исследователей нет однозначного мнения по вопросу его происхождения. По одним источникам родиной рапса рапса считается северо-западные районы Европы, по другим —

Средиземноморье, по третьим — Индию. В Европе рапс выращивается с XII века. Особенно сильно рапс распространился по Европе и России в XIX веке. Это произошло за счет того, что рапс оказался одной из самых продуктивных масличных культур в европейских агроклиматических условиях.

Главными производителями рапса по объемам являются Канада, Польша, Китай, Германия, Индия, Франция и Великобритания. В России в последние годы рапсу тоже уделяют очень много внимания. Есть мнение, что в ближайшие годы рапс с большой вероятностью составит конкуренцию основной масличной культуре России — подсолнечнику, за счет того, что он способен давать стабильные урожаи в более суровых климатических условиях, улучшать структуру почвы, быть источником зеленой массы, используемой для кормовых целей.

В семенах рапса содержится 21,0–32,4 % белка, 40,1–48,0 % липидов, 6,1–8,9 % клетчатки и порядка 4,3–5,2 % минеральных веществ. Их лузжистость колеблется в пределах 14,2–17,3 %.

В состав семян рапса входит значительное количество минеральных элементов, таких как Са, Р, К, Mg, Fe. Помимо этого, в них присутствует селен, который обладает антиоксидантными свойствами и необходим для образования и обмена йодсодержащих гормонов щитовидной железы [68].

Озимый рапс имеет наибольшую характеристики масличности среди всех крестоцветных (до 45–50%). Он содержит в своем составе до 23% белка. Масло безэруковых сортов рапса применяют для производства пищевых продуктов, таких как например маргарин. Помимо всего прочего, озимый рапс производят для применения в качестве зеленого корма и зеленых удобрений. Он также является хорошим медоносом. Популярностью пользуются такие сорта как Тисменицкий, Жет-Неф, Проминь, Отрадненский. Озимый рапс не отличается высокой стойкостью к зимним погоде. По этой причине его выращивают в основном в районах с не очень суровыми зимним климатом – Северный Кавказ, Белгородская и Ростовская области.

Технология возделывания озимого рапса очень схожа с возделыванием других озимых зерновых. Его посев происходит немногим раньше, чем посев озимой пшеницы. Посев осуществляется широкорядным способом с расстоянием между рядами, равным 45 сантиметрам. Обычно высевают 6–8 килограммов на глубину примерно 2–3 сантиметра.

Яровой рапс с успехом выращивают на всей территории России. Урожайность семян такого рапса составляет примерно 1,2–2 т/га. В нем содержится примерно 35–40% масла и 20% белка. Масло используют так же, как и масло озимого рапса. Зеленая масса рапса имеет большее содержание белка, чем у кукурузы или подсолнечника. Яровой рапс является влаголюбивой и холодостойкой культурой. Его семена прорастают при 1–3°C, всходы выдерживают заморозки до 3–5°C, взрослые растения – до 8°C [69].

После отжима рапсового масла из остается жмых, который мы и используем для получения белка. Таким образом сырье для синтеза белка является очень доступным. Химический состав рапсового жмыха (в %): влага — 26,5–27,5, белок — 37,0–40,0, жир — 7,5–10,0, зола — 0,45–0,7, клетчатка — 10,0–15,0; витамины (в мг / кг): В<sub>1</sub> — 2,34, В<sub>2</sub> — 0,84, Е — 32,5; минеральные вещества (в мг / кг): железо — 108,6, магний — 350,2, кальций — 436,7, фосфор — 598,6. Аминокислотный состав белков жмыха рапса представлен всеми незаменимыми аминокислотами, он хорошо сбалансирован и превосходит подсолнечник по лизину на 30 % и по цистеину в 2,1 раза [70]. Таким образом в жмыхе рапса остается большое количество белка, которое можно использовать для обогащения продукта. Мы используем побочные продукты производства растительного масла, для обогащения нашего продукта.

Для улучшения структурных свойств конечного продукта в оригинальной рецептуре соуса было решено заменить сахар на картофельный крахмал (в пропорции 1:1). Это делается для улучшения структурных характеристик. Сахар при сушке карамелизуется и темнеет, а так же становится темным. Крахмал сохраняет нужную структуру и делает товар более привлекательным по органолептическим свойствам. Это улучшает его товарный вид.

Красный основной соус является одним из двух базовых соусов. Проанализировав патенты, которые касаются красного соуса основного, мы приходим к выводу, что патентов связанных непосредственно с красным соусом не так много и ни одного нет связанного с получением из него крекеров или чипсов. В основном это патенты различной консервированной продукции с добавлением красного основного соуса.

Также использование соуса в качестве чипсов имеет ряд дополнительных преимуществ. В таком виде соус удобно брать с собой и употреблять в любое время. Например его можно взять в поход или в спортзал. Так же с помощью них можно перекусить во время прогулки. Данные чипсы являются настоящей находкой для людей, ведущих активный образ жизни.

К тому же, чипсы являются концентратом соуса, а значит они более насыщены полезными веществами. При высушивании они усыхают примерно в 4,75 раз. В результате чего, для удовлетворения потребности в нутриентах необходимо употребить меньшее его количество.

## 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Объект исследования

Чипсы, рассматриваемые в данной работе изготавливаются на основе красного соуса основного. Для улучшения потребительских качеств конечного продукта, оригинальная рецептура соуса была изменена. В частности, было сокращено количество добавляемого кулинарного жира, для того чтобы сократить количество жира в готовом продукте. Также в состав был внесен изолят белка. Его добавление осуществлялось за счет уменьшения количества пшеничной муки. В работе были изучены ряд чипсов приготовленные по разным рецептурам. Рецептуры отличаются тем, какое количество муки было заменено на белок. за контроль был взят соус без добавления белка. В таблице 1 представлены рецептуры всех исследуемых образцов.

Таблица 1 –Рецептуры исследуемых образцов, г

Наименование	Контроль	№1 (заменено 5 % муки)	№2 (заменено 7,5 % муки)	№3 (заменено 10 % муки)
Бульон коричневый № 822	1000	1014	1014	1014
Кулинарный жир	20	6	6	6
Мука пшеничная	50	47,5	46,25	45
Белок	–	2,5	3,75	5
Томатная паста	100	100	100	100
Морковь	80	80	80	80
Корень петрушки	14	14	14	14
Лук репчатый	20	20	20	20
Сахар-песок	15	–	–	–
Крахмал	–	15	15	15
Выход	1000	1000	1000	1000

В качестве добавки применяется порошковый белок, который получается из жмыха рапса. Для того, чтобы минимизировать его разрушения из-за высоких температур в процессе приготовления соуса, его добавляют в уже готовый соус.

Чипсы получают путем высушивания соуса в пароконвектомате. Перед этим в соус добавляют изолят белка. Для высушивания, в круглые формочки отвешивают 5 грамм сырья. Заготовки отправляют в пароконвектомат и сушат при температуре 60°C в течение 90 минут. В итоге получают хрустящие чипсы, приятные на вкус и имеющие хороший внешний вид.

## 2.2 Методы исследования

Для того, чтобы выбрать наиболее оптимальный вариант рецептуры, необходимо провести лабораторные исследования. Это позволит сравнить показатели пищевой ценности и выбрать лучший вариант для создания специализированного продукта. Рассмотрим методики исследований, которые были проведены.

### Определение влажности продукта

Для расчета влажности необходимо взять 5 грамм продукта. Для точности полученных данных было сделано две параллели каждого вида чипсов. Прежде чем найти сухие вещества продукта, необходимо взять бюксы и прокалить их в сушильном шкафу до постоянной массы.

Для этого берем 6 бюкс, помещаем в сушильный шкаф при температуре 130°C. После 20 минут прокаливания достаем бюксы при помощи щипцов и помещаем их в эксикатор на 10 минут для остывания. Это необходимо для того, чтобы бюксы не напитались влагой из воздуха за время остывания. После взвешиваем на весах. При этом бюксы все так же нельзя брать руками, для того, чтобы на них не оставалось жировых следов с пальцев. Затем бюксы вновь помещаем в сушильный шкаф на 20 минут. Процедуру повторяем до тех пор, пока масса бюкс не перестанет меняться. Записываем полученные результаты.

Дальше берем 5 грамм навески на одну бюксу и помещаем в сушильный шкаф. Прокаливает навески при температуре 130°C в течение 40 минут. После этого при помощи щипцов достаем навески и помещаем в эксикатор остывать на 10 минут. Взвешиваем прокаленную навеску и затем снова помещаем ее в сушильный шкаф. Но на этот раз процедура прокаливается длится 20 минут. Затем навеску вновь



остужаем в эксикаторе и взвешиваем. Данную процедуру повторяем до тех пор, пока все навески не перестанут менять массу.

Для определения доли сухих веществ используем формулу:

$$X = \frac{m_1 - m_6}{m}, \quad (1)$$

где  $X$  – доля сухих веществ;

$m_1$  – масса высушенной бюксы с навеской, г;

$m_6$  – масса прокаленной бюксы, г;

$m$  – масса навески продукта, г.

Определение количества кальция и магния

Определение количества кальция и магния.

Для определения количества кальция и магния готовим один фильтрат. Берем по 4 грамма навески каждого продукта и измельчив помещаем их в конические колбы на 250 миллилитров. Прибавляем 200 миллилитров воды. Полученную смесь кипятим через асбестовую решетку в присутствии обратного холодильника в течение 1 часа. После содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры. Затем смесь фильтруют через бумажный фильтр фильтруют в мерную колбу на 200 мл. Фильтрат доводят до метки дистиллированной водой.

Для определения количества магния 10 мл фильтрата помещают в колбу для титрования. Туда же прибавляют 50 мл.дистиллированной воды и 4 мл аммиачного буфера. Смесь титруют 0,05М раствором трилона Б в присутствии пирокатехинового фиолетового индикатора до перехода цвета раствора от зеленовато-синего к вишнево-красному. Содержание магния в процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье определяем по формуле:

$$X = \frac{V \times 0.012 \times 200 \times 100 \times 100}{m \times 10 \times (100 - W)}, \quad (2)$$

где  $0,0012$  – значение магния, соответствующее 1 мл. раствора трилона Б, г;

$V$  – объем раствора трилона Б пошедшего на титрование, мл;

$m$  – масса сырья, г;

$W$  – потеря в массе при высушивании сырья, %.

Для определения количества магния к оставшемуся фильтрату прибавляем кристаллы гидроксида натрия до  $pH=12-13$ . Определяем по индикаторной бумаге. Затем фильтруют через бумажный фильтр и отбираем 5 миллилитров полученного фильтрата и приливают 50 миллилитров дистиллированной воды. Затем титруют  $0,05M$  раствором трилона Б в присутствии индикатора кислотного хромового темно-синего до изменения цвета от розово-сиреневого к фиолетово-синему. Содержание кальция определяют по формуле:

$$X = \frac{V \times 0,002 \times 200 \times 100 \times 100}{m \times 5 \times (100 - W)}, \quad (3)$$

где  $0,002$  – количество кальция, соответствующее 1 мл раствора трилона Б, г;

$V$  – объем раствора трилона Б, пошедшего на титрование, мл;

$m$  – масса сырья, г;

$W$  – потеря в массе при высушивании сырья, %.

#### Определение зольности

Было решено определить зольность только для третьего образца. Для этого была использована муфельная печь. Навеска продукта выжигается в тиглях. Было сделано две параллели для точности расчетов.

Прежде всего, необходимо прокалить тигли до постоянной массы. Для этого их прокаливают в муфельной печи при температуре  $600^{\circ}C$  до тех пор, пока масса тиглей не станет постоянной. Затем в тигли вносят по 1 грамму навески продукта и прокаливают в течении 60 минут при  $600^{\circ}C$  в муфельной печи. Затем остужают

в эксикаторе, взвешивают и отправляют обратно в печь. Повторяют до тех пор, пока масса не перестанет меняться.

Зольность определяется по формуле:

$$A = \frac{m_1 - m}{g} \times 100, \quad (4)$$

где  $A$  – зольность, %

$m_1$  – тигль прокаленный с навеской, г;

$m$  – тигль прокаленный, г;

$g$  – масса навески, г.

#### 2.4 Определение массовой доли жира

Массовая доля жира

В коническую колбу на 100 грамм отвешивают 2 г. измельченных чипсов и приливают 15 см<sup>2</sup> экстрагирующей смеси. Затем добавляют 2–2,5 безводного сернокислого натрия. Затем под вытяжкой в течении 60 минут делают экстракцию жира. Полученный раствор фильтруют в мерную колбу на 25 см<sup>3</sup>. Остатки навески промывают небольшим количеством экстрагирующей жидкости. Затем колбу до метки доливают экстрагирующей жидкостью. Затем 10 см<sup>3</sup> фильтрата отбирают в прогретые бюксы и кипятят на песке под вытяжкой до исчезновения запаха. Затем досушивают в сушильном шкафе при 105°С до постоянной массы.

Массовую долю жира определяют по формуле:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \times 25 \times 100}{m \times 10}, \quad (5)$$

где  $m_1$  – масса бюксы с жиром, г;

$m_2$  – масса пустой бюксы, г;

25 – общий объем с экстрактом, см<sup>3</sup>;

$m$  – навеска изделия, г;

10 – Объем экстракта отобранной для выпаривания, см<sup>3</sup>

### Определение массовой доли жира с помощью сокслета (горячий метод)

Сокслет представляет из себя стеклянную емкость специфической формы. Снизу у него имеется горлышко для забора испарений растворителя. Сверху находится изолированная полость к которой подводится холодная вода, для превращения испарений растворителя в жидкую фракцию, после чего растворитель оказывается в экстракционной камере с образцом.

В экстракционную камеру сокслета помещается 5 граммов измельченных чипсов. В термостойкую колбу подведенную к нижней части сокслета наливают 100 мл гексана и ставят на включенную электрическую плиту. Гексан начинает кипеть и испаряясь поднимается вверх к водяному холодильнику, который находится над экстракционной камерой. После попадания на охлаждающий элемент, гексан переходит в жидкую фракцию и таким образом оказывается в экстракционной камере с образцом. Гексан вытягивает жир из чипсов. Когда уровень гексана в экстракторе достигает определенного уровня, то гексан с растворенным в нем жиром сливается в колбу с гексаном. Затем гексан вновь испаряется из колбы и набирается в экстракционную камеру, а жир остается в колбе. Этот цикл повторяется в течении 8–18 часов.

После этого берем образец и подсушиваем в сушильном шкафу, чтобы избавиться от остатков гексана. Взвешиваем и по формуле 6 рассчитываем массовую долю жира.

$$L = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \cdot 100 \quad (6)$$

где  $L$  – массовая доля жира;

$W_1$  – масса навески до экстракции;

$W_2$  – масса навески после экстракции;

### Холодный метода определения массовой доли жира

Готовим смесь хлороформа и метанола в соотношении 2:1. Затем берем 5 грамм чипсов и заливаем 100 миллилитрами смеси хлороформа и метанола.

Данную смесь перемешиваем в течении 1 часа. Через час смесь фильтруется. Отфильтрованный образец вновь помещаем в колбу со свежей порцией смеси хлороформа и метанола. Данные действия проделываются 3 раза. Затем образец просушивают от остатков смеси и взвешивают. Массовую долю жира рассчитываем по формуле 6.

#### Определение количества белка по методу Кьельдаля

Берем навеску чипсов и растворяем ее. Для этого заливаем его концентрированной кислотой и держат  $330^{\circ}\text{C}$  в присутствии катализатора, пока раствор не станет прозрачным. Затем добавляем NaOH для расщепления кислоты. При нагревании происходит активное преобразование  $\text{NH}_4$  в  $\text{NH}_3$ . После испарения  $\text{NH}_3$  перегоняют через водяной холодильник и конденсируют в борной кислоте. Аммиак связывается с борной кислотой в результате чего образуется борат аммония. Для того чтобы это зафиксировать, в борную кислоту добавляют индикатор. Перегонку продолжают в течении 10 минут с того момента, когда борная кислота с индикатором станет зеленой.

После насыщения борной кислоты аммиаком, ее титруют 1н HCL до тех пор, пока цвет не перейдет от зеленого к слабому серо-фиолетовому. Для определения массовой доли белка используется формула 7.

$$X = \frac{V \cdot n \cdot 14,0067 \cdot K \cdot 100}{m \cdot 1000} \quad (7)$$

где  $V$  – объем раствора соляной кислоты, потраченного на титрование,  $\text{см}^3$ ;

$n$  – фактическая молярная концентрация соляной кислоты,  $\text{моль/дм}^3$ ;

14,0067 – масса азота, эквивалентная 1  $\text{дм}^3$ ;

$K$  – коэффициент пересчета массовой доли общего азота на массовую долю общего белка;

100 – коэффициент пересчета результатов, %;

$m$  – масса анализируемой пробы, г;

1000 – коэффициент пересчета  $\text{см}^3$  в  $\text{дм}^3$ .

Определение количества углеводов.

Для начала требуется гидролизовать навеску чипсов для анализа. Для этого чипсы (100 мг) заливают 2,5н HCl (5мл) и отправляют на водяную баню при температуре 100°C на 3 часа. После этого полученный раствор нейтрализуют карбонатом натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и доводят до 100 мл дистиллированной водой.

Для построения калибровочного графика необходимо сделать стандартный раствор глюкозы с разной концентрацией. Для этого нужно взять 100 мг глюкозы и развести в 100 мл дистиллированной воды.

Взять пять образцов стандарта разных объемов (0,2 мл; 0,4 мл; 0,6 мл; 0,8 мл; 1мл) для калибровочного графика и 0,1 мл изучаемого раствора. Довести каждый из этих объемов до 1 мл дистиллированной водой. В каждый из образцов добавить по 0,1 мл 5%-ого раствора и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Полученные растворы выдержать в течении 30 минут. Затем каждый раствор исследуют на рассеивание света длиной волной 480 нм. По результатам исследования стандартного раствора строим калибровочный график. При помощи калибровочного графика находим содержание сахаров в изучаемых чипсах.

### 2.3 Этапы проведения исследования

Для практического осуществления исследования необходимо отразить весь процесс в виде схемы проведения исследования. Весь ход научного исследования условно продемонстрирован в виде условной логической схемы, приведенной на рисунке 1.

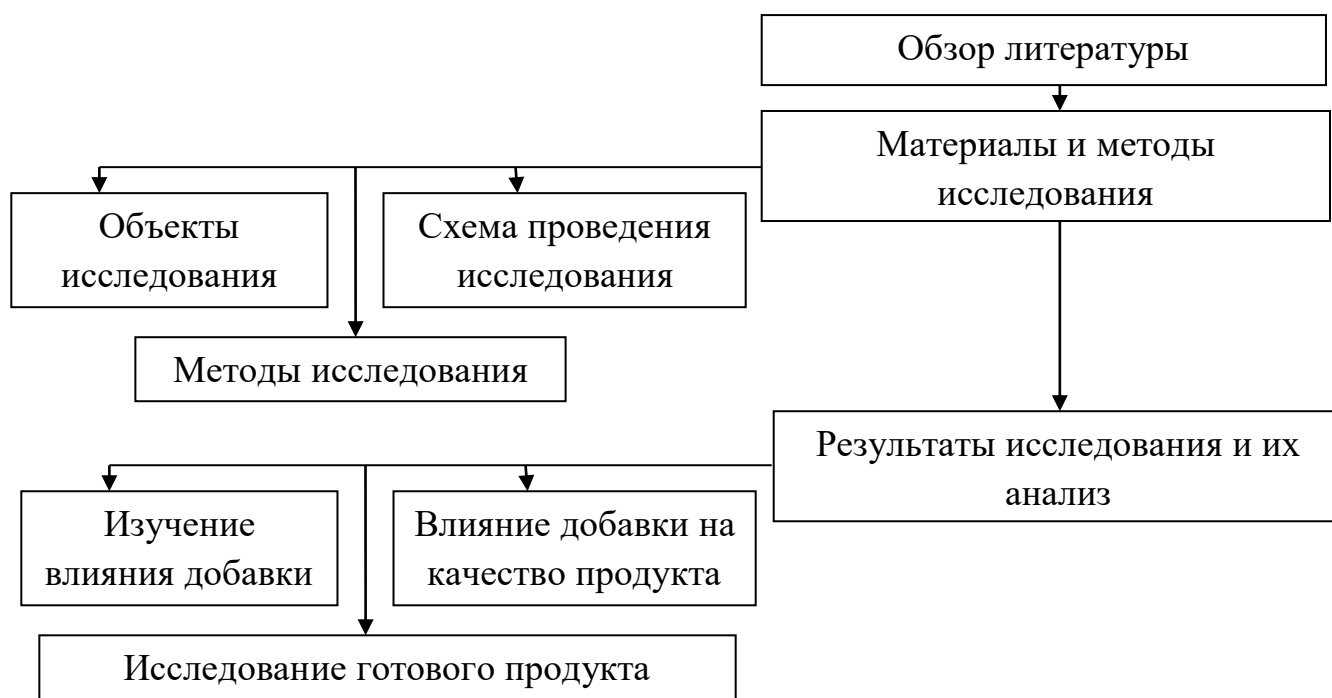


Рисунок 1 – Этапы проведения исследования

### 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Методика получения добавки

Рассмотрим методику получения белка из жмыха рапса. Сначала жмых рапса обезжиривают. Берут смесь хлороформа с метанолом в пропорции 2 к 1 и заливают ей жмых из расчета 10 мл смеси на 1 грамм рапсового жмых. Жмых со смесью перемешивают в течение часа. Затем фильтруют. Осадок оставшийся на фильтре забирают и вновь заливают, новой порцией смеси в тех же пропорциях. Данную процедуру повторяют три раза, для полного удаления жира.

Далее, обезжиренный жмых рапса заливают дистиллированной водой в пропорции 1 часть жмыха к 20 частям воды. Данную смесь доводят до уровня кислотности 11–12 рН. После этого смесь перемешивают в течение 1 часа, поддерживая кислотность на заданном уровне. Кислотность регулируется посредством 1н NaOH и 0,1н HCl. Это делается для того, чтобы белок из рапсового жмыха растворился в воде. Затем смесь отправляют в центрифугу на 30 минут. Скорость вращения центрифуги задают на уровне 7000 об/минуту.

После центрифуги собирают надосадочную жидкость и при перемешивании ее кислотность доводят до 4,6 рН. Это делается для разрушения изоэлектрических связей, благодаря чему происходит осаждение белка. Смесь отправляют на 5 минут в холодильник, для того чтобы раствор расслоился на слой жидкости сверху и слой белка на дне. После этого, сливаем излишки жидкость. Белковую суспензию доводим до показателя кислотность 7 рН и отправляем на сублимационную сушку. В результате получается белок в виде порошка, пригодный для добавления в чипсы [71]. Данный белковый изолят имеет удобную форму порошка, что позволяет добавлять его в любые виды продуктов для обогащения их белком. Также изолят содержит в себе большое количество белка, что позволяет при добавлении его в маленьком количестве сильно обогатить продукт белком.



### 3.2 Изучение влияние рецептур на конечный продукт

Было сделано сравнение всех четырех вариантов готовой продукции по органолептическим показателям. В частности: внешний вид и структуру. В результате, было выявлено, что замена сахара крахмалом улучшает органолептические свойства продукта. Вкус чипсов становится приятнее, чем в контрольном образце. К тому же, данный образец имеет более светлый внешний вид и мягкую структуру. Это обусловлено тем, что сахар в контрольном образце карамелизуется при сушке. Это делает чипсы жесткими и более темными.

Применение большого количества жира в контрольном образце неблагоприятно сказывается на конечном результате. После высушивания чипсы получаются жирными имеют темный, непривлекательный внешний вид. Также чипсы уплотняются и становятся твердыми. Этого удастся избежать при уменьшении количества жира. Сокращение количества жира при производстве не только благоприятно сказывается на внешнем виде продукта, но так же делает его диетическим.

При обогащении чипсов белковым порошком особых изменений в органолептических свойствах не наблюдается. Внешний вид, структура, запах и вкус в 1, 2 и 3 образцах не изменяется. При этом, добавляя большее количество белкового изолята, мы получаем чипсы более богатые белком.

Проанализировав исследование влияния различных рецептур на готовые чипсы, можно с уверенностью сказать, что оптимальной является 3 образец. Он не только имеет более привлекательный внешний вид, но также является диетическим. Помимо этого, чипсы изготовленные по третьей рецептуре имеют большое количество белка в своем составе. Для подтверждения этих данных необходимо также провести дополнительные лабораторные исследования.

### 3.3 Исследование готового продукт

Для того, чтобы обогатить продукт белком, необходимо было убрать часть одного ингредиента и заменить его в тех же пропорциях белком. Было решено заменить часть муки. Это безусловно не только сказалось на содержании белка,

но и на прочих составляющих, таких как содержание минеральных веществ. Помимо этого в оригинальную рецептуру были внесены изменения, что так же сказывается на характеристиках продукта. Например было сокращено количество подсолнечного масла.

Проанализируем пищевую ценность контрольного образца. В таблице 2 отображены значения контрольного образца.

Таблица 2 – Количество нутриентов в 100 г контрольного образца

Наименование показателя	Содержание в продукте
Жир, г	9,45
Белок, г	5,46
Углеводы, г	36,07
Ca, мг	52,88
Mg, мг	83,92

В течение суток организму человека требуется порядка 80–100 г белков. Минимальное количество белка, поступающего с пищей для обеспечения азотистого равновесия, называется белковым минимумом. Он составляет примерно 0,34 г белка на 1 кг массы тела. Это примерно 24 грамма для человека массой 70 килограмм. Белковый оптимум –определенное количество протеинов, необходимое для обеспечения нормального функционирования организма (1 г/кг). При беременности его значение может достигать 3–4 г/кг в сутки, для детей от 1 до 12 лет — 4–5 г/кг в сутки [72]. Исходя из этого можно сделать вывод, что необходимо повысить количество белка в продукте.

Для этого были сделаны некоторые изменения в рецептуре. В частности, проведено обогащение чипсов белками. Белок не просто добавляют. Им заменяют мука пропорционально. За счет уменьшения количества муки, могут меняться некоторые пищевые характеристики.

В таблице 3 представлены количество нутриентов в первом образце. В нем по сравнению с контролем было сокращено количество жира и добавлен изолят белка, с сокращением количества муки.

Таблица 3 – Количество нутриентов в первом образце на 100 г

Наименование показателя	Содержание в продукте
Жир, г	2,98
Белок, г	6,26
Углеводы, г	34,22
Са, мг	55,76
Mg, мг	84,29

В 100 граммах первого образца содержится 2,98 граммов жира; 6,26 граммов белка; 34,22 грамма углеводов; 55,76 мг кальция и 84,29 мг магния. Наблюдается уменьшение содержания жира, что делает чипсы более диетическими.

Рассмотрим результаты исследования 2 образца. Они отражены в таблице 4. В нем добавлено еще больше белка и сокращено количество муки, пропорционально количеству добавленного изолята белка.

Таблица 4 – Количество нутриентов во втором образце на 100 г

Наименование показателя	Содержание в продукте
Жир, г	2,97
Белок, г	6,67
Углеводы, г	28,35
Са, мг	55,66
Mg, мг	84,2

В 100 граммах второго образца чипсов содержится 2,97 грамма жира; 6,67 грамм белка; 28,35 граммов углеводов; 55,66 миллиграмма кальция и 84,2 миллиграмма магния.

Рассмотрим результаты исследования 3 образца чипсов. В нем применяется максимальное количество изолята белка. Количество муки также сокращено соразмерно добавленному изоляту белка. Результаты исследования третьего образца отображены в таблице 5.

Таблица 5 – Количество нутриентов в третьем образце на 100 г

Наименование показателя	Содержание в продукте
Жир, г	2,97
Белок, г	7,07
Углеводы, г	27,95
Са, мг	55,56
Mg, мг	84,11

В 100 граммах третьего образца чипсов содержится 2,97 грамма жира; 7,07 граммов белка; 27,95 грамма углеводов; 55,56 миллиграмма кальция и 84,11 миллиграмма магния.

Чтобы выбрать, какая концентрация изолята белка оптимальная, проанализируем как изменение его количества влияет на продукт. В таблице 6 отображено изменение состава нутриентов с изменением количества изолята белка.

Таблица 6 – Сравнение количества нутриентов на 100 г в исследуемых образцах.

Наименование показателя	1 образец	2 образец	3 образец
Жир	2,98	2,97	2,97
Белок	6,26	6,67	7,07
Углеводы	34,22	28,35	27,95
Са	55,76	55,66	55,55
Mg	84,29	84,2	84,1

При изменении концентрации изолята белка, не изменяется количество жира в продукте. Незначительно уменьшается количество кальция и магния. На 18% уменьшается количество углеводов. Это происходит за счет сокращения количества муки, которая заменяется на изолят бьелка. На 13% увеличивается содержание белка. Из этого можно сделать вывод, что предпочтительным

является добавлением максимального количества изолята белка, так как изменение его концентрации не наносит вреда продукту.

Сравним результаты исследования каждого изучаемого образца с контрольным, чтобы узнать как влияет изменение рецептуры на конечный результат. Сравнение первого образца с контрольным показано в таблице 7.

Таблица 7 – Сравнение контрольного образца с первым

Наименование показателя	Контроль	1 образец
Жир	9,45	2,98
Белок	5,46	6,26
Углеводы	36,07	34,22
Ca	52,88	55,76
Mg	83,92	84,3

Как видно из таблицы в первом образце на 68,5 % меньше жира, чем в контрольном. Также в первом образце больше белка на 14 % чем в контроле. Также уменьшается количество углеводов на 5 %. Содержание кальция увеличивается на 5 %. Содержание магния увеличивается на 0,4 %.

Далее сравним содержание нутриентов во втором и контрольном образцах. Сравнение второго и третьего образцах отображено в таблице 8.

Таблица 8 – Сравнение контрольного образца со вторым.

Наименование показателя	Контроль	2 образец
Жир	9,45	2,97
Белок	5,46	6,67
Углеводы	36,07	33,81
Ca	52,88	55,66
Mg	83,92	84,2

Количество жира уменьшается на 68,5 % по сравнению с контролем. Количество белка уменьшается на 6 % по сравнению с контролем. Количество кальция увеличивается на 5 %. Количество магния увеличивается на 0,3 %.

Теперь сравним контрольный образец с третьим, чтобы узнать как максимальное количество белка влияет на пищевую ценность продукта. В таблице 9 отображено сравнение контрольного образца с третьим образцом.

Таблица 9 – Сравнение контрольного образца с третьим образцом.

Наименование показателя	Контроль	3 образец
Жир	9,45	2,97
Белок	5,46	7,07
Углеводы	36,07	27,95
Ca	52,88	55,55
Mg	83,92	84,1

Как видно из таблицы, на 68,5% уменьшается содержание жира. Это происходит за счет уменьшения количества добавления подсолнечного масла во время производства соуса. На 29,4 % увеличивается состав белка. На 22,5 % уменьшается содержание углеводов. Увеличение кальция и магния происходит меньше чем на 1 %.

Самый лучший вариант для производства чипсов является 3 образец. Он является самым богатым по количеству белка. В нем содержится меньше углеводов, чем в контрольном образце.

## 4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Для определения экономической эффективности необходимо рассчитать себестоимость производства чипсов. Себестоимость мы рассчитываем из себестоимости сырья, которое идет на производство чипсов и производственных затрат. В производственные затраты входит плата за потребленную оборудованием энергию и затраты на заработную плату сотрудников. Для производства чипсов необходим один пищеварочный котел, объемом 500 л и один напольный пароконвектомат.

### 4.1 Себестоимость производства чипсов

Рассчитаем себестоимость получения 100 г чипсов. Для начала выясним, себестоимость сырья, которое необходимо для производства чипсов. В таблице 10 отображена себестоимость сырья необходимого для получения 1 килограмма чипсов. Затем после этого получим сколько составляет себестоимость 100 грамм ингредиентов.

Таблица 10 – Себестоимость сырья для 1 кг чипсов, руб.

Ингредиенты	Контроль	1 образец	2 образец	3 образец
Вода	15	15	15	15
Кости	30	30	30	30
Подсолнечное масло	1,2	0,36	0,36	0,36
Мука	1,235	1,17325	1,142375	1,1115
Белок		2,315	3,4725	4,63
Томатная паста	6,8	6,8	6,8	6,8
Морковь	1,12	1,12	1,12	1,12
Корень петрушки	32,2	32,2	32,2	32,2
Лук репчатый	0,18	0,18	0,18	0,18
Сахар-песок	0,975			
Крахмал		1,53	1,53	1,53
Итог (соус), 1 л	88,71	90,67825	91,80488	92,9315
Итог (чипсы), 1 кг	421,3725	430,7217	436,0732	441,4246

Себестоимость ингредиентов 100 граммов контрольного образца чипсов составляет 42,14 рублей, 1 образца – 43,1 рубля, 2 образца – 43,61 рублей, 3 образца – 44,14 рублей.

Далее рассчитаем стоимость производства чипсов. Расходы на получение чипсов включает затраты на энергию и зарплату. В это входит энергия затраченная на использование варочного котла и пароконвектомата. Для анализа потребления энергии были взяты характеристики варочного котла КПЭ – 60 и 3 штуки пароконвектомата Abat ПКА 20–1/1ПП2. Также после производства чипсов их необходимо упаковать. Осуществляется это с помощью упаковочного станка ПИТПАК.

На изготовление 1 партии чипсов требуется 1 час на приготовление соуса в варочном котле и 1,5 часа на высушивание чипсов в пароконвектомате, еще 0,5 часа отводится на промежуточные этапы производства. Отдельно рассчитаем затраты энергии упаковочного станка. Работать он будет в течение 8 часов. За это время через него пройдет 3 партии чипсов. Значит, чтобы рассчитать сколько энергии затрачивается на упаковку одной партии чипсов, нужно взять затраты энергии за всю смену и разделить на 3. Для расчетов был взят Автомат фасовочно-упаковочный DXDK-2000II. По формуле 8 рассчитаем затраты на потребление энергии оборудованием за 1 час.

$$X = \frac{N}{1000} \times n \quad (8)$$

где,  $X$ – затраты энергии, час;

$N$  – мощность, Вт;

$n$  – тариф на электроэнергию, кВт/ч.

В нашем случае тариф на электроэнергию составляет 3,75 кВт/ч. В таблице 11 указана мощность оборудования, используемого при производстве чипсов.



Таблица 11 – Мощность оборудования.

Оборудование	Мощность, Вт
Пароконвектомат Abat ПКА 20-1/1ПП2	35000
Котел Пищеварочный КПЭ-60	300
Упаковочный станок ПИТПАК	2000

В таблице 12 указаны затраты на энергопотребления 1 часа работы оборудования необходимого для производства чипсов. Для создания чипсов необходимо один пищеварочный котел, 3 параконвектомата и один упаковочный станок.

Таблица 12 – Затраты на энергопотребление всего оборудования.

Оборудование	Затраты, руб
Пароконвектомат Abat ПКА 20-1/1ПП2 (3 шт.)	341,25
Котел Пищеварочный КПЭ-60	0,97
Упаковочный станок ПИТПАК	17,33

Затраты на персонал так же рассчитаем на одну партию. Изготовление 1 партии занимает 3 часа. За это время производится 1,8 кг чипсов. Оплата труда составляет 100 рублей в час. На производстве задействовано 5 человек. Помимо затрат на зарплату стоит так же учесть затраты на страховые взносы. В сумме они составляют 30% от зарплаты. Они включают в себя обязательно медицинское страхование, отчисления в пенсионный фонд и социальное страхование. В таблице 13 отображены затраты на персонал для выпуска 1 партии чипсов.

Таблица 13 – Затраты на персонал, руб.

Статья	Расходы
Заработная плата	1500
Страховые взносы (30%)	450
Итого	1950

Далее рассчитаем все затраты на производство 1 партии чипсов. В них входит работа людей в течение 3 часов и потребление энергии оборудованием (1 час

пищеварочный котел и 1,5 часа работы трех пароконвектоматов). В таблице 14 показаны все затраты на производство 1 партии чипсов.

Таблица 14 – Затраты на производства 1,8 кг чипсов.

Статья расходов	Расходы
Заработная плата, руб	1500
Страховые взносы (30%), руб	450
Потребление энергии пароконвектомат, руб	511,87
Потребление энергии варочным котлом, руб	0,97
Потребление энергии упаковочного станка, руб	17,3
Итого	2480,2

Рассчитаем затраты на производство 100 граммов чипсов. Для того, чтобы узнать затраты на производство 100 граммов чипсов нужно сумму производства 1,8 кг чипсов разделить на 18. В итоге получается, что затраты на производства 100 граммов чипсов равняется 137 рублей.

$$\frac{2480,2}{18} = 137 \quad (9)$$

Для того, чтобы узнать себестоимость чипсов необходимо сложить себестоимость сырья и стоимость производства. В таблице 15 отображена себестоимость 100 г чипсов разных видов.

Таблица 15 – Себестоимость 100 граммов чипсов.

	Контроль	1 образец	2 образец	3 образец
Себестоимость	179,9252	180,8601	181,3953	181,9304

Как можно увидеть из таблицы, при изменении рецептуры цена производства меняется незначительно. Например, самый дорогой – 3 образец – дороже контрольного всего на 1%.

#### 4.2 Расчет экономической эффективности

Для расчета экономической эффективности требуется выяснить затраты на организацию работы. К затратам на организацию производства относится покупка пищеварочного котла, трех пароконвектоматов, упаковочного станка и двух дозирующих аппаратов. Наладить производство чипсов планируется на базе существующего предприятия. Поэтому затрат на аренду нет. Затраты на оборудование отображены в таблице 13. Амортизация рассчитывается из расчета использования оборудования в течение 6 лет.

Таблица 16 – Затраты на покупку оборудования.

Оборудование	Цена, руб
Пароконвектомат Abat ПКА 20-1/1ПП2 (3 шт)	1831845
Котел Пищеварочный КПЭ-60	106000
Упаковочный станок ПИТПАК	350000
Дозатор ручной 2 шт	54000
Итого	2341845
Амортизация	32525,625

Также для стимуляции продажи нового продукта необходимо его продвижение. Планируется проводить рекламную кампанию в течение 6 месяцев. Рассчитаем затраты на маркетинг.

Начнем с продвижения в интернете. На сегодняшний день одной из самых актуальных площадок для продвижения товара являются социальные сети. Затраты на продвижение в социальных сетях включают единоразовый платеж для настройки рекламной кампании и ежемесячный плата для управления рекламой. Затраты на продвижение в интернете отображены в таблице 17. В итоге, стоимость продвижения сайт обойдется в 138400 рублей.

Таблица 17 – Продвижение в интернете, руб

	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц
Оптимизация сайта	49900					
Продвижение сайта	14900	14900	14900	14900	14900	14900

Также для продвижения чипсов предлагается размещение рекламы на общественном транспорте в сити формате. Реклама будет размещена на 10 автобусах в течение полугода. Стоимость размещения рекламы на автобусах отображена в таблице 15. В итоге за полгода рекламы будет затрачено 390000 рублей.

Таблица 18 – Реклама на автобусе.

	1 месяц	2 месяц	3 месяц	4 месяц	5 месяц	6 месяц
Изготовление и монтаж	30000					
Аренда	60000	60000	60000	60000	60000	60000

Далее, для того чтобы узнать за какой срок окупится производство чипсов, рассчитаем чистую прибыль за месяц. Установим цену сбыта в 250 рублей. Таким образом наценка составит 68 рублей. Это будет прибылью производства. Для расчета чистой прибыли необходимо вычесть налог на прибыль. Налог рассчитывается из прибыли без учета амортизации и составляет 20%. Чистая прибыль за месяц указана в таблице 19.

Таблица 19 – Расчет прибыли за месяц.

Доход с 1 кг продукта	680,69
В день производится, кг	9
Прибыль в день	6126,26
Прибыль за неделю	30631,31
Прибыль за месяц	122525,2
Налог на прибыль (20%)	17999,92
Чистая прибыль за месяц	104525,31

Чистая прибыль за месяц после выплаты налогов равна 104525,31 рублей. В общем за месяц работы нужно будет выплатить 17999,92 рублей налога на прибыль.

Чтобы узнать за какой срок окупится производство чипсов, необходимо составить план прибылей и убытков. В таблице 20 отображен план прибылей и убытков. В ней указаны все затраты и прибыли.

Таблица 20 – План прибылей и убытков, руб.

Статья	1 год	2 год	1 квартал 3 года	2 квартал 3 года
Прибыль	1254304	1254304	418101,25	418101,25
Затраты на оборудование	2341845			
Затраты на продвижение в интернете	138400			
Затраты на рекламу	390000			
Чистая прибыль	-1615941	-361637,5	56463,74533	474564,9947

В итоге с учетом закупки оборудования и рекламы, проект окупится в первом квартале 3 года. В год производство чипсов приносит 1254304 рубля. У проекта есть потенциал для расширения, так как варочный котел рассчитан на объем в 60 литров, в то время как в рассматриваемом режиме работы требуется 45 литров в день. Таким образом можно будет приобрести дополнительный пароконвектомат, для увеличения объемов производства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы были разработаны альтернативные виды чипсов на растительной основе с использованием нетрадиционного сырья. Чипсы произведены на основе красного соуса основного и обогащены изолятом белка. Изолят белка получен из жмыха рапса. Рапс является масленичной культурой. После отжима масла в жмыхе остается большое количество белка.

Удобная форма чипсов и насыщенность белком позволяет использовать их как питание для людей, ведущих активный образ жизни. Белок является одним из основных компонентов для поддержания организма при высоких физических нагрузках.

В ходе работы были изучены основные аспекты создания продуктов спортивного питания и изучен рынок существующей продукции. Было проведено комплексное исследование полученного продукта. Было выяснено, что обогащение изолятом белка повышает его содержание в продукте на 29,4%. При этом затраты на производстве увеличиваются лишь на 3%. Таким образом можно сказать, что получается очень ценный продукт по приемлемой цене.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Коновалов, К.Л. Создание качественно новых продуктов с заданными свойствами / К. Л. Коновалов, А. И. Лосева, М. Т. Шулбаева, Н. В. Печеник // Пищевая индустрия. 2010. № 5.

2 Новикова, М.В. РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ДОБАВКАМИ / М.В. Новикова, Н.Л. Султаева // Сервис в России и за рубежом. — 2012. — № 2. — С. 10-18.

3 Основные аспекты создания специализированных кондитерских изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста / С.Ю. Мистенева, Е.А. Солдатова, Н.А. Щербакова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. — 2019. — № 3. — С. 413-422.

4 Волков, Н. И. Эргогенные эффекты спортивного питания: научно-методические рекомендации для тренеров и спортивных врачей : методические рекомендации / Н. И. Волков, В. И. Олейников. — Москва : Спорт-Человек, 2016. — 100 с.

5 Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства : учебное пособие / В. И. Манжесов, И. А. Попов, И. В. Максимов [и др.] ; под общей редакцией В. И. Манжесова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с.

6 Пат. 2354141 Российская федерация МПК A23L 1/212. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА ТИПА ЧИПСОВ ИЗ КОРНЯ СЕЛЬДЕРЕЯ / А.С. Терский, Н.А. Терская. – № 2007135833/13; заявл. 27.09.2007; опубл. 10.05.2009, Бюл. №13

7 Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В.В. Денисов, Т.И. Дровозова, Б.И. Хорунжий, О.Ю. Шалашова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 440 с.

8 Дрюк, В. Г. Биологическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 292 с.

9 Пат. 2662195 Российская федерация, МПК А23L 17/60 (2016.01), А23L 19/00 (2016.01), А23L 19/18 (2016.01). Композиция для приготовления чипсов из ламинарии с добавлением овощей / Д.М. Кутузов, Г.В. Здоровцов. – № 2017139102; заявл. 10.11.2017; опубл. 24.07.2018, Бюл. № 21

10 Пат. 2461203 Российская федерация, МПК А23В 7/01, А23L 3/54. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ЧИПСОВ ИЗ ХУРМЫ / А.Н. Остриков, Е.Ю. Стурова. – № 2011114625/13; заявл. 13.04.2011; опубл. 20.09.2012, Бюл. №26

11 Пат. 2456805 Российская федерация, МПК А23В 7/02, А23L 3/54. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРСИКОВЫХ ЧИПСОВ / А.Н. Острикова, Е.Ю. Стурова. – № 2011106688/13; заявл. 22.02.2011; опубл. 27.07.2012, Бюл № 21

12 Пат. 2614788 Российская федерация, МПК А23L 19/00, А23В 7/08. Способ производства яблочных чипсов / Т.А. Исригова, М.М. Салманов, С.С. Исригов, К.М. Салманов. – №2015119643; заявл. 25.05.2015; опубл. 20.12.2016, Бюл. №35

13 Пат. 2663922 Российская федерация, МПК А23L 19/00. Способ получения яблочных чипсов / А. С. Овчинников, Н. М. Антонов, Н. И. Лебедь, А. Е. Новиков. – № 2017138753; заявл. 07.11.2017; опубл. 13.08.2018, Бюл. №23

14 Пат. 2520142 Российская федерация, МПК А23L 1/212. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДООВОЩНЫХ ЧИПСОВ / Г.В. Калашников, Е.В. Литвинов. – № 2012127498/13; заявл. 03.07.2012; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 17

15 Пат. 2438351 Российская федерация, МПК А23L 1/217. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЧИПСОВ ИЗ МЯКОТИ КОКОСОВОГО ОРЕХА / А.Ю. Сагирова, И.В. Деревянко. – № 2010124755/13; заявл. 16.06.2010; опубл. 10.01.2012, Бюл. №1

16 Пат. 2438338 Российская федерация, МПК А23С 23/00. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАКУСОЧНОГО ПРОДУКТА ТИПА ЧИПСОВ ИЗ ТВОРОГА / В.С. Канталинский, Л.В. Канталинский, Л.В. Колотвина, И.Л. Пшеничко. – 2010145984/10; заявл. 11.11.2010; опубл. 10.01.2012, Бюл. №1

17 Пат. 2414146 Российская федерация, МПК А23L 1/164. ПОЛУЧЕНИЕ ФРУКТОВЫХ И ОВОЩНЫХ ЗАКУСОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ВИДЕ ПЛАСТИНОК / Р.Ш. Бейкер, Б.К. Кремер, Т.Д. Кросби, Г.К. Леунг, Б. Мани, К.



Меджиа, К.С. Миллер, Н.Д. Мориарти, Д.Т. Ниерман, Т.Ф. Рут, М.В. Шеппард, Д. Сталдер, Б.Л. Вотерс, Д.Э. Вэйн. – № 2009132602/13; заявл. 25.01.2008; опубл. 20.03.2011, Бюл. №8

18 Пат. 2050796 Российская федерация, МПК А23L 1/325. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ И МИДИЙНЫХ КРЕКЕРОВ / З.А. Яковлева, Д.Г. Зубченко. – № 5056590/13; заявл. 26.05.1992; опубл. 27.12.1995

19 Пат. 2492694 Российская федерация, МПК А23G 3/48. ЗАКУСОЧНАЯ СМЕСЬ ИЗ ФРУКТОВ ИЛИ ОВОЩЕЙ И ЗЕРНОВЫХ / В.Р. Баскер, Д.Т. Ниерман. – № 2010143663/13; заявл. 09.03.2009; опубл. 20.09.2013, Бюл. №26

20 Пат. 2287298 Российская федерация, МПК А23L 1/212, А23В 7/02. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА ИЗ ОВОЩЕЙ / В.А. Причко, Е.Н. Константинов, Г.М. Зайко, В.В. Пензин, О.И. Квасенко. – № 2005101484/13; заявл. 25.01.2005; опуб. 20.11.2006, Бюл. №32

21 Пат. 2287947 Российская федерация, МПК А23L 1/212, А23В 7/02. СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА ИЗ ГРУШ / О.И. Квасенков. – № 2005102856/13; заявл. 07.02.2005; опубл. 27.11.2006, Бюл. № 33

22 Пат. 2696897 Российская федерация, МПК А23L 7/139. Чипсы цельнозерновые и способ их производства / Т.Г. Ковальчук. – № 2018144841; заявл. 18.12.2018; опубл. 07.08.2019, Бюл. № 22

23 Пат. 0002708988 Российская Федерация, МПК А23L 7/17. ЭКСТРУДИРОВАННЫЙ СНЭК С МУКОЙ КОНОПЛИ / А.Ю. Шариков, Д.В. Семькин, И.Е. Сидорок, С.М. Додонов. – № 2018110078; заявл. 21.03.2018; опубл. 23.09.2019, Бюл. № 35

24 Пат. 0002693300 Российская федерация, МПК А23L 19/00. Способ производства хрустящих фруктово-ягодных снеков / М.И. Ткаченко. – № 2018121673; заявл. 13.06.2018; опубл. 02.07.2019

25 Пат. 2 688 374 Российская Федерация, МПК А23L 19/00. Способ производства картофельных чипсов / А.А. Невалённая, Н.В. Долганова. – № 2018124150; заявл. 02.07.2018; опубл. 21.05.2019, Бюл. №15

26 Исгирова, Т.А. Разработка заменителей картофельных чипсов / Т.А. Исгирова, М.М. Салманов, А.Б. Курбанова // Актуальные вопросы АПК в современных условиях развития страны: сб. науч. тр. – Махачкала: Изд-во Дагестанский ГАУ, 2016. – С. 207–209.

27 Магомедов, М.Г. Белковый снэк повышенной пищевой и биологической ценности для питания спортсменов с использованием концентрата сывороточного белка молочной сыворотки / М.Г. Магомедов, А.В. Рыбин // Современные технологии в науке и образовании: сб. науч. тр. – Рязань: Изд-во РГРТУ, 2017. – С. 172–175.

28 Каухчешвили, Н.Э. Новые "чипсы" из сырья растительного происхождения / Н.Э. Каухчешвили // Научно-практическое обеспечение холодильной промышленности: сб. науч. тр. – Москва: Изд-во ФГБНУ ВНИХИ, 2015. – С. 423–427.

29 Костко, И.Г. Морковь как сырье для производства чипсов / И.Г. Костко, М. Валитова // Вестник студенческого научного общества. – 2017. – Т. 8, №1. – С. 242–244.

30 Акчурина, А.Р. Производство мясных чипсов (вяленого мяса) / А.Р. Акчурина, Н.Ю. Степанова // Вестник студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, №1. – С. 231–232.

31 Ибрагимова, И.Е. Разработка снековых продуктов для туристического питания на основе мясного сырья / И.Е. Ибрагимова, Т.А. Сторублёвцева // Наука, образование, инновации: пути развития: сб. науч. тр. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2019. – С. 18–22.

32 Попов, В.Г. Разработка чипсов рыбных с использованием комплексной пищевой физиологически функциональной системы для профилактики йододефицита населения Арктики и субарктики / В.Г. Попов, Г.Д. Кадочникова, Л.Н. Буракова, В.Ю. Неверов, В.В. Тригуб, И.В. Мозжерина, С.А. Белина // Ползуновский вестник. – 2019. – №1. – С. 44–48.

33 Пат. 20190357575 Соединенные Штаты Америки, МПК А23L 7/17. FRUIT AND/OR VEGETABLE SNACK PRODUCT AND METHODS OF PRODUCTION

AND USE THEROF/ A.J. Wurr, Q.F. Nguyen, J.E. Molchan, K. Dunuroglu, V.D. Savant. – № 20190357575; заявл. 03.04.2019; опубл. 28.11.2019

34 EP3560349 Пат. 3560349 Европейский патентный офис, МПК A23L 17/00. FISH-BASED FOOD PRODUCT / С.М. Javier, В.М. María, А.Г. Ana, Р.Д. Irene, L.H. Raquel. – № 18382410; заявл. 12.06.2018; опубл. 30.10.2019

35 CN110200242 Пат. 110200242 Китай, МПК A23L 19/20. SAUERKRAUT CRISPS AND PREPARATION METHOD THEREOF / Li Guobin, Ao Xiaolin, Wan Hu, Fan Yang, Xu Fei, Yan Junling, Xia Jinchuan, Liu Shuliang, Zhan Jun, Chen Anjun. – № 201910630605.1; заявл. 12.07.2019; опубл. 06.09.2019

36 CN110214910 Пат. 110214910 Китай, МПК A23L 19/18. PROTEIN POTATO CHIPS AND PREPARATION METHOD THEREOF / Shi Yonglei. – № 201910654527.9; заявл. 19.07.2019; опубл. 10.09.2019

37 US20190269150 Пат. 20190269150 Соединенные Штаты Америки, МПК A23J 3/26. METHOD OF MAKING VEGETARIAN PROTEIN FOOD PRODUCTS / J.M. Coomes, C. Gladden, Chien-Seng Hwang, T.A. Trezza, Yi Zhu. – № 15911428; заявл. 05.03.2018; опубл. 05.09.2019

38 CN110169544 Пат. 110169544 Китай, МПК A23L 13/50. PREPARATION METHOD OF MEAT PRODUCT AND HARD BEAN CURD COMPOSITE SNACK FOOD / Zhao Xirong, Zhang Linling, Yang Jiali, Zhao Xiangjie, Zhao Li, Bi Yanhong, Jiang Changxing, Pan Ziqiang, Rui Hongfeng. – № 201910423206.8; заявл. 21.05.2019; опубл. 27.08.2019

39 US20190246656 Пат. 20190246656 Соединенные Штаты Америки, МПК A23B 7/02. DRIED PUMPKIN PRODUCTION PROCESS / Min Luo. – №15893335; заявл. 09.02.2018, опубл. 15.08.2019

40 CN110035665 Пат. 110035665 Китай, МПК A23L 5/10. SNACK FOOD CHIPS / Bhaskar Ajay Rajeshwar, Booden Helen Charlotte, Smith Katherine Margaret, Vera Nunez Daniel. – №201780074331.1; заявл. 06.10.2017; опубл. 19.07.2019

41 KR102003039 Пат. 102003039 Республика Корея, МПК A23G 3/48. METHOD FOR MANUFACTURING CONVENIENCE SNACK FOOD CONTAINING GINSENG AND CONVENIENCE SNACK FOOD CONTAINING

GINSENG / Park Bo Hee, Jeong Yeong Min, Na Soo, Jang Sang, Kim Hee Ju. – №1020180011735; заявл. 31.01.2018; опубл. 23.07.2019

42 KR1020190087167 Пат. 1020190087167 Республика Корея, МПК A23G 3/48. DEEP-FRIED SNACK USING DRIED AGRICULTURAL PRODUCTS AND METHOD FOR MAKING SAME / Lim Su Heon, Kim Hyun Jung, Cho Man Jae, Park Hyun Su. – №1020180005616; заявл. 16.01.2018; опубл. 24.07.2019

43 CN110063471 Пат. 110063471 Китай, МПК A23L 19/00. DEEP-FRIED SESAME LEAVES AND PREPARATION METHOD THEREOF / Zhao Dongmei. – №201910464253.7; заявл. 30.05.2019; опубл. 30.07.2019

44 KR1020190092837 Пат. 1020190092837 Республика Корея, МПК A23G 3/48. MANUFACTURING METHOD OF RICE SNACK CONTAINING PINE BUDS AND RICE SNACK MANUFACTURED THEREFROM / Kim Hang Won, Shin Gyeong Sik. – №1020180012062; заявл. 31.01.2018; опубл. 08.08.2019

45 CN109998095 Пат. 109998095 Китай, МПК A23L 31/00. PROCESSING METHOD OF EDIBLE OYSTER MUSHROOM FOOD / Qin Huaiyue. – №201910201765.4; заявл. 18.03.2019; опубл. 12.07.2019

46 US20190150475 Пат. 20190150475 Соединенные Штаты Америки, МПК A23J 3/14. A PROCESS FOR PREPARING A SHELF-STABLE PROTEIN SNACK / Albert Kurnia. – №16091289; заявл. 03.04.2017; опубл. 23.05.2019

47 CN109601925 Пат. 109601925 Китай, МПК A23L 19/10. METHOD FOR PREPARING CAICUICAI / Yang Jianting, Liu Wanjiao, Ma Yuyu, Zou Xiaoqian, Yang Jiacheng, Liu Xiaoxia, Li Xianbao, Du Chuanlai. – №201811531213.1; заявл. 14.12.2018; опубл. 12.04.2019

48 US20180332880 Пат. 20180332880 Соединенные Штаты Америки, МПК A23L 31/00. FRIED PLEUROTUS ERYNGII SNACK CHIPS AND METHODS OF FORMING THEM / D.K. Anderson, W.R. Glaser. – №16049544; заявл. 30.07.2018; опубл. 22.11.2018

49 US20200037627 Пат. 20200037627 Соединенные Штаты Америки, МПК A23C 9/154. DRY SOLID YOGURT, CEREAL FOOD CONTAINING THE SAME,

AND METHOD FOR PRODUCING DRY SOLID YOGURT / Michimasa Kumagai. – №16514694; заявл. 17.07.2019; опубл. 06.02.2020

50 AU2020200106 Пат. 2020200106 Австралия, МПК A23L 19/00. DRY PRODUCT CONSISTING OF FRUIT AND/OR VEGETABLES AND A METHOD FOR PRODUCING SAME. – №2020200106; заявл. 07.01.2020; опубл. 23.01.2020

51 GB2575735 Пат. 2575735 Великобритания, МПК A21D 2/36. SNACK FOOD CHIPS COMPRISING VEGETABLE MATERIAL / Michael Alfred James Spurr, Rachael Allen, John Richard Bows, Bruce R Linter, David Hart, Paul Anthony Kroon. – №201909293; заявл. 07.07.2017; опубл. 22.01.2020

52 US20190373914 Пат. 20190373914 Соединенные Штаты Америки, МПК A23J 3/30. FOODSTUFF HAVING INCREASED PROTEIN CONTENT / Venkatesh Balan. – №16433542; заявл. 06.06.2019; опубл. 12.12.2019

53 KR1020180051738 Пат. 1020180051738 Республика Корея, МПК A23L 17/50. 진공건조기를 이용한 오징어 건조 방법 및 이를 이용하여 제조된 건조 오징어/Lee Ken, Myung Taek, Kim Hyun Jung. – №1020160148167; заявл. 08.11.2016; опубл. 17.05.2018

54 CN107772341 Пат. 107772341 Китай, МПК A23L 19/00. ROOT VEGETABLE THIN SLICES AND PREPARATION METHOD THEREOF / Li Dandan. – №2017110954625.5; заявл. 13.10.2017; опубл. 09.03.2018

55 CN107518329 Пат. 107518329 Китай, МПК A23L 19/00. MAKING METHOD OF DRIED PEARS / E Shengwei. – №201610449580.1; заявл. 21.06.2016; опубл. 29.12.2017

56 CN106235029 Пат. 106235029 Китай, МПК. DRIED CRYSTAL CHICKEN AND PREPARATION METHOD THEREOF / Liu Xuejun, Wang Liyan, Song Jia, Gou Mengxing, Yu Xiaoxia, Wang Liyuan, Xu Yu. – №102016000653201; заявл. 11.08.2016; опубл. 21.12.2016

57 MX2015007799 Пат. 2015007799 Мексика, МПК A23L 1/10. PROCESO PARA LA OBTENCION DE UNA BARRA NUTRITIVA DE MANGO (MANGIFERA INDICA. L) PRE-TRATADA CON UV-C. / Cindy Sacnithe Agredano

De La Garza, Francisco Javier Blancas Benítez, Sonia Guadalupe Sáyago Ayerdi. – №2015007799; заявл. 17.06.2015; опубл. 16.12.2016

58 EP3071054 Пат. 3071054 Европейское патентное ведомство, МПК A23L 33/17. NOVEL NON-ALLERGENIC SNACKS CONTAINING VEGETABLE PROTEINS/Lis José, Marquilly Philippe, Lagache Sylvie, Retourne Laëtitia. – №14814930; заявл. 19.11.2014; опубл. 28.09.2016

59 US20150017294 Пат. 20150017294 Соединенные Штаты Америки, МПК A23L 1/317. CRISP MEAT BASED FOOD SNACKS / Shahram Vahid. – №14323863; заявл. 03.07.2014; опубл. 15.01.2015

60 CN104621510 Пат. 104621510 Китай, МПК A23L 1/217. METHOD FOR MANUFACTURING FRESH CASSAVA CRISPY CHIPS / Chen Xianshuang, Fu Haitian, Nong Yaojing, Tian Yinong, Huang Jianqi. – №201510057811.X; заявл. 04.02.2015; опубл. 20.05.2015

61 CN104642942 Пат. 104642942 Китай, МПК A23L 1/212. DRIED CABBAGE/MUSHROOM SLICE / Wang Junmei. – №201310570809.3; заявл. 17.11.2013; опубл. 27.05.2015

62 CN108371313 Пат. 108371313 Китай, МПК A23L 25/00. DELICIOUS AND HEALTHY SPICY STRIP / Deng Junfeng. – №201810221303.4; заявл. 17.03.2018; опубл. 07.08.2018

63 CN108323670 Пат. 108323670 Китай, МПК A23L 5/10. PROCESSING METHOD OF FLAVOR CARTILAGE LEISURE SNACKS / Yan Fuhua. – №201810102898.1; заявл. 01.02.2018; опубл. 27.07.2018

64 Рылова, Н.В. ВОПРОСЫ СПОРТИВНОЙ ДИЕТОЛОГИИ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА / Н.В. Рылова, А.С. Самойлов, Г.Н. Хафизова // Наука и спорт: современные тенденции. — 2014. — № 2. — С. 84-91.

65 Харенко, Е. Н. Технология продуктов спортивного питания : учебное пособие / Е. Н. Харенко, С. Б. Юдина, Н. Н. Яричевская. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 104 с.

66 Волков, Н. И. Эргогенные эффекты спортивного питания: научно-методические рекомендации для тренеров и спортивных врачей : методические

рекомендации / Н. И. Волков, В. И. Олейников. — Москва : Спорт-Человек, 2016. — 100 с. — ISBN 978-5-9907240-9-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97471> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

67 Вайнер, Э. Н. Валеология : учебник / Э. Н. Вайнер. — 10-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 448 с.

68 Мхитарьянц, Л.А. Технология отрасли. Приемка, обработка и хранение масличных семян : учебник / Л.А. Мхитарьянц, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук ; под редакцией Е. П. Корненой. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. — 248 с. — ISBN 978-5-98879-141-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4893> (дата обращения: 19.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

69 Торицов, В. Е. Научные основы агрономии : учебное пособие / В. Е. Торицов, О. В. Мельникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-8114-2604-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112064> (дата обращения: 21.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

70 Пищевая химия : учебник / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова, В.В. Колпакова. — 6-е изд. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 672 с. — ISBN 978-5-98879-196-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69876> (дата обращения: 19.12.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

71 Elsohaimy, S.A. Physicochemical and functional properties of quinoa protein isolate / S.A. Elsohaimy, T.M. Refaay, M.A.M. Zaytoun // *Annals of Agricultural Sciences*. — 2015. — №60. — С. 297–305

72 Зинчук, В. В. Нормальная физиология. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие / В. В. Зинчук, О. А. Балбатун, Ю. М. Емельянчик. — Минск : Новое знание, 2015. — 304 с.