

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение

направленность (профиль) Товароведная оценка качества товаров
на этапах товародвижения, хранения и реализации

Студента Диденко Екатерины Юрьевны шифр 160990

Институт Естественных наук и биотехнологии

Тема выпускной квалификационной работы
Разработка технологии мучных кондитерских изделий с
использованием солодовых ростков пшеницы и оценка их
показателей качества

Студент
Диденко

(подпись)

Е.Ю.

Руководитель
Еремина

(подпись)

О.Ю.

Орёл 2020

СОДЕРЖАНИЕ

печенья.....	
...	
3.2 Исследование физико-химических показателей качества свежевыработанного	43
печенья.....	
3.3 Исследование химического состава и пищевой ценности выработанного	48
печенья.....	
...	
3.4 Расчет конкурентоспособности выработанных образцов	52
печенья.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
.....	
СПИСОК	ИСПОЛЬЗОВАННОЙ
ЛИТЕРАТУРЫ.....	70
Приложение	75
1.....	
Приложение	77
2.....	
Приложение	78
3.....	
Приложение	79
4.....	
Приложение	80
5.....	

ВВЕДЕНИЕ

Питание относится к важнейшим факторам, определяющим качество и продолжительность жизни современного человека, осложненной неблагоприятной экологической ситуацией, социальными проблемами, стрессами малоподвижным образом жизни, вредными привычками.

Значительная часть вторичных ресурсов зерновых культур сегодня не подвергается дальнейшей переработке, в то время как структура и особенности химического состава позволяют данному сырью служить ценным источником необходимых для организма полезных веществ, а также для различных отраслей промышленности ингредиентов.[14]

В последние годы отмечается возрастающий интерес к вторичным продуктам переработки зерна как к возобновляемым сырьевым ресурсам - перспективным источникам дополнительного сырья для получения полезных человеку продуктов питания, в том числе пищевых волокон. Количество вторичных сырьевых ресурсов, образующихся при переработке зерна на мукомольных заводах, составляет в среднем 21,3% к объёму производства муки. При переработке зерна в крупу количество вторичных сырьевых ресурсов существенно больше, например, при переработке пшеницы в крупу оно достигает 37%, из них 30% приходится на мучку. В этих ресурсах содержание пищевых волокон варьируется в широком диапазоне - от 49 до 52%. []

Анализ основных трендов на рынке пищевых продуктов показывает, что для мотивации производителей пищевых продуктов доминирующими факторами являются повышение

значимости структуры продукта, переход к использованию органических ингредиентов и к «чистой» этикетке. Очевидно, что необходимую структуру продукта можно получить, используя только соответствующие ингредиенты.

Важнейшими направлениями создания продуктов, обеспечивающих здоровое питание (продуктов функционального назначения), являются обогащение базовых продуктов недостающими функциональными ингредиентами и разработка новых технологий получения этих продуктов. Пищевые волокна на сегодняшний день считаются одним из самых востребованных и наиболее широко применяемых пищевых ингредиентов. Возрастающий научный интерес связан с эффектом воздействия пищевых волокон зерновых культур на организм человека при долгосрочном потреблении. [17]

Развитие современных традиционных технологий переработки растительного сырья приводит к уменьшению содержания в нём пищевых волокон. Так, повышение сортности муки сопровождается снижением содержания физиологически ценных ингредиентов. В связи с этим возникает необходимость создания дополнительной группы продуктов, которые компенсируют эту потерю.

Среди зерновых культур исключительно важное место в питании человека занимает пшеница. По химическому составу зерна она относится к группе крахмалистого растительного сырья, так как в нем количественно преобладает крахмал. Это предоставляет широкие возможности использования различных продуктов переработки пшеницы в пищевой промышленности.

Основные вещества, определяющие питательную ценность зерна пшеницы, - белки и углеводы. Белковые вещества,

содержание которых составляет 9,97-14,62 % от массы зерна, необычайно многообразны и могут быть разделены на две группы - белки протоплазмы и запасные белки. К первым относятся структурные и энзиматические белки цитоплазмы и ядра. Они свойственны клеткам всех частей зерна, но «концентратом» их является зародыш. Запасные белки зерна пшеницы представлены в основном глиадином и глютелином. Они локализованы в эндосперме (наиболее высока их концентрация в клетках субалейронового слоя эндоспермы). [23]

Основными продуктами переработки зерна пшеницы являются мука, клейковина, отруби и зародыши.

Одним из наиболее эффективных, физиологически обоснованных и экономически доступных способов массового улучшения обеспеченности детского и взрослого населения незаменимыми пищевыми веществами является регулярное включение в рацион продуктов, обогащенных ими, в дозах и соотношениях, соответствующих суточным физиологическим потребностям человека. К числу таких продуктов должны принадлежать и мучные кондитерские изделия.

Целью данной дипломной работы является разработка технологии мучных кондитерских изделий с использованием солодовых ростков пшеницы и оценка их показателей качества.

Для реализации данной цели ставились следующие задачи:

- обзор химического состава, новых направлений применения пшеницы и продуктов ее переработки, а так же технологии производства печенья;

- анализ ассортимента печенья, реализуемого в торговой сети города Орла;

- маркетинговые исследования потребительских предпочтений на рынке печенья, а так же выявление отношения потребителей к обогащенным пищевым продуктам;
- разработка научно-обоснованных рецептурных технологий печенья с использованием солодовых ростков пшеницы;
- исследование и анализ потребительских свойств выработанного печенья;
- анализ химического состава и пищевой ценности вырабатываемого печенья.

Предметом исследования явились показатели качества и потребительские свойства вырабатываемого печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Использование вторичных продуктов переработки зерновых в производстве мучных кондитерских изделий

Ориентация на здоровый образ жизни становится все более популярной среди различных возрастных групп населения, что в свою очередь влечет за собой увеличение спроса на продукцию для здорового питания, к которой относятся продукты с пониженным количеством жира, сахара, но с высоким содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ. [16]

Вовлечение нетрадиционного сырья в производство мучных кондитерских изделий способствует оптимизации его качества и расширению ассортимента продукции. Введение функциональных зерновых добавок уменьшает калорийность изделий, повышает биологическую и пищевую ценность, а также пролонгирует сроки хранения благодаря водоудерживающей способности аминокислот и растительных добавок, а также улучшает их органолептические характеристики.

В России традиционно велико потребление мучных кондитерских изделий, поэтому современная пищевая промышленность стремится совершенствовать не только их вкусовые свойства, но и повысить их функциональное назначение. Для этого стараются уменьшить калорийность изделий и увеличить их пищевую ценность, что и достигается использованием нетрадиционного функционального сырья. [21]

Зерновые продукты являются источником витаминов, незаменимых аминокислот, минеральных веществ. Однако при производстве различных зерновых продуктов (сортовая мука,

шлифованная крупа) наиболее ценные в пищевом отношении части зерна удаляются, что обуславливает целесообразность поиска направлений использования непосредственно целого зерна при производстве пищевой продукции.

Глубокая переработка - одно из основных современных направлений развития зерновой отрасли. Основная цель глубокой переработки заключается в выделении эффективном использовании всехкомпонентов зерна. Это обеспечивает повышение степени переработки сельскохозяйственного сырьяс более полным извлечением изнего полезных компонентов и получение продукции с высокой добавленной стоимостью при соблюдении экологии производства. [28]

Создание безотходных технологий связано с необходимостью разработки научно-обоснованных решений по применению вторичных продуктов зерноперерабатывающей отрасли в качестве возобновляемогоперспективного источника дополнительного сырья для получения полезных человеку продуктов питания. [25]

К продуктам переработки зерновых относятся цельное зерно, мука, отруби, ростки, полировочные отходы и мучка.

Муку вырабатывают на мукомольных заводах из зерна пшеницы, ржи, ячменя и других крупяных культур. При высвобождении наиболее питательной зерновки, эндосперма, из охватывающих ее оболочек, плодовых, семенных, цветковых пленок, образуется вторичные продукты, которые имеют питательную ценность, меньшую, чем ядро зерновки, но в них сконцентрированы витамины и микроэлементы.

Мучка образуется при шлифовании крупы и состоит из тонко измельченных частиц плодовых и семечковых оболочек с

примесью эндосперма, проходящих через отверстие диаметром 1,5 мм. Она находит применение в фармацевтической промышленности, как источник витаминов, фитина, инозита. Также данный продукт переработки зерна могут вводить в пищевые продукты. [39]

Отруби - это побочный продукт помола пшеницы или ржи, состоящий из частиц оболочек и алейронового слоя с примесью частиц зародыша и эндосперма. Пшеничные и ржаные отруби, образуются на первых драных системах мукомольных заводов, содержат повышенное количество клетчатки, имеющей лечебно-профилактическое значение в питании человека. [35]

Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ) разработал технологию, позволяющую использовать пшеничные отруби и зародыши при выработке продуктов лечебно-профилактического назначения. Отруби содержат повышенное количество пищевых волокон, полезных для питания человека, они богаты минеральными веществами и витаминами. Около 16 % всего количества отрубей, идущих на пищевые цели, обрабатывают, доводя их качество до требований к диетическому продукту. [4]

Сибирский филиал ВНИИЗ разработал технологию производства высокобелковых хлебопродуктов из побочных продуктов переработки зерновых, путем мелкодисперсного измельчения в дисмембраторе с выделением белковой фракции. [5]

Высокобелковую муку из пшеничных отрубей с богатым аминокислотным, витаминным и минеральным составом, применяют в качестве пищевой лечебно-профилактической

добавки в рецептуры хлебобулочных изделий, а также мучных кондитерских изделий.

Зародыш или росток - продукт мукомольного производства, состоящий преимущественно из целого или дробленого зародыша зерна пшеницы с примесью частиц оболочек и эндосперма. В ростках сосредотачиваются многие витамины и микроэлементы, полезные для человека. Ростки в пищевой промышленности, как правило, применяются в виде сока или сушеных ростков. [33]

При проращении зерна в значительной степени увеличивается содержание отдельных биологически активных веществ, так как многие из них необходимы для развития и формирования нового растения. Пищевая ценность пророщенного зерна значительно выше продуктов его переработки, так как большая часть полезных веществ находится в зародыше зерна

Солодовые ростки пшеницы - источник растительного белка, липидов, витаминов, минеральных веществ (особенно калия, кальция, магния и железа) и растворимой клетчатки.

Существует патент, который позволил сократить время проращивания ростков пшеницы, используемых в пищевом производстве (патент №2101959). Зерно промывают, замачивают и проращивают, для чего промытое зерно насыпают слоем не более 15 см и заливают водопроводной водой так, чтобы над поверхностью зерна слой воды был не более 2 - 3 см в течение 18 - 24 ч при температуре воды 15 - 20°C. В ходе замачивания воду меняют 3 - 6 раз на свежую, а зерно перемешивают. Набухшее зерно рассыпают на твердой моющей поверхности для проращивания слоем не более 5 см. Проращивание проводят в

течение 22 - 26 ч при температуре 18 - 25оС, а затем измельчают до размера частиц 0,5 - 1,0 мм. [24]

Солодовые ростки используют и для приготовления бисквитного полуфабриката. Состав теста включает пшеничную хлебопекарную муку высшего сорта, картофельный крахмал, сахарный песок, меланж, эссенцию. Дополнительно содержит солодовые ростки. Их применение не только обогащает готовое изделие растительным белком, липидами, витаминами, минеральными веществами, но и повышает основные показатели качества бисквитного полуфабриката и существенно увеличивает сроки хранения. [30]

Также бисквитный полуфабрикат с добавлением солодовых ростков пшеницы отличается особым вкусом и ароматом.

В пищевой промышленности нашли применение экструдаты зерна, а также побочных продуктов его переработки. Экструдаты - это изорванные зерна в результате специальной технологической обработки.

Экструдаты зерновых культур могут быть использованы в качестве комплексного источника пищевых волокон, минеральных веществ и других полезных компонентов.

В настоящее время применительно к технологии мучных кондитерских изделий известно использование экструзионной муки крупяных культур (ячменной, гречневой, пшенной, рисовой, кукурузной), экструдированных побочных продуктов мукомольного производства (экструдат пшеничных зародышей, экструдат пшеничных отрубей) в приготовлении хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки.

Использование экструдатов способствует повышению пищевой ценности готовых продуктов, так, например, печенье с

экструдатом пшеницы удовлетворяет суточную потребность в тиамине на 30,6%; в ниацине - на 24,8%, в железе - на 147,7%, в магнии - на 34,2%, при этом имея минимальную энергетическую ценность (198,26 ккал в 100 г), что удовлетворяет суточную потребность в энергии на 6,2% для мужчин и на 7,8% для женщин в возрасте 30-39 лет. [37]

Экструзия - процесс, совмещающий термо-, гидро-, и механическую обработку различных видов сырья в шнековых прессах с целью получения изделий заданной формы с новыми структурой и физико-химическими свойствами. Экструзия приводит к более высокой усвояемости экструдированного продукта. Содержание водорастворимых веществ увеличивается в 5-8 раз по сравнению с исходным сырьем, что характеризует повышение пищевой ценности.

Работниками ООО «Объединенные кондитеры» под руководством Носенко С.М. разработан способ производства сахарного печенья с использованием экструдированного зерна пшеницы, которое вводят в эмульсию и/или в смесь сыпучих компонентов в количестве 0,5-10% от общей массы. Способ включает приготовление эмульсии путем смешивания инвертного сиропа, растворенного сахара-песка, жиросодержащего компонента, ароматизатора. Также проводят приготовление смеси сыпучих компонентов путем смешивания муки пшеничной, крахмала кукурузного, яичного порошка, сахарной пудры, сухого молока, химических разрыхлителей, пищевой поваренной соли и других дополнительных компонентов. Смешивают эмульсию и смесь сыпучих компонентов с последующим формованием тестовых заготовок, выпечкой изделий. При этом обеспечивается увеличение срока

хранения изделий, придание изделиям уникальных структурных свойств – рассыпчатости и хрустящих свойств. [6]

Солодовые ростки и экстракты из них могут быть также использованы в дрожжевой промышленности. Внесение 9 % к объему сусла экстракта из солодовых ростков на 6,8 % повышает выход дрожжей, а их подъемная сила составляет 43-45 мин, против 50 мин в контроле. Хорошая подъемная сила и мальтазная активность опытных дрожжей позволяет снизить норму их задачи с 1,0 до 0,7 % к массе перерабатываемой муки и на 45 мин сократить продолжительность брожения. Вытяжку из солодовых ростков используют также для активации прессованных дрожжей в хлебопечении. Солодовые ростки используются при поверхностном выращивании плесневых грибов. Около 25 % пшеничных отрубей можно заменять более дешевыми ростками. Среда получается более рыхлой, что способствует лучшей аэрации вертикальных слоев. [13]

1.2 Химический состав и пищевая ценность пшеницы и продуктов ее переработки

В состав зерна пшеницы входят вода, азотистые вещества или белки, жиры, углеводы (не растворимые в воде — крахмал, клетчатка, пентозаны и растворимые — декстрины, сахара) и минеральные вещества. [36]

Химический состав пшеницы, как и зерен других зерновых злаковых культур, подвержен колебаниям в зависимости от сорта зерна, степени его созревания, климатических условий, почвы и вносимых удобрений. Опытные посева разных сортов пшеницы на одном и том же участке, а также одного и того же сорта в разных районах подтверждают это.

Азотистые вещества, входящие в состав зерна, оказывают большое влияние на качество муки и вырабатываемой из нее продукции. Среди азотистых веществ пшеницы главное место занимают белки (90%), небелковых азотистых веществ содержится в нормальном здоровом зерне лишь 10—12% от общего содержания азотистых веществ. [40]

Белки пшеницы состоят в основном из альбуминов, глобулинов, глиадины и глютенина. Наибольший вес и значение имеют глиадин и глютенин, они содержатся почти в равных количествах и составляют вместе свыше 75% всех белков пшеницы. Эти белки пшеницы не растворимы в воде и обладают ценным свойством: при смешивании с водой они набухают и образуют клейкую массу, называемую клейковиной.

Пшеницы разных сортов дают неодинаковое количество разной по качеству клейковины. Нормальное здоровое зерно среднего качества дает около 20—29% сырой клейковины от веса зерна, причем клейковина получается светло-серого цвета, эластичная.

Химический состав клейковины значительно колеблется в зависимости от сорта и качества пшеницы, а также от того, отмывалась ли клейковина от всей муки, полученной размолотом зерна, или после отсеивания от муки отрубянистых частиц.

Клейковина имеет большое значение для получения хорошего хлеба; она, будучи эластичной и растяжимой, задерживает газы, выделяющиеся при брожении теста, и тем вызывает его подъем, а при выпечке обуславливает получение пористого хлеба. Кроме того, клейковина обладает большой водопоглотительной способностью, поэтому, чем выше ее содержание, тем больше получается выход печеного хлеба.

Зерно пшеницы богато такими витаминами и минералами, как: витамином В1 - 29,3 %, витамином В5 - 17 %, витамином В6 - 18,9 %, витамином Е - 20 %, витамином РР - 39 %, калием - 13,5 %, кремнием - 160 %, магнием - 27 %, фосфором - 46,3 %, железом - 30 %, кобальтом - 54 %, марганцем - 188 %, медью - 47 %, молибденом - 33,7 %, селеном - 52,7 %, цинком - 23,3 %. [32]

На долю углеводов в составе зерна приходится среди других веществ наибольшая часть (в зерне основных культур до 60%). В зерне находятся разнообразные углеводы: простые сахара, или моносахариды (пентозы, гексозы); дисахариды (сахароза, или тростниковый сахар; мальтоза, или солодовый сахар); крахмал; целлюлоза; гемицеллюлозы; слизи, или гумми. Из простых сахаров наибольшее значение имеют гексозы — глюкоза и фруктоза. В зрелом зерне их немного — 0,1—0,2%. Они сбраживаются дрожжами при брожении теста и при выпечке хлеба. [27]

Мальтоза также принимает активное участие в спиртовом брожении. Крахмал, целлюлоза, гемицеллюлозы, слизи составляют группу веществ, относящихся к полисахаридам второго порядка.

Крахмал откладывается в клетке эндосперма в виде крахмальных зерен, или гранул различной формы. Крахмал, обладая в клейстеризованном состоянии коллоидными свойствами, вместе с белками (клейковиной) определяет консистенцию теста и структуру готового изделия. Гидролиз крахмала играет важную роль в процессе тестоприготовления, влияя на качество продукта. На долю крахмала приходится наибольшая часть углеводов.

Целлюлоза вместе с геммицеллюлозами является основой клеточных стенок, обуславливая механическую прочность и эластичность растительных тканей. Целлюлоза, гемицеллюлозы и лигнин относятся к пищевым волокнам, оказывающим большое влияние на пищевую ценность и качество продукции вырабатываемой из пшеницы. Эти вещества содержатся главным образом в отрубях и оболочечных частях зерна.

Пшеницу различают твердых и мягких сортов. Наиболее ценными в пищевом значении является пшеница твердых сортов. Зерно твердой пшеницы превосходит мягкую по содержанию белка, незаменимых аминокислот, крахмала, сахаров, а также витаминов группы РР, В, Е и минеральных веществ. Биологическая и питательная ценность продукции произведенной из мягкой пшеницы, значительно уступает продукции из твердых сортов.

Липиды — жиры и жироподобные вещества, играющие важную роль в физиолого-биохимических процессах. Они важный источник энергии. В жирах содержится большая группа жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К). В состав жиров пшеницы большей частью входят ненасыщенные высокомолекулярные жирные кислоты.

Ферменты выполняют функции регуляторов биохимических процессов. Это биологические катализаторы белковой природы, обладающие способностью ускорять течение различных биохимических реакций обмена веществ в организме. Из большого числа ферментов, имеющих в зерне, очень важны протеолитические (протеиназы), действующие на белковые вещества, затем амилазы (альфа- и бета-амилазы), расщепляющие крахмал, а-глюкозидаза (мальтаза),

расщепляющая мальтозу, и 3-глицерол — липаза, гидролизующая жир. Ферменты имеют большое значение при созревании зерна, его хранении и переработки в муку.[29]

Пищевая ценность пророщенного зерна значительно выше продуктов его переработки, так как большая часть полезных веществ находится в зародыше зерна, содержащем витамины группы В, Е, белки полноценные по аминокислотному составу, липиды. Пищевые волокна или клетчатка оболочек зерна усиливает перистальтику кишечника, нормализуя процесс пищеварения. Использование пророщенных зерен позволяет разнообразить ассортимент продукции, придавать продуктам оригинальную вкусовую гамму и обогащать их биологически активными веществами.

Ученые, с целью формирования требований к проросткам пшеницы, исследовали изменения, происходящие при проращивании зерна. Пробу рядового зерна урожая 2020 года замачивали в течении 2 часов в воде с температурой 25°C, затем размещали слоем 300 мм для проращивания при температуре 20 °С в течении 48 часов до образования ростков длиной около 2 мм. Характеристика полученной пробы пророщенного зерна по сравнению с исходной представлена в таблице 1.[34]

Таблица 1 - Характеристика зерна пшеницы при проращивании

Показатель	Исходное зерно	Пророщенное зерно
Массовая доля, %:		
Воды	14	40
Белка	11,8	7,5
Липидов	2,2	1,3
Углеводов	59,5	41,4
Экстрактивность	7,0	58,6

Из таблицы 1 видно, что биологическая и пищевая ценность увеличивается в момент прорастания зерна. Это говорит о том, что ростки пшеницы являются ценной функциональной добавкой.

Наибольшая концентрация питательных веществ сосредоточена в зернах с длиной ростков 1-2 мм. В 100 г пророщенной пшеницы содержится 198 ккал. На долю белков приходится 7,5 г, жиров – 1,3 г, углеводов – 41,4 г, воды – 47,75 г, пищевых волокон – 1,1 г. В состав злака не входят сахара, что делает его привлекательным для людей, страдающим от сахарного диабета.

Отруби представляют собой твердую оболочку (кожуру) зерна или зернового зародыша. Твердая оболочка удаляется с зерна в процессе очищения (размола) и отбеливания и практически на 100% состоит из растительной клетчатки. Пшеничные отруби в своем составе в среднем содержат: сухого вещества — 85%, протеина — 15,1%, в том числе переваримого — 9,7%, клетчатки — 8,8%, жира — 4,1%, безазотистых экстрактивных веществ — 52,6%. золы — 5,3%. [18]

Основной пользой отрубей является высокое содержание пищевых волокон (более 30% гемицеллюлозы, 10% целлюлозы, 3% лигнина, около 2% пектинов). Пищевые волокна в свою очередь регулируют работу кишечника, участвуют в выведении холестерина из организма, а также помогают нормализовать уровень сахара в крови.

Отруби можно использовать в пищу как самостоятельно, так и с различными добавками, например, добавлять в состав кулинарных блюд (суп, кашу, овощные блюда). Включение отрубей в рецептуры мучных кондитерских изделий, хлебобулочных изделий, крупяных, мясных и рыбных блюд в

количестве от 5 до 50% придает этим продуктам диетические свойства, снижает калорийность, обогащает волокнами, микроэлементами, витаминами группы В.

Анализ химического состава и пищевой ценности пшеницы и вторичных продуктов ее переработки, а именно, ростков и отходов от полировки пшеницы, показал, что их использование в качестве дополнительных источников питательных веществ, формирующих функциональную направленность продуктов питания, возможно и целесообразно.

1.3 Факторы формирующие качество печенья

Согласно ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия», печенье - это мучное кондитерское изделие разнообразной формы, с массовой долей влаги не более 16,0%. [7]

В зависимости от рецептуры и технологии изготовления печенье бывает:

-сахарное печенье -печенье плоской формы с хрупкой, рассыпчатой, равномерной пористой структурой, переслоенное начинкой или без нее, массовой долей общего сахара не более 35%, массовой долей жира не более 30%, массовой долей влаги не более 10%;

- затяжное печенье -печенье плоской формы, переслоенное начинкой или без нее, со сквозными проколами на поверхности, сухой, слоистой структуры, массовой долей общего сахара не более 20%, массовой долей жира не более 30%, массовой долей влаги не более 9%;

- сдобное печенье -печенье разнообразной плоской или объемной формы, с начинкой или без нее, с добавлением сахара

и (или) жира, и (или) яичных продуктов, и (или) молока и продуктов его переработки, массовой долей влаги не более 16%, массовой долей общего сахара не более 45%, массовой долей жира не более 40%;

- овсяное печенье -печенье круглой или овальной формы, в состав которого входит не менее 14%* овсяной муки и (или) хлопьев, массовой долей влаги не более 10,5%, массовой долей общего сахара не более 40%, массовой долей жира не более 25%.

Печенье может быть с добавлениями (тонкоизмельченные, дробленые или целые пищевые ингредиенты, которые вводят в печенье с целью придания определенных вкусовых и пищевых свойств).

В качестве тонкоизмельченных добавлений используют сухие молочные продукты (молоко, сливки, молочная сыворотка, йогуртовый порошок и др.), тертые орехи, арахис, молотый кофе, отруби, ростки зерновых и т.д.

В качестве крупных добавлений используют целые, половинки или дробленые орехи, арахис, цукаты, изюм, кокосовую стружку, вафельную стружку, какао-крупку, семена и др.).[7]

Как правило, печенье имеет небольшую толщину и размеры, при этом оно может быть самой различной формы. Оно может быть составным, из разных видов теста, а также с декорированием или начинкой.

Технология получения различных видов печенья, имеет общие основные стадии: подготовку сырья, замес теста, формование, выпечку, охлаждение и упаковывание, а также имеет и свои особенности. [31]

Основным видом сырья при производстве печенья, является пшеничная мука высшего, I и II сортов. Для получения муки оптимального качества смешивают отдельные партии муки одного сорта в различных соотношениях, а крахмал, соевую и кукурузную муку добавляют согласно рецептуре. Все сыпучее сырье (мука, сахар, крахмал и т. п.) просеивают для удаления примесей и подвергают магнитной очистке для очищения от металлопримесей. Все виды жидкого сырья (молоко цельное и сгущенное, расплавленные жиры, патоку, инвертный сироп и т. д.) пропускают через сита с отверстиями определенного диаметра. Фруктовое сырье протирают на протирачной машине. [3]

Тесто для различных видов печенья готовят по-разному. Главную роль в образовании кондитерского теста играют белки пшеничной муки, способные при набухании в воде образовывать клейковину, обладающую упругими и эластичными свойствами. На процесс набухания белков муки существенное влияние оказывают компоненты рецептуры теста. Сахар-песок ограничивает набухание белков муки, делает тесто более пластичным и мягким. Избыток сахара-песка приводит к получению расплывающегося, липкого теста. Жир также уменьшает набухаемость белков, вследствие чего увеличивается пластичность теста. Такие компоненты, как крахмал, молочные продукты, также способствуют увеличению пластичности теста. Кроме того, большое влияние на свойства теста оказывают технологические условия замеса теста: содержание влаги, температура, продолжительность замеса. Увеличение этих параметров при замесе теста приводит к ускорению набухания белков муки, а уменьшение - к ограничению набухания. Изменяя

условия замеса и соотношение между компонентами, можно получить тесто с различными упруго-вязко-пластичными свойствами. Для получения пластичного, легко рвущегося сахарного теста в рецептуру вводят большое количество сахара-песка и жира. Непродолжительный замес проводят при относительно низкой влажности и низкой температуре. [15]

При замесе затяжного теста, наоборот, создают все условия для более полного набухания белков муки, что обуславливает получение упругого теста. Для этого в тесто вносят небольшое количество сахара-песка и жира и процесс ведут при большой влажности и повышенной температуре теста и более длительное время.

Тесто для затяжного печенья готовят в машинах периодического действия, а для сахарного - в агрегатах непрерывного действия. Для замеса теста периодическим способом используют универсальные месильные машины, внутри корытообразного корпуса, которых вращаются Z-образные лопасти. Для замеса используют также горизонтальные барабанные месильные машины с П-образными месильными лопастями. При замесе теста периодическим способом большое значение имеет порядок загрузки сырья в месильную машину. С учетом свойств сырья его вводят в следующей последовательности: сахар-песок, соль, расплавленный жир, сгущенное молоко, яйца, патоку, инвертный сироп, воду или молоко. Содержимое тщательно перемешивают в течение 2-3 минут и добавляют химические разрыхлители (гидрокарбонат натрия и карбонат аммония). В последнюю очередь вносят муку и крахмал. Продолжительность замеса теста для затяжного печенья 40-60 минут при температуре 30-40°С. [1]

Тесто для сахарного печенья готовят в агрегатах непрерывного действия путем смешивания предварительно приготовленной эмульсии с мукой и крахмалом. Эмульсию готовят из воды и всех видов сырья, за исключением муки и крахмала. В эмульсии жир должен быть равномерно диспергирован в воде, чему способствуют эмульгирующие вещества - лецитин яичного желтка, казеин молока и фосфатидные концентраты. Тесто, приготовленное на эмульсии, имеет более однородную консистенцию и лучше формуется. Эмульсию готовят в две стадии: сначала все компоненты рецептуры смешивают в цилиндрическом смесителе, а затем сбивают либо в центробежном эмульсаторе непрерывного действия, либо в гидродинамическом преобразователе. Центробежный эмульсатор состоит из корпуса, внутри которого находятся четыре диска - два неподвижных и два вращающихся. Смесь при вращении дисков разбивается на мельчайшие частицы, образуя эмульсию. [20]

Полученная эмульсия температурой 35-38 °С и мука поступают в агрегат для непрерывного замеса теста -- камеру предварительного смешивания. Камера представляет собой цилиндрическую емкость, внутри которой вращается вал с лопастями. Здесь происходит первая стадия образования теста. Далее масса направляется в горизонтальную тестомесильную камеру с лопастным валом, где поддерживается определенная температура. Замес длится 16-18 минут. Готовое тесто с содержанием влаги 16-17 % при температуре 25-28 °С поступает на формование. [31]

Формование сахарного и затяжного печенья, осуществляется различными методами, которые зависят от свойств этих видов теста.

Сахарное печенье формуют на ротационных машинах. Формующий механизм машины состоит из вращающихся навстречу друг другу рифленого вала и формующего ротора, на поверхности которого выгравированы углубления (формы с рисунком). При их вращении тесто впрессовывается в углубление ротора. Избыток теста счищается с поверхности ножом. Отформованные заготовки извлекаются из ротора с помощью транспортной ленты, которая прижимается к формующему ротору ведущим барабаном транспортера. Извлеченные заготовки поступают на ленту транспортера и направляются на выпечку.

Затяжное печенье, галеты и крекер формуют методом штампования. Перед подачей на штампмашину тесто проходит стадию прокатки, которая заключается в том, что тесто многократно пропускают между двумя гладкими вращающимися валками. Прокатка чередуется с периодами вылеживания теста. Кусок теста, проходя между валками, превращается в пласт определенной толщины. Для равномерного распределения возникающих в тесте напряжений пласт периодически поворачивают на 90° С против направления предыдущей прокатки. После первой пятикратной прокатки тесто оставляют на вылеживание на 2-2,5 часа, в процессе которого происходит рассасывание внутренних напряжений и возрастает пластичность теста. Затем проводится повторная четырехкратная прокатка с чередованием поворотов и уменьшением толщины пласта, после чего следует второе

вылеживание теста в течение 30 минут. Последняя пятикратная прокатка предусматривает доведение толщины пласта до 10-12 мм. В результате такой обработки тесто приобретает слоистую структуру, уменьшаются упругоэластичные и повышаются пластичные свойства теста, снижается вязкость, в готовых изделиях увеличиваются хрупкость, набухаемость, улучшаются вкусовые качества. Количество прокаток и продолжительность вылеживания зависят от сорта муки: чем ниже сорт, тем меньше число прокаток и менее длительное вылеживание. [28]

Прошедшее прокатку тесто подают на штамп-машину. Штампующий механизм, опускаясь на тестовую ленту, некоторое время движется вместе с ней в горизонтальном направлении, затем поднимается вверх, возвращается в исходное положение, и цикл повторяется вновь. В момент формования матрица вырубает тестовые заготовки, а пуансон, прижимаясь к тестовой ленте, наносит рисунок и с помощью шпилек прокалывает тестовые заготовки. Проколы способствуют выходу водяных паров из тестовой заготовки, что препятствует образованию вздутий на поверхности выпеченного изделия. В последнее время для формования затяжного печенья используют роторный способ формования, заключающийся в том, что вырезка тестовых заготовок из прокатанного пласта теста производится вращающимся ротором, на котором закреплены матрицы.

В производстве затяжного печенья, галет и крекера при подготовке теста к формованию используют специальный агрегат - ламинатор. Тестовальцующая машина - ламинатор позволяет непрерывно прокатывать ленту теста с жировой прослойкой и без нее.

Отформованные заготовки направляют на выпечку, в процессе которой происходят сложные физико-химические, коллоидные процессы и удаление влаги. К концу выпечки температура поверхностного слоя достигает 180°C, а центральных – 106-108 °С. По достижении температуры 50-70 °С тестовой заготовке происходит денатурация белков, которая сопровождается выделением воды, поглощенной при набухании. Крахмал при этих температурах интенсивно поглощает воду, набухает и частично клейстеризуется. Под воздействием температуры происходит разложение химических разрыхлителей с образованием газообразных продуктов, что обуславливает увеличение объема заготовок. Разрыхлению теста способствует также парообразование. Воздействие высоких температур приводит к целому ряду химических изменений в тесте; часть крахмала гидролизуется с образованием растворимых крахмала и декстринов, происходит разложение сахаров (карамелизация); кроме того, взаимодействие сахаров с азотсодержащими веществами приводит к образованию соединений с характерными ароматом и цветом. [1]

Для каждого вида теста устанавливается режим выпечки, учитывающий его особенности и оптимальные условия процесса выпечки. Продолжительность выпечки зависит от содержания влаги в тесте, температуры печи и других факторов и составляет для сахарного и затяжного печенья 4.-5 минут, для сдобного печенья 3-10.

Печенье выпекают в печах различных конструкций. Наиболее распространенными являются печи с газовым или электрическим обогревом и подом в виде ленточного или цепного транспортера.

При выходе из печи печенье имеет высокую температуру (118-120 °С), при которой нельзя снять изделия с поддона без нарушения их формы. Поэтому изделия охлаждают вначале до температуры 65-70 °С, при которой они приобретают твердость и их можно снять с пода, а затем охлаждают до 30-35 °С на охлаждающих транспортерах, заключенных в деревянные или металлические короба. Продолжительность охлаждения зависит от температуры и скорости воздуха: при высоких температурах удлиняется процесс и увеличиваются потери влаги; низкие температуры приводят к растрескиванию поверхности изделий. Оптимальным режимом является температура воздуха 20-25°С со скоростью движения 3-4 м/с. Охлажденное печенье поступает на упаковывание. [4]

Некоторые сорта печенья перед упаковыванием подвергают отделке: глазируют шоколадной глазурью, прослаивают начинками, посыпают миндалем, сахарной пудрой, сахаром-песком, семенами и злаками и т.д.. В результате улучшается внешний вид и повышаются вкусовые качества изделий.

Печенье фасуют в пачки, а сдобное печенье - в картонные коробки. Для фасования печенья в пачки и укладки пачек в коробки используют специальные машины. При фасовании в коробки печенье укладывают или засыпают вручную.

Качество готовых изделий регламентируется соответствующими стандартами по органолептическим (вкус, запах, цвет, форма т. д.) и физико-химическим (содержание сахара, жира, влаги, щелочность и т. д.) показателям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главным направлением повышения эффективности производства продуктов питания, в том числе, мучных кондитерских изделий, является создание новых современных технологий производства, которые предусматривают использование вторичных продуктов переработки зерновых, в особенности пшеницы, так как она имеет очень ценный химический состав в пищевом значении. Также, при производстве зерновых продуктов, важно повышать степень и глубину переработки данного сырья и более полно извлекать из него ценные компоненты, такие как пищевые волокна, аминокислоты, витамины и т.д.

В настоящее время все чаще в пищевом производстве Российской Федерации используются вторичные ресурсы мукомольно-крупяного производства. Но, несмотря на это, из общего количества вторичных сырьевых ресурсов, образующихся в зерноперерабатывающей промышленности, всего 15-20 % направляются на промышленную переработку. Именно поэтому является целесообразным разработка новых рецептур продуктов питания, в том числе, мучных кондитерских изделий, с использованием побочных зерновых продуктов, таких как отруби, ростки и т.д.

Для пищевых целей в качестве основных побочных продуктов переработки в основном используются пшеничные и ржаные отруби, зародыши, ростки, мучка, лузга и другие. Побочные продукты переработки зерновых культур наиболее часто применяются в хлебобулочной и кондитерской промышленности.

В результате использования нетрадиционного сырья из зерновых культур увеличивается выход готового продукта, продлеваются сроки сохранения свежести, снижается калорийность, улучшается структура и внешний вид готового продукта, снижается содержание жира и сахара без ухудшения вкуса и органолептических показателей, увеличивается содержание балластных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов.

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования были использованы:

- солодовые ростки пшеницы;
- печенье «Здоровье», выработанное на основе побочных продуктов переработки пшеницы (содержание солодовых ростков пшеницы 5 %);
- печенье «Ростки», выработанное на основе побочных продуктов переработки пшеницы (содержание солодовых ростков пшеницы 10 %);
- печенье «Радость», выработанное на основе побочных продуктов переработки пшеницы (содержание солодовых ростков пшеницы 15 %).

При проведении исследования органолептических и физико-химических показателей качества использовались следующие методы:

- определение органолептических показателей - по ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения

органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей»;

- определение массовой доли влаги и сухих веществ - по ГОСТ 5900-73 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ»;

- определение щелочности - по ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности»;

- определение намокаемости- по ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости».

Исследования проводились в лабораториях кафедры товароведения и таможенного дела ОГУ имени И. С. Тургенева. При оценке органолептических характеристик дегустаторами выступали преподаватели и студенты группы 61-ТЭ.

2.2 Анализ ассортимента печенья, реализуемого в торговой сети города Орла

Резкое снижение содержания пищевых волокон в современном рационе питания человека привело к значительным негативным отклонениям в состоянии здоровья широких слоев населения развитых стран мира. Вследствие недостатка клетчатки, гемицеллюлозы, пектиновых веществ и лигнина в пище у людей развиваются различные заболевания, как рак прямой кишки, ожирение, сахарный диабет, атеросклероз, ухудшается моторная функция кишечника, прогрессирует дисбактериоз, нарушается деятельность сердечно-сосудистой системы. [19]

Оптимальная суточная норма пищевых волокон для взрослого человека должна быть на уровне 25-30 г.

Большой интерес при выполнении работы представлял анализ ассортимента печенья с добавлением зерна или вторичных продуктов его переработки, представленных в торговых организациях г. Орла. Ассортимент печенья, в состав которых входит цельное зерно и продукты его переработки был изучен в торговой сети «Пятерочка» города Орла.

Коэффициент широты $K_{ш}$ выражается как отношение действительного количества видов, разновидностей и наименований товаров однородных и разнородных групп к базовому.

$$K_{ш} = Ш_{д} / Ш_{б} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $Ш_{д}$ – широта действительная – количество видов, разновидностей или наименований товаров, имеющих в наличии;

$Ш_{б}$ – широта базовая – базовое количество видов, разновидностей и наименований товаров, принятое за основу для сравнения.

Широта ассортимента печенья, реализуемых в торговой сети «Пятерочка» г. Орла представлена в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что ассортимент печенья в торговой сети «Пятерочка» представлен достаточно широко. Широкий ассортимент считается в случае, если коэффициент широты равен 50% и более.

Таблица 2 – Широта ассортимента печенья, реализуемого в торговой сети «Пятерочка» г. Орла

Наименование торговой точки	Действительная широта ($Ш_{д}$), шт.	Базовая широта	Коэффициент широты ($K_{ш}$), %
-----------------------------	--	----------------	-----------------------------------

		(Ш _б), шт.	
«Пятерочка»	31	39	79,5

Из таблицы 2 следует, что ассортимент печенья в торговой сети «Пятерочка» представлен достаточно широко. Широким ассортимент считается в случае, если коэффициент широты равен 50% и более.

Коэффициент полноты K_n - характеризуется способностью набора товаров однородной группы удовлетворять одинаковые потребности.

$$K_n = P_d / P_b \cdot 100\%, \quad (2)$$

где P_d - действительная полнота - количество видов, разновидностей или наименований однородной группы товаров, имеющихся в наличии;

P_b - базовая полнота - базовое количество видов, разновидностей и наименований однородной группы товаров, принятое за основу для сравнения.

Рассчитаем коэффициент полноты ассортимента представленного торговой сетью «Пятерочка» г. Орла исходя из состава печенья. Результаты расчета коэффициента полноты по ингредиентам, входящим в состав продукта представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Расчет коэффициента полноты по ингредиентам печенья в торговой сети «Пятерочка» г. Орла

Наименование продукта	Действительная полнота, шт.	Базовая полнота, шт.	Коэффициент полноты, %
1	2	3	4
Печенье с добавлением гречневой крупы и продуктового переработки	1	1	100
Печенье с добавлением кукурузы	3	3	100

и продуктов ее переработки			
Печенье с добавлением риса и продуктов его переработки	1	2	50

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Печенье с добавлением овса и продуктов его переработки	2	4	50
Печенье с добавлением зерна пшеницы и продуктов его переработки	5	5	100
Печенье с добавлением зерна ячменя и продуктов его переработки	2	2	100
Печенье с добавлением зерна кунжута	1	2	50
Печенье мультизлаковое	4	5	80
Печенье с добавлением ржаной муки	12	14	88

Как видно из таблицы 3, в торговой сети «Пятерочка» города Орла присутствуют печенье с добавлением различных продуктов переработки зерновых. Коэффициент полноты для большинства видов печенья с добавлением зерновых продуктов близок или равен 100%, что говорит о том, что вся выпускаемая продукция полно представлена в торговой сети «Пятерочка» города Орла.

Коэффициент устойчивости K_y – отношение количества видов, разновидностей и наименований товаров, пользующихся устойчивым спросом у потребителя $Ш_y$, к общему количеству видов, разновидностей и наименований товаров тех же однородных групп $Ш_d$.

$$K_y = Ш_y / Ш_d \cdot 100\% \quad (3)$$

По сведениям, полученным от администрации магазина розничной торговли «Пятерочка» г. Орла на 2020 г, наибольшим спросом пользовалась продукция таких производителей как ООО «МОНдэлис Русь», Россия, Владимирская область и ООО«Келлорг Рус», Россия, Воронеж (всего 14 наименований печенья), коэффициент устойчивости равен 44%.

Устойчивость ассортимента печенья, реализуемого в торговой сети «Пятерочка» г. Орла за 2020 г представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Устойчивость ассортимента хлебцев, реализуемых в торговых организациях г. Орла

Наименование торговой точки	Действительная широта (Шд), шт.	Количество товаров, имеющие устойчивый спрос (Шу)	Коэффициент устойчивости (Ку), %
«Пятерочка»	31	17	54,83

Из данных таблицы 5 следует, что в 2020 г. в торговых организациях г. Орла печенье имеет достаточно устойчивый спрос.

Новизна ассортимента — способность удовлетворять изменившиеся потребности за счет новых товаров. Новизна ассортимента характеризуется степенью обновления (K_H).

Коэффициент новизны — это отношение количества новых товаров в общем перечне (Н) к общему количеству наименований товаров ($Ш_d$).

$$K_H = \frac{H}{Ш_d} \times 100\% \quad (4)$$

По сведениям, полученным от производителей печенья торговой сети «Пятерочка» г. Орла, за год в среднем, в торговую

сеть поступает 8 наименований новых видов печенья. Следовательно, коэффициент новизны для торговой сети г. Орла составляет 21%.

Новизна ассортимента печенья, представленного в торговой сети «Пятерочка» г. Орла представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Новизна ассортимента печенья, реализуемого в торговой сети «Пятерочка» г. Орла

Наименование торговой точки	Новизна ассортимента (Н), шт.	Базовая широта (Ш _б), шт.	Коэффициент новизны (К _н), %
«Пятерочка»	8	39	21

Исходя из данных таблицы 6, коэффициент новизны оказался равен 21%. Это свидетельствует о том, что ассортимент печенья в торговой сети «Пятерочка» своевременно обновляется. Показатель новизны считается наиболее благоприятным при значении 15-25 %.

2.3 Маркетинговые исследования потребительского спроса в печенье, реализуемого в торговой сети города Орла

Анализ потребительских предпочтений в основном делается на основании собственных наблюдений, а так же проведенного опроса 50 респондентов, проживающих в городе Орле. Анкета социологического опроса представлена в Приложении А.

Исследования проводились в три этапа: сбор первичной социологической информации; подготовка собранной информации к обработке; обработка собранной информации; анализ обработанной информации, формирование выводов и рекомендаций.

В опросе приняли участие 70% женщин и 30% мужчин. Социальный статус респондентов распределился следующим образом:

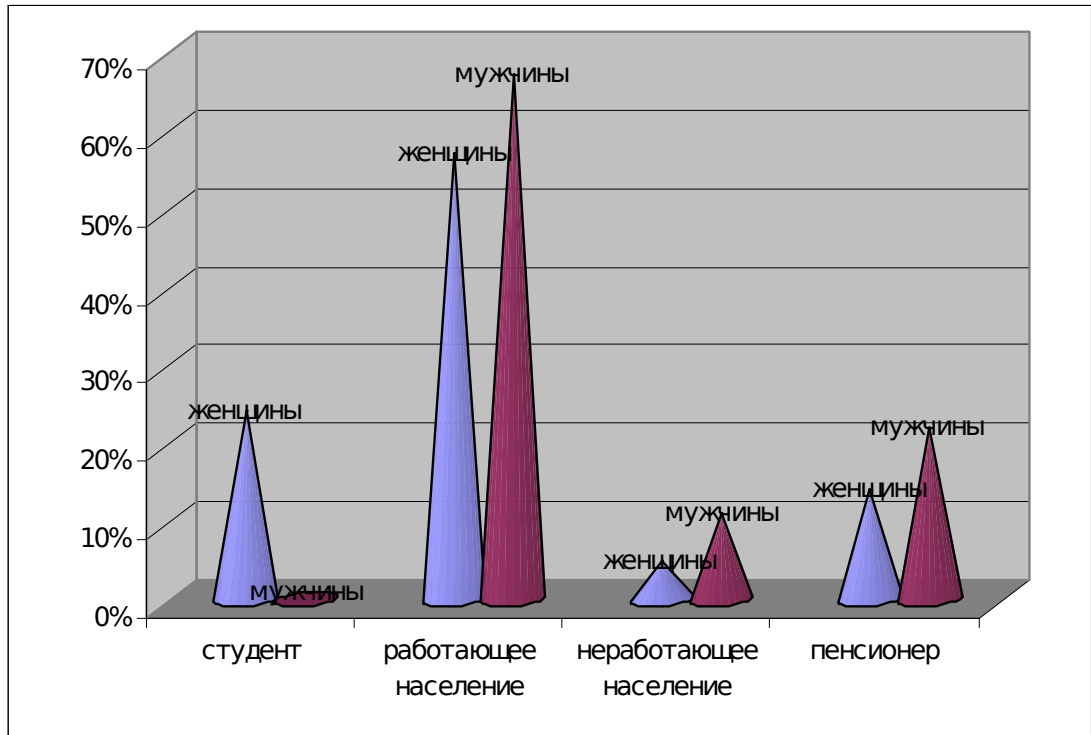


Рисунок 1 – Социальный статус респондентов

Из диаграммы видно, что основной процент опрошенных составляет работающее население, как среди мужчин (73%), так и среди женщин (64%). Меньшую долю имеют пенсионеры, доля которых среди женщин составляет 10%, а среди мужчин 20%. Студенты составляют 20% от общего количества опрошенных женщин. Наименьший процент респондентов составило неработающее население, среди которых 4% женщин и 9% мужчин.

В процессе анкетирования потребителям был задан вопрос относительно их предпочтений в группе зерномучных обогащенных продуктов. Мнения респондентов распределились следующим образом:

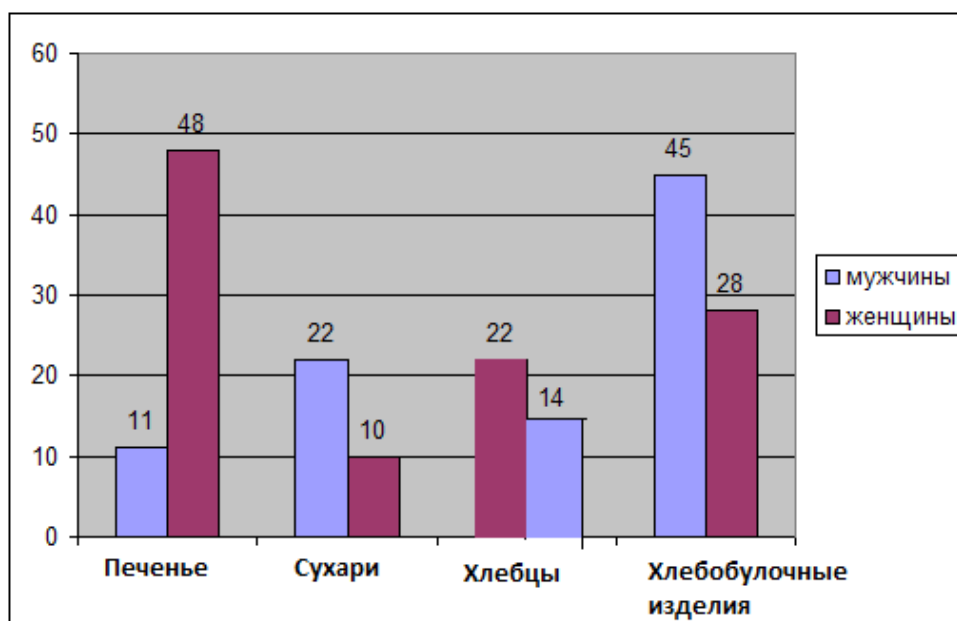


Рисунок .2 – Предпочтения потребителей на рынке зерномучных изделий

Из диаграммы видно, что большинство опрошенных женщин (48%) предпочитают приобретать печенье. 28% опрошенных женщин выбирают хлебобулочные изделия. Большая часть мужчин (45%) так же отдает предпочтение хлебобулочным изделиям. Только 14% опрошенных представителей сильного пола отдает предпочтение печеню.

Согласно данным диаграммы, становится ясно, что печенье является популярным продуктом среди потребителей, в особенности среди женского населения.

В связи с популярностью данного вида зерномучного продукта была исследована частота покупок печенья. Результаты представлены в диаграмме:

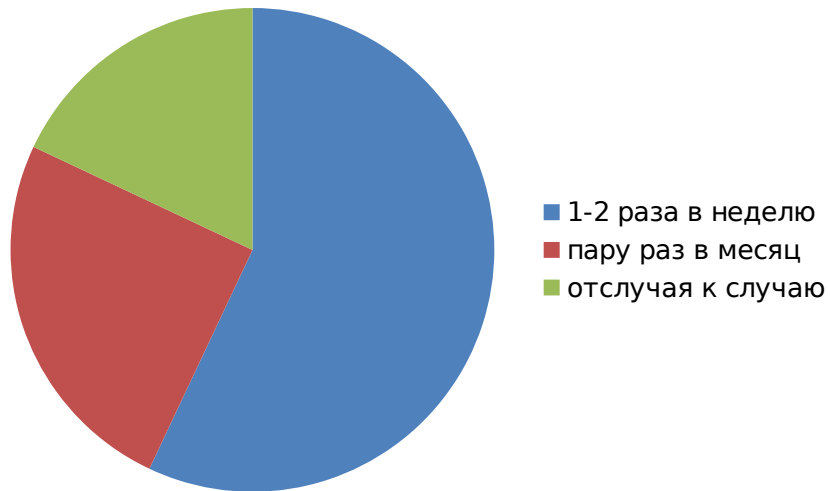


Рисунок 3 – Частота покупок печенья

Из полученных данных следует, что больше половины опрошенных респондентов регулярно приобретают печенье (57%), 25% опрошенных приобретают печенье пару раз в месяц, а 18 % опрошенных от случая к случаю. Из чего можно сделать вывод о том, что печенье можно назвать продуктом повседневного спроса.

В результате опроса потребителей был определен первостепенный фактор при покупке товара. Мнения респондентов распределились следующим образом:

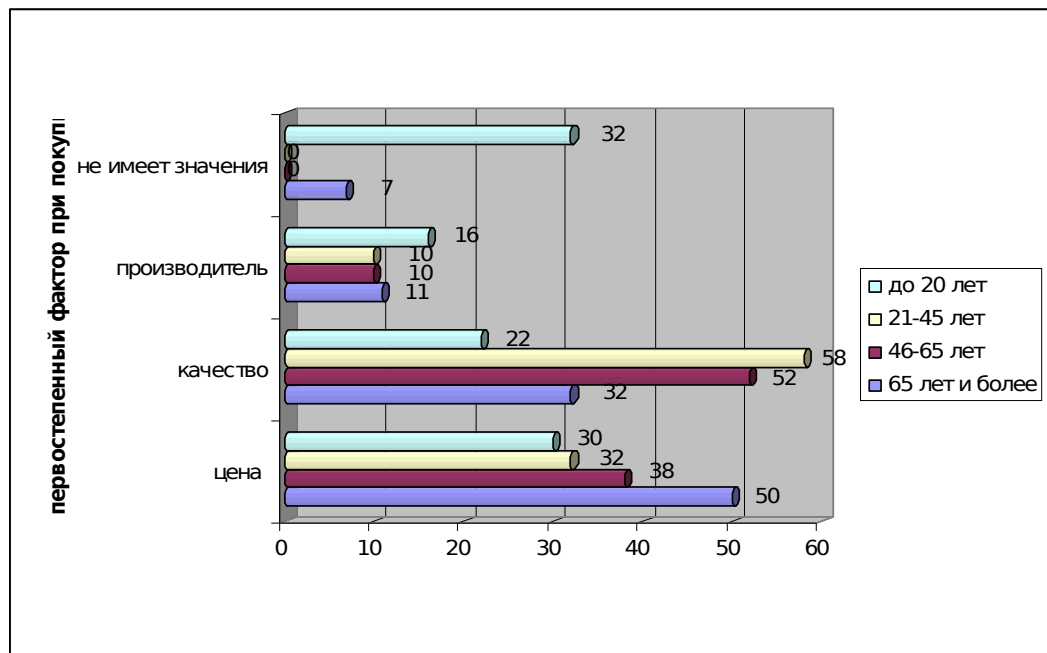


Рисунок 4 – Характеристики, которыми руководствуются потребители при выборе товара

Из диаграммы видно, что большая часть опрошенных отдает предпочтение такому фактору, как качество продукта. Далее по важности для потребителей следует цена и производитель.

Отношение потребителей к обогащению состава печенья полезными добавками распределилось следующим образом:

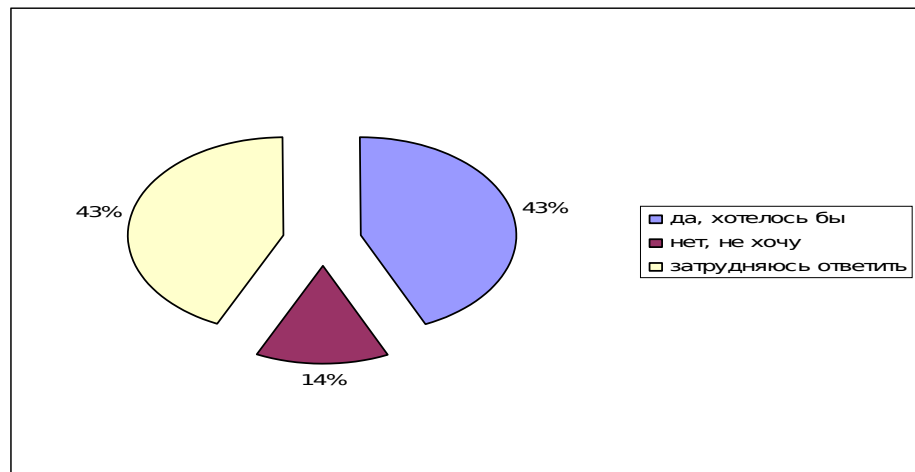


Рисунок 5 – Отношение потребителей к обогащению печенья полезными добавками

43% опрошенных хотели бы употреблять обогащенные полезными веществами печенье. Остальные респонденты затруднились ответить на этот вопрос (43%) и ответили отрицательно (14%). Это говорит о том, что потребители недостаточно полно информированы о пользе функциональных продуктов питания и значения их для организма человека. Именно поэтому была выявлена степень осведомленности потребителей о функциональных продуктах питания.

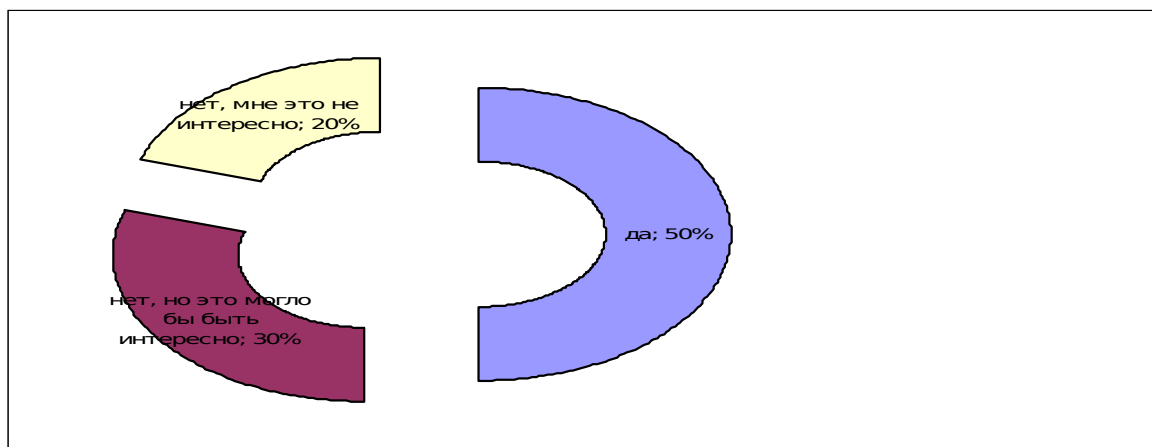


Рисунок 6 – Осведомленность потребителей о функциональных продуктах питания

Половина опрошенных знает, что такое функциональные продукты питания. 30% потребителей подтвердили, что тема функционального питания могла бы их заинтересовать. 20% опрошенных заявили, что не заинтересованы в этом. Результаты данного опроса говорят о том, что необходимо предоставлять потребителям как можно больше информации о продуктах питания, обогащенных функциональными добавками.

Проведенные маркетинговые исследования показали, что печенье пользуется достаточно высоким спросом. Основными потребителями печенья являются женщины. При покупке товара многие потребители обращают внимание на его качество и цену. Также в ходе опроса была выявлена недостаточная осведомленность покупателей о пользе функциональных продуктов питания. Поэтому важной задачей является полное и своевременное информирование потребителей о продуктах питания, обогащенных функциональными добавками.

2.3 Разработка рецептуры и технологии печенья с добавлением вторичных продуктов переработки пшеницы

Нами была исследована возможность использования солодовых ростков пшеницы для создания печенья функционального назначения. В задачу исследований входило: разработка технологии и рецептуры приготовления печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы.

За основу была взята рецептура песочного полуфабриката из сборника рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания под редакцией А.С. Ратушного. В таблице представлена базовая рецептура песочного печенья.

Таблица 6 – Базовая рецептура песочного печенья

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 кг готовой продукции, г
1	2	3
Мука пшеничная, в/с	85,5	500
Маргарин	84	260

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Сахар-песок	99,85	205
Яйцо куриное	27	30
Разрыхлитель	99,85	5
Итого	-	1000

Для оценки влияния солодовых ростков пшеницы на качество печенья проводили пробные лабораторные выпечки. В ходе исследований проводили выпечки печенья с добавлением 5, 10 и 15 % солодовых ростков пшеницы взамен части муки пшеничной высшего сорта. В качестве контроля выбрали пробу без добавления порошкообразного продукта.

Технологический процесс приготовления печенья включает в себя следующие операции: подготовка сырья, взбивание массы и определение ее готовности, приготовление теста, формование тестовых заготовок, выпечка.

Подготовка сырья заключается в растаривании, зачистке, просеивании и процеживании, размоле, темперировании, размягчении компонентов. В тестомесильную машину загружают оттемперированный маргарин и сахар и взбивают 10-15 мин до получения пышной, однородной побелевшей массы, постепенно по ходу взбивания добавляют малыми порциями разрыхлитель, затем яйцо.

Готовность взбитой массы определяется по следующим признакам: кристаллы сахара полностью растворились, масса увеличилась в объеме в 1,5-2 раза, стала пышной, кремообразной. Затем на средних оборотах машины добавляется порошок из солодовых ростков, пшеничная мука, и перемешивается 2-3 мин до получения однородной, пластичной массы без комков.

В процессе замеса теста частицы маргарина в виде тончайших пленок распределяются между частицами муки, обволакивая, смазывая их, что при выпечке способствует образованию пористой структуры. Влажность теста в зависимости от сорта, условий производства и работы технологического оборудования 15-24%. Температура теста 20-30 °С. Увеличение времени замеса, а также высокая влажность или температура могут привести к затягиванию (повышается набухаемость клейковины муки), к снижению пластичности и получению выпеченного печенья плотной консистенции, слабо разрыхленного, не крошливого, деформированного и с негладкой поверхностью.

Замешанное для печенья тесто делят на куски определенной массы, формируют в виде круга и с помощью тестораскаточной машины раскатывают тесто до толщины 0,5 см.

Печенье выпекают при температуре 200-225°C, в течение 10-15 мин.

В процессе выпечки под воздействием высокой температуры происходит разложение химических разрыхлителей с выделением газообразных веществ, которые удаляются через проколы, сделанные при формовании. Для улучшения качества печенья и интенсификации процесса предусматривается увлажнение пекарной камеры в начале процесса выпечки.

Рецептура печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Рецепттура вырабатываемого печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %			Расход сырья на 1 кг готовой продукции		
	Образец 1 печенье «Здоровье»	Образец 2 печенье «Ростки»	Образец 3 печенье «Радость»	Образец 1 печенье «Здоровье»	Образец 2 печенье «Ростки»	Образец 3 печенье «Радость»
Мука пшеничная высший сорт	81,23	76,95	72,68	475	450	425
Солодовые ростки пшеницы	4,28	8,55	12,83	25	50	75
Маргарин	84	84	84	260	260	260
Сахар-песок	99,85	99,85	99,85	205	205	205
Яйцо куриное	27	27	27	30	30	30
Разрыхлитель	99,85	99,85	99,85	5	5	5

Таким образом, на следующем этапе были произведены выработки печенья по данным рецептурам и проведены исследования их качества.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Исследование органолептических показателей качества выработанного печенья

Органолептический анализ печенья проводился посредством дегустации, то есть исследований, осуществляемых с помощью органов чувств дегустатора, без применения измерительных приборов.

Согласно ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия», контрольный образец печенья, по органолептическим показателям, должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 8.[8]

Таблица 8 -Органолептические показатели качества для песочного печенья

Показатель	Требования ГОСТ 24901-2014
Вкус и запах	Выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печенья, без посторонних привкуса и запаха.
Форма	Плоская, без вмятин, вздутий и повреждений края.
Поверхность	Гладкая или шероховатая. Не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная.
Цвет	Равномерный, от светло-соломенного до темно-коричневого с учетом используемого сырья. Допускается более темная окраска выступающих частей рельефного рисунка, краев печенья, нижней стороны и следов от сетки пода печей.
Вид в изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса

В соответствии с данными требованиями нами была разработана шкала дегустационной оценки наших выработанных продуктов (Приложение В). Каждый из показателей имеет 5 уровней. Дегустационная карта представлена в Приложении Б.

В результате изменений в рецептуре новых видов печенья по сравнению с контрольным образцом, изменились и органолептические показатели, которые учитывались при составлении бальной шкалы. А именно, изменился цвет готовой продукции, поверхность с увеличением концентрации солодовых ростков становилась более шершавой и бугристой. Также изменился запах и вкус изделия.

Результаты дегустационной оценки представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Дегустационная оценка выработанных образцов печенья согласно шкале бальной оценки

Показатель	Средний балл образца		
	Образец 1 (5 % солодовых ростков пшеницы)	Образец 2 (10 % солодовых ростков пшеницы)	Образец 3 (15 % солодовых ростков пшеницы)
Вкус и запах	4,4±0,1	5±0	3,5±0,1
Форма	4,5±0,1	4,5±0,1	4±0
Поверхность	4,8±0,1	5±0	4±0
Цвет	5±0	5±0	3,5±0,1
Вид в изломе	5±0	5±0	4,3±0,1
Всего	23,7	24,5	19,3

При введении в рецептуру печенья 5% ростков от общего количества муки, значительных изменений во вкусе, запахе и внешнем виде хлебцев не наблюдалось.

Внесение 15% ростков в рецептуру ухудшило органолептические показатели печенья, а именно, наблюдался горьковатый привкус и ярко выраженный солодовый запах.

При добавлении в рецептуру печенья 10% солодовых ростков пшеницы от общего количества пшеничной муки, наблюдалось улучшение органолептических показателей, а именно, наилучшее сочетание вкуса, запаха и цвета печенья.

В ходе проведения дегустации, было выявлено, что у образцов с содержанием солодовых ростков 5 % от общего количества муки, практически не обнаружилось изменения во вкусе, цвете и запахе готового изделия. В данном случае функциональная добавка не повлияла на органолептические свойства.

В случае с 15 % солодовых ростков пшеницы, наблюдались появление горьковатого привкуса, появление солодового запаха, а также более темная окраска светло-серого оттенка. Это говорит о том, что данная концентрация зерновой добавки отрицательно влияет на органолептические свойства, а именно на вкус и внешний вид изделия. Такое количество функциональной добавки не рекомендуется для данного вида рецептуры.

Наиболее благоприятной концентрацией была 10 % от общего количества муки. В данном случае наблюдалось приятное улучшение вкуса продукта, небольшое увеличение его объемов, а также более приятный аромат. Цвет готового изделия стал более ярким и привлекательным, а именно слегка золотистого цвета, тогда как контрольный образец имел более бледную окраску. Данная концентрация рекомендуется для использования в рецептуре песочного печенья. Фотография выработанных образцов печенья представлена в Приложении Г.

Качество свежеработанного песочного печенья оценивали после остывания и спустя 4 ч. Готовность печенья определяют по цвету и рассыпчатости. Выпеченные печенья должны иметь светло-коричневый цвет с золотистым оттенком, быть рассыпчатым, с приятным вкусом и ароматом. Все образцы выработанного печенья имели правильную форму, слегка выпуклую сверху, слегка шероховатой поверхностью, что

обусловлено наличием в составе рецептуры порошкообразного продукта из солодовых ростков. Трещины и подрывы отсутствовали во всех представленных на дегустацию образцах печенья. Дегустаторами было отмечено, что поверхность образца № 2 имеет красивый золотистый оттенок, а аромат и вкус – оригинальные и приятные, благодаря наличию солодовых ростков в рецептуре.

Так как согласно ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» сроки годности на данный вид печенья устанавливает изготовитель, в ходе исследования ассортимента было выяснено, что средний срок годности составляет 60 суток. Далее были исследованы органолептические показатели спустя 60 дней после выработки исследуемых образцов, для того, чтобы выяснить, насколько сохраняются органолептические свойства при хранении. Данное исследование приведено в таблице 10.

Таблица 10 -Результаты органолептической оценки образцов печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы спустя 60суток

Показатель	Средний балл образца		
	Образец 1 (5 % солодовых ростков пшеницы)	Образец 2 (10 % солодовых ростков пшеницы)	Образец 3 (15 % солодовых ростков пшеницы)
Вкус и запах	4±0	4,5±0,1	3±0
Форма	4,5±0,1	4,5±0,1	4±0
Поверхность	4±0	4,5±0,1	3,5±0,1
Цвет	5±0	5±0	3,5±0,1
Вид в изломе	5±0	5±0	4,3±0,1
Всего	22,5	23,5	18,3

По истечении 60 суток дегустаторами была отмечена более твердая консистенция, что связано с процессами очерствения.

Также наблюдалось небольшое ухудшение вкуса, а также исчезновение аромата, он стал менее выраженным. Поверхность стала сильнее крошиться и была более твердой.

3.2 Исследование физико-химических показателей качества свежевывработанного печенья

Физико-химические показатели качества, предъявляемые к песочному печенью, представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Физико-химические показатели качества песочного печенья согласно ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия»

Показатель	Требования ГОСТ 24901-2014
Массовая доля влаги, %, не более	10,0
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %, не более	35,0
Массовая доля жира, %, не более	30,0
Щелочность, град., не более	2,0
Намокаемость, %, не менее	180
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты массовой долей 10%, %, не более	0,1

В ходе выполнения лабораторных исследований были выявлены такие показатели, как массовая доля влаги, массовая доля общего сахара, массовая доля жира и намокаемость.

Определение содержания влаги осуществлялось в соответствии с требованиями ГОСТ 5900-73 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ». Сущность метода заключается в высушивании навески изделия и полуфабриката при определенной температуре до постоянно

сухой массы и определении потери массы по отношению к навеске. [10]

Для этого измельченную навеску печенья массой не более 5 г, определяемой с погрешностью не более 0,01 г, взвешивают в предварительно высушенных и взвешенных бюксах со стеклянной палочкой. Открытые бюксы с навесками помещают в сушильный шкаф, на уровне и вокруг шарика термометра, нагретый до температуры 130 ± 2 °С. При внесении бюкса в шкаф температура в нем немного понижается, поэтому отсчет времени высушивания производят с того момента, когда термометр покажет 130 °С. Для данного вида печенья длительность сушки 30 минут.

По окончании высушивания бюксы с навесками неплотно прикрывают крышками, помещают в эксикатор на 30 мин, а затем, плотно закрыв бюксы крышками, взвешивают.

Массовую долю влаги (X) в процентах вычисляют по формуле.

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

где m - масса навески изделия, г\$

m_1 - масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 - масса бюксы с навеской после высушивания, г/

Результаты определения массовой доли влаги представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Массовая доля влаги свежевывработанных образцов печенья

Наименование показателя	Требования ГОСТ 24901-2014	Фактические данные		
		Печенье «Здоровье»	Печенье «Росток»	Печенье «Радость»
Массовая доля влаги, %, не более	10	9,6	9,1	8,5

Результаты вычисления массовой доли влаги:

$$1) X_1 = ((17,4 - 16,92) / 5) * 100 = 9,6 \%;$$

$$2) X_2 = ((16,7 - 16,25) / 5) * 100 = 9,1 \%;$$

$$3) X_3 = ((17,4 - 16,98) / 5) * 100 = 8,5 \%.$$

Согласно вышеприведенным данным, все три образца свежесыроизготовленного печенья с добавлением солодовых ростков соответствуют требованиям ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия». Также можно сделать вывод о том, что с увеличением концентрации ростков пшеницы, влажность готового изделия уменьшается. Это может говорить о том, что продукт будет более устойчив при хранении от порчи, а, следовательно, сроки его хранения продлеваются.

Намокаемость определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости». Метод основан на установлении увеличения массы мучных кондитерских изделий при погружении в воду при температуре 20°C на определенное время. Намокаемость характеризуется отношением массы изделий после намокания к массе сухих изделий и выражается в процентах.[12]

Для определения намокаемости отбирают не менее 9 изделий каждого вида. Для определения намокаемости применяется прибор, состоящий из трехсекционной камеры с открывающейся общей дверцей и емкости для воды.

Для проведения испытания камеру опускают в воду, вынимают, вытирают фильтровальной бумагой с внешней стороны и взвешивают с погрешностью не более 0,01 г. В каждую секцию камеры закладывают по одному целому печенью и взвешивают камеру с изделиями на весах с погрешностью не

более 0,01 г. Камеру опускают в сосуд с водой, имеющей температуру 20°C, на 2 мин для песочного печенья.

Камеру вынимают из воды и держат 30 с в наклонном положении для стекания избытка влаги. После этого камеру вытирают с внешней стороны и взвешивают с намокшим изделием. Отношение массы намокшего изделия к массе сухого характеризует степень его намокаемости.

Намокаемость (Н) вычисляют по формуле:

$$H = \frac{m - m_1}{m_2 - m_1} * 100, \quad (6)$$

где m - масса камеры с намокшим изделием, г;

m_1 - масса пустой камеры (после погружения в воду и вытирания внешней стороны), г;

m_2 - масса камеры с сухим изделием, г.

Результаты определения намокаемости свежесвыпеченных образцов печенья представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Результаты исследования намокаемости свежеработанных образцов печенья

Наименование показателя	Требования ГОСТ 24901-2014	Фактические данные		
		Печенье «Здоровье»	Печенье «Росток»	Печенье «Радость»
Намокаемость, %, не менее	180	244,5	207,3	198,7

Результаты вычисления намокаемости:

$$1) H_1 = ((948,3 - 117) / (457 - 117)) * 100 = 244,5 \%;$$

$$2) H_2 = ((830,5 - 108,9) / (457 - 108,9)) * 100 = 207,3 \%;$$

$$3) H_3 = ((807,7 - 101,7) / (457 - 101,7)) * 100 = 198,7 \%.$$

Исследование намокаемости показало, что все выработанные образцы соответствуют требованиям ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия». Также было

отмечено, что с увеличением содержания солодовых ростков пшеницы намокаемость изделия уменьшалась.

Определение щелочности производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности».

Метод основан на нейтрализации кислоты, содержащейся в навеске, гидроокисью натрия (гидроокисью калия) в присутствии фенолфталеина до появления розовой окраски.[9]

Для данного анализа необходимо, 5 г измельченного исследуемого продукта поместить в коническую колбу или стакан, прилить 50 мл дистиллированной воды, предварительно нагретой до температуры 60-70 °С, все перемешивают, охлаждают до температуры (20±5) °С, приливают дистиллированную воду до объема около 100 мл, прибавляют 2-3 капли фенолфталеина и, не обращая внимания на незначительный осадок, титруют раствором гидроокиси натрия или калия концентрации (NaOH или KOH) 0,1 моль/дм³ до бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин.

Кислотность (К) вычисляют по формуле:

$$K = \frac{k * V * 100}{m * 10} , \quad (7)$$

где k - поправочный коэффициент раствора гидроокиси натрия или калия концентрации (0,1)

V - объем раствора гидроокиси натрия или калия, израсходованный на титрование, мл;

m - масса навески продукта, г.

Результаты определения щелочности свежевывработанных образцов печенья представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Результаты определения щелочности свежевывработанных образцов печенья

Наименование показателя	Требования ГОСТ 24901-2014	Фактические результаты		
		Печенье «Здоровье»	Печенье «Росток»	Печенье «Радость»
Щелочность, град., не более	2,0	0,65	0,70	0,63

Результаты вычисления щелочности:

1) $(0,1 * 3,25 * 100) / 5 * 10 = 0,65$ град.;

2) $(0,1 * 3,5 * 100) / 5 * 10 = 0,7$ град.;

3) $(0,1 * 3,15 * 100) / 5 * 10 = 0,63$ град.

Исследование щелочности показало, что все три образца свежеработанного печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы соответствуют требованиям ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия». Также было отмечено, что при различной концентрации ростков щелочность практически не изменяется.

3.3 Исследование химического состава и пищевой ценности выработанного печенья

Пищевая ценность печенья определяется его органолептическими свойствами, энергетической ценностью, усвояемостью, содержанием в них отдельных пищевых веществ, поэтому химический состав печенья, белков, жиров, углеводов, витаминов группы В, минеральных веществ оказывают значительное влияние на характеристику пищевой ценности.

Прежде чем разрабатывать новый вид продукции, необходимо знать исходное содержание химических элементов в исходном сырье.

Поступившие в организм в составе продукта микроэлементы взаимодействуют между собой - цинк борется с кальцием за одни

и те же рецепторы для всасывания, железо вытесняет медь, марганец - магний, молибден - медь, медь - цинк и молибден и т.д. Не все микроэлементы хорошо уживаются и с витаминами, так, железо и медь окисляют витамин Е.

Изучение содержания основных химических веществ в печени с добавлением солодовых ростков показало, что оно богато минеральными веществами и витаминами. Данные представлены в таблице 15.

Внесение в рецептуру 10% ростков пшеницы обогатили химический состав выработанной печени пищевыми волокнами, витаминами группы В, минеральными веществами.

По содержанию клетчатки печень, содержащая 10 % солодовых ростков пшеницы, удовлетворяет суточную потребность на 28,5 %. Образцы с 5 % содержания ростков удовлетворяют 18, 5 % суточной потребности в пищевых волокнах. А с содержанием 15 % ростков пшеницы удовлетворяют 38,5 % суточной нормы в клетчатке.

Анализ данных таблицы 15 показал, что по сравнению с контрольным образцом, в опытных образцах печени увеличилось содержание витаминов группы В, а именно, у образца № 2 печени «Росток» витамина В2 увеличилось на 10 % по сравнению с контрольным образцом, у печени образца № 3 на 15 % содержание витамина по сравнению с контрольным образцом.

Содержание витамина В6 у всех образцов увеличилось на 20,3 % за счет внесения в рецептуру солодовых ростков.

Так же новые виды печени богаты витамином Е, его содержание увеличилось на 32%. Однако витамин Е плохо совместим с железом и в высоких концентрациях снижает его усвоение.

Что касается минеральных веществ, то в новых видах печенья значительно увеличилось содержание железа (на 14,8-34,7 % по сравнению с контрольным образцом), а так же магния (на 7,4-17,638%).

Новые виды печенья можно позиционировать как функциональные продукты, так как по некоторым показателям они удовлетворяют суточную потребность более чем на 10%.

Суточная потребность новых видов печенья удовлетворяют суточную потребность в витамине В1 на 15,4-34,07 %, в витамине В2 - на 9,2-19,2 %, в витамине В6 - на 11-25%, в витамине В9 - на 5,87-10,6 %, в витамине Е - на 14,8-38,2 %, в витамине РР - 14,6-25,8%.

Из данных таблицы 15 видно, что все образцы печенья с добавлением побочных продуктов переработки пшеницы являются ценным источником минеральных веществ. Введение солодовых ростков пшеницы обогащает печенье такими минеральными веществами как калий, кальций, кремний, сера, йод, молибден.

Таблица 15 - Химический состав и удовлетворение суточной потребности для выработанных образцов печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы

Нутриент	Содержание				Норма	Контрольный образец
	Контрольный образец	Образец № 1 печенье «Здоровье»	Образец № 2 печенье «Росток»	Образец № 3 Печенье «Радость»		
1	2	3	4	5	6	7
Калорийность	399.2 ккал	434,7 ккал	470,2 ккал	505,7	1684 ккал	23,7
Белки	6.5 г	8,4 г	10,25 г	12,13 г	76 г	8,6
Жиры	15.5 г	15,8 г	16,15 г	16,45 г	56 г	27,68

Углеводы	58.4 г	65,4 г	72,4 г	79,4	219 г	26,7
Пищевые волокна	1.7 г	3,7 г	5,7 г	7,7 г	20 г	8,5
Вода	17.4 г	30,65 г	43, 9 г	74,55 г	2000 г	0,87
Витамин В1,	0.091 мг	0,231 мг	0,371 мг	0,511 мг	1, 5 мг	3,94
Витамин В2,	0.075 мг	0,165 мг	0,255 мг	0,345 мг	1,8 мг	4,2
Витамин В4,	47.77 мг	82,77 мг	117,77 мг	152,77 мг	500 мг	9,5
Витамин В5,	0.253 мг	0,718 мг	1,183 мг	1,648 мг	5 мг	5,06
Витамин В6,	0.095 мг	0,23 мг	0,365мг	0,5 мг	2 мг	4,75
Витамин В9,	13.966 мкг	23,466 мкг	32,966 мкг	42,5 мкг	400 мкг	3,5
Витамин Е,	0.982 мг	2,232 мг	3,482 мг	5,732 мг	15 мг	6,5
Витамин Н,	2.466 мкг	11,7 мкг	20,97 мкг	30,2 мкг	50 мкг	4,9

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7
Витамин К,	1.5 мкг	9,5 мкг	17,5 мкг	25,5 мкг	120 мкг	1,25
Витамин РР,	1.7908 мг	2,92 мг	4,04 мг	5,17 мг	20 мг	8,9
Калий	77.3 мг	282, 04 мг	486,8 мг	691,5м г	2500 мг	3,09
Кальций	18.3 мг	25,4 мг	32,5 мг	39,6 мг	100 мг	18,3
Магний	8.92 мг	29,42 мг	49,9 мг	70,42 мг	400 мг	2,23
Натрий	14.4 мг	16,15 мг	17,9 мг	19,65 мг	1300 мг	1,1
Фосфор	62.5 мг	167,1 мг	271,65 мг	376,2 мг	800 мг	7,8
Хлор	21.31 мг	35,56 мг	49,81 мг	64,06 мг	2300 мг	0,9
Железо	0.887 мг	2,677 мг	4,467 мг	6,26 мг	18 мг	4,9
Йод	2.2 мкг	7,45 мкг	12,7 мкг	17,95 мкг	150 мкг	1,4
Цинк	0.4576 мг	1,76 мг	3,05 мг	4,35 мг	12 мг	3,8

Из данных таблицы 15 видно, что все образцы печени с добавлением побочных продуктов переработки пшеницы являются ценным источником минеральных веществ. Введение солодовых ростков пшеницы обогащает печень такими минеральными веществами как калий, кальций, кремний, сера, йод, молибден.

Отрицательное влияние на усвоение кальция оказывает фитин и щавелевая кислота, содержащиеся в ряде растительных продуктов. Эти соединения образуют с кальцием нерастворимые соли. В дрожжах, в зерне злаковых и продуктах его переработки находится фермент фитаза, который расщепляет фитиновую кислоту и ее производные и тем повышает усвояемость человеком содержащегося в печени кальция.

Около 70 элементов не усваиваются, если в организме не хватает кремния. Он необходим для усвоения кальция, хлора, фтора, натрия, серы, алюминия, цинка, молибдена, марганца, кобальта. Кремний способствует биосинтезу коллагена, участвует в метаболизме фосфора и в липидном обмене, а также в поддержании своего равновесия с кальцием, которое тесно связано с процессами старения организма. В разработанном нами печенье кремний содержится в количестве 101,3 мг. Кремний положительно влияет на усвоение многих микро- и макроэлементов.

Анализируя данные таблицы 15, можно сделать вывод о возможности отнесения выработанного печенья по содержанию белков, углеводов, витаминов, минеральных элементов, к функциональным продуктам питания.

3.4 Расчет конкурентоспособности выработанных образцов печенья

Чтобы товар представлял интерес для покупателя, он должен обладать определенными технико-эксплуатационными и экономическими параметрами. Условием приобретения товара, является соответствие этих параметров основным характеристикам неудовлетворенной потребности потребителя. В процессе покупки покупатель осуществляет выбор товара, устанавливает его отличительные признаки, характеризующие конкурентное превосходство данного товара над аналогичными по значению товарами конкурентов, находящимися на рынке. Приобретая товар, покупатель тем самым оценивает его привлекательность, возможную степень удовлетворения своей

конкретной потребности и свою готовность нести затраты, связанные с приобретением и использованием данного товара.

Совокупность качественных и стоимостных характеристик товара, способствующих созданию превосходства данного товара перед товарами-конкурентами в удовлетворении конкретной потребности покупателя, определяет конкурентоспособность товара.

Кроме того, конкурентоспособность - сравнительная характеристика товара, содержащая комплексную оценку всей совокупности производственных, коммерческих, организационных и экономических показателей относительно выявленных требований рынка или свойств другого товара.

В настоящее время существует множество способов определения конкурентоспособности товаров. В ходе проведения данного исследования использовался метод по интегральному показателю.

Для проведения этого исследования был произведен анализ рынка печенья, представленных на нем конкурентов и производимых ими товаров. А также были изучены потребности потенциальных покупателей вырабатываемой продукции и факторы, преимущественно влияющие на формирование их потребительских предпочтений. За базовый образец был принят аналогичный товар представленный в торговых сетях г. Орла. А именно печенье песочное.

Расчет единичного показателя конкурентоспособности товара производится по формуле 8:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i0}}, (8)$$

где q_i - единичный показатель конкурентоспособности по i -му параметру качества изделия;

P_i – величина i -го параметра качества для анализируемого товара;

P_{i0} – величина i -го параметра для образца, взятого за базу сравнения.

Единичный показатель конкурентоспособности (q_i) может рассчитываться по формуле 9:

$$q_i = \frac{P_{i0}}{P_i}, (9)$$

При увеличении единичного показателя, который в свою очередь приводит к повышению конкурентоспособности вырабатываемого продукта по сравнению с базовым образцом, необходимо использовать формулу (8). Но, если при увеличении значения показателя характеристики товара ухудшаются, то используется формула (9). То есть, когда ориентируются на нормируемые ГОСТом показатели с уточнением «не менее», применяется формула (8), если же исследуемый показатель имеет уточнение «не более», применяется формула (9).

Основные факторы конкурентоспособности представлены в таблице 16.

Таблица 16 - Основные факторы конкурентоспособности товаров

Фактор	Характеристика критериев
Цена	-соотношение уровня цены с ценами основных конкурентов; -развитость системы дифференциации цен в зависимости от соотношения спроса и предложения, а также политики основных конкурентов; -привлекательность для потребителей системы скидок.
Качество	-техничко-эксплуатационные характеристики продукции (органолептические свойства, удобство использования и т.д.); -престижность, дизайн, экологичность.

Сервис	-уровень торгового обслуживания; -качество доставки товара.
Маркетинговое окружение	-уровень организации маркетинга - логистики; -эффективность рекламных предприятий; -уровень дизайна и содержательность упаковки; -разработанность брендинга товара; -возможность покупки товара с помощью средств мультимедиа технологий.

Маркетинговое исследование показало, что одним из наиболее значимым потребительским критерием при выборе печенья является его качество.

Для определения этого фактора проводилась органолептическая оценка выработанных образцов печенья согласно шкале бальной оценки представленной в приложении В. Результаты органолептической оценки представлены в пункте 3.1.

При использовании в качестве базы сравнения нормативных показателей качества товара, значения единичных показателей исследуемого товара имеют только два параметра - 0 и 1, а знаменатель - только 1. Это можно аргументировать тем, что если исследуемый образец товара соответствует представленным требованиям нормативной документации, то он имеет значение параметра равное 1. В случае полного несоответствия параметр равен 0. В случае нулевого значения коэффициента конкурентоспособности можно говорить о том, что такой товар является неконкурентоспособным и запускать его в обращение на рынок, не является целесообразным.

Если оценка конкурентного потенциала производится по технологическим и экономическим показателям, значение коэффициента может быть равным от 0 до бесконечности.

Качество песочного печенья определяется такими факторами, как вкус и запах, форма, состояние поверхности и цвет.

Каждый из рассматриваемых образцов оценивался в соответствии с таблицей 17.

Таблица 17 - Бальная характеристика ступеней оценки.

Количество баллов	Характеристика ступеней оценки
1	2
5	По соответствующему признаку продукт характеризуется положительно, заметных недостатков и дефектов не обнаружено
4	В продукте обнаружены незначительные недостатки или дефекты, которые почти не оказывают отрицательного влияния на вкусовую ценность продукта
3	В продукте обнаружены недостатки или дефекты, но при этом продукт соответствует минимальным требованиям стандарта
2	В продукте обнаружены недостатки или дефекты, в результате которых продукт, хотя и не соответствует минимальным требованиям стандарта, но не утрачивает пригодности к употреблению в пищу и еще может поступать в продажу

Продолжение таблицы 17

1	2
1	В продукте обнаружены значительные недостатки или дефекты, исключающие возможность использовать его по прямому назначению. Однако его еще нельзя рассматривать, как испорченный, хотя он уже не подлежит продаже, но после соответствующей обработки его можно использовать при определенных условиях
0	В продукте обнаружены настолько серьезные дефекты, что он должен рассматриваться как испорченный и в любом случае не пригодный для употребления в пищу человеком

По единичным показателям рассчитывают групповые показатели конкурентоспособности, которые характеризуют соответствие изделия потребности в нем.

Для получения группового показателя на базе единичных оценок, характеризующего соответствие продукции её потребности, необходимо учесть значимость каждого единичного показателя, для чего используется групповой индекс по качественным показателям ($I_{к.п.}$) по формуле (10):

$$I_{к.п.} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot a_i, (10)$$

где q_i – значение оценки i -го показателя;

a_i – коэффициент весомости i -го показателя;

n – число показателей, принимаемых во внимание.

Комплексный показатель конкурентоспособности исследуемого продукта по экономическим параметрам по рассчитываю по формуле (11):

$$K_{э.п.} = \frac{3}{3_0}, (11)$$

где $K_{э.п.}$ – показатель конкурентоспособности по экономическим параметрам;

Z, Z_0 - полные затраты потребителя соответственно по оцениваемой продукции и базе сравнения.

Расчет интегрального показателя конкурентоспособности товара производят соотношением комплексных показателей по формуле (12):

$$K_i = \frac{K_{m.n.}}{K_{э.n.}}, (12)$$

где K_i - интегральный показатель конкурентоспособности исследуемого товара;

$K_{m.n.}$ - показатель конкурентоспособности по техническим параметрам;

$K_{э.п.}$ – показатель конкурентоспособности по экономическим параметрам.

Провели расчет интегрального показателя для органолептических показателей песочного печенья. Были рассчитаны коэффициенты весомости путем экспертных оценок, которые являются количественными характеристиками значимости показателя и служат множителями для расчета бальной оценки. [38]

В качестве экспертов явились 8 потребителей различных розничных торговых сетей. Каждому из них было предложено оценить степень важности каждого из показателей ассортимента песочного печенья при выборе, оценив каждый критерий, поставив оценку: «0», «1», «2», «3», «4», «5». Результаты расчетов представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Сводная ведомость оценки показателей качества выработанных образцов печенья

Номер эксперта	Бальная оценка показателей качества				Сумма показателей
	Вкус и запах	Форма	Цвет	Состояние поверхности	
1	2	3	4	5	6
1	5	5	5	4	19
2	5	4	4	5	18
3	5	3	5	5	18
4	5	4	4	5	18
5	5	5	5	4	19
6	4	5	5	4	18
7	5	4	5	5	19
8	5	4	4	5	18
S_i сумма	39	34	37	37	147
S среднее	4,88	4,25	4,63	4,63	13,75
Коэффициент весомости	0,27	0,23	0,25	0,25	1

Исходя из данных таблицы 18, можно сделать вывод о том, что наибольшую значимость имеет показатель вкус и запах (0,27), на втором месте состояние поверхности и цвет изделия (0,25) и наименее значимый форма печенья (0,23).

Для расчета единичных показателей конкурентоспособности по техническим (потребительским) параметрам за базу сравнения следует взять контрольный образец по классической рецептуре.

Результаты расчета единичных показателей конкурентоспособности по потребительским параметрам были следующие:

1) Образец № 1 печенье «Здоровье»:

Вкус и запах: $q_1 = 4,4 / 5 = 0,88$;

Форма: $q_1 = 4,5 / 5 = 0,9$;

Цвет: $q_1 = 5 / 5 = 1$;

Состояние поверхности: $q_1 = 4,8 / 5 = 0,96$.

2) Образец № 2 печенье «Росток»:

Вкус и запах: $q_1 = 5 / 5 = 1$;

Форма: $q_1 = 4,5 / 5 = 0,9$;

Цвет: $q_1 = 5 / 5 = 1$;

Состояние поверхности: $q_1 = 5 / 5 = 1$.

3) Образец № 3 печенье «Радость»:

Вкус и запах: $q_3 = 3,5 / 5 = 0,7$;

Форма: $q_3 = 4 / 5 = 0,8$;

Цвет: $q_3 = 3,5 / 5 = 0,7$;

Состояние поверхности: $q_3 = 4 / 5 = 0,8$.

Полученные данные результатов расчета единичных показателей конкурентоспособности образцов занесли в таблицу 19.

Таблица 19 - Результаты расчета единичных показателей конкурентоспособности образцов выработанного печенья

Показатель	Образец № 1 печенье «Здоровье»	Образец № 2 печенье «Росток»	Образец № 3 печенье «Радость»
------------	--------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

Вкус и запах	0,88	1	0,7
Форма	1	0,9	0,8
Цвет	1	1	0,7
Состояние поверхности	0,96	1	0,8

Далее рассчитали групповой показатель конкурентоспособности по техническим (потребительским) параметрам каждого исследуемого образца.

Образец № 1: $I_{к.п.1} = (0,88 \cdot 0,27) + (1 \cdot 0,23) + (1 \cdot 0,25) + (0,96 \cdot 0,25) = 0,9576$;

Образец № 2: $I_{к.п.2} = (1 \cdot 0,27) + (0,9 \cdot 0,23) + (1 \cdot 0,25) + (1 \cdot 0,25) = 0,972$;

Образец № 3: $I_{к.п.3} = (0,7 \cdot 0,27) + (0,89 \cdot 0,23) + (0,7 \cdot 0,25) + (0,8 \cdot 0,25) = 0,7687$.

Далее необходимо провести расчет конкурентоспособности по экономическим показателям. Для этого был произведен расчет себестоимости выработанных образцов печенья.

Для определения себестоимости затрат на производство необходимо рассчитать статьи затрат на 1 тонну продукции.

Расчёт издержек производства необходимо начать с определения затрат на сырьё и основные материалы, расчёт ведётся по формуле (11)

$$Z_m = \sum_{i=1}^n M_i^n \cdot C_i^C \cdot K_i, \quad (13)$$

где Z_m – затраты на сырьё и основные материалы, руб;

i – число видов применяемого сырья;

M_i – норма расхода i -го вида сырья на тонну продукции,

т;

C_i – цена сырья i -го вида, руб/т;

K_i – коэффициент потерь сырья при переработке ($K_i = 1,01$).

Нормы расхода сырья для опытного образца продукции взяты из рецептуры. Цена на материалы складывается из оптовой цены и расходов, связанных с их транспортировкой (1,5 % от оптовой цены).

Оптовые цены на сырье принимаются условно по средним ценам в отрасли. Основным сырьем при производстве печенья является мука пшеничная высшего сорта, сахар, куриные яйца, маргарин и разрыхлитель. В выработанных образцах печенья будет использоваться дополнительно солодовые ростки пшеницы. Результаты расчётов сведены в таблицу 20.

Исходя из данных таблицы 20 можно говорить о том, что для печенья «Здоровье» основные затраты на сырье снизились на 1,4 % по сравнению с классической рецептурой, у печенья «Росток» на 2,9 %, а у песочного печенья «Радость» расходы снизились на 4,3 %.

Это говорит о том, что введение в рецептуру солодовых ростков пшеницы, не только увеличивает пищевую ценность печенья, но и снижает себестоимость продукции при его изготовлении.

Таблица 20 -Стоимость сырья на единицу продукции

Сырье на единицу продукции, кг			
Наименование i-го вида сырья		Ц ⁿ _i , руб.	
Сырье	М ⁿ _i , т	Цена за 1 т, руб.	Цена за 1 т М ⁿ _i , руб.
1	2	3	4
Печенье по базовой рецептуре			
Мука пшеничная в/с	0,5	21000	10500
Маргарин	0,26	39000	10140
Сахар-песок	0,205	25000	5125
Яйцо куриное	0,003	30000	90
Разрыхлитель	0,005	15000	75
Итого			25930

Печенье «Здоровье» с 5 % солодовых ростков пшеницы			
Мука пшеничная в/с	0,475	21000	9975
Солодовые ростки пшеницы	0,025	6000	150
Маргарин	0,26	39000	10140
Сахар-песок	0,205	25000	5125
Яйцо куриное	0,003	30000	90
Разрыхлитель	0,005	15000	75
Итого			25555
Печенье «Росток» с 10 % солодовых ростков пшеницы			
Мука пшеничная в/с	0,45	21000	9450
Солодовые ростки пшеницы	0,05	6000	300
Маргарин	0,26	39000	10140
Сахар-песок	0,205	25000	5125

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4
Яйцо куриное	0,003	30000	90
Разрыхлитель	0,005	15000	75
Итого			25180
Печенье «Радость» 15 % солодовых ростков пшеницы			
Мука пшеничная в/с	0,425	21000	8925
Солодовые ростки пшеницы	0,075	6000	450
Маргарин	0,26	39000	10140
Сахар-песок	0,205	25000	5125
Яйцо куриное	0,003	30000	90
Разрыхлитель	0,005	15000	75
Итого			24805

Следующая статья затрат - вспомогательные материалы. К ним относятся масло растительное для смазки форм, расходуемое на 1 т. готовой продукции определяется нормами расхода и выходом готового печенья. Расчет стоимости вспомогательных материалов представлен в таблице 21.

Таблица 21 - Стоимость вспомогательных материалов

Наименование продукции	Наименование материала	Единица измерения	Стоимость материала за единицу, руб.	Расход материала на 1 тонну продукции, кг	Стоимость на 1 тонну продукции, руб.
Печенье «Здоровье»	Масло растительное	кг	70	1,05	73,5
Печенье «Росток»	Масло растительное	кг	70	1,05	73,5
Печенье «Радость»	Масло растительное	кг	70	1,05	73,5

Расходы на тару определяют только для продуктов, в оптовую цену которых она включена. Расходы на единицу продукции определяют по нормам расхода и цене материалов.

Результаты оформлены в виде таблицы 22.

Таблица 22- Стоимость тары и упаковки					
Печенье «Здоровье», «Росток», «Радость»	Полиэтилен пакет	шт.	0,01	10000	100
Итого					100

В связи с тем, что при изготовлении новых видов печенья необходима дополнительная технологическая операция, которая заключается в просеивании солодовых ростков, она требует дополнительных затрат электроэнергии. Так расход на 1 т выработанных хлебцев составит 46,8 кВт/час для всех наименований новых видов хлебцев.

Тариф за:

1 кВт.час – 3,8 руб.;

1 м³ воды – 33,73 руб.

Результаты расчета оформлены в виде таблицы 23.

Следующая статья калькуляции себестоимости – заработная плата основных производственных рабочих.

В цехах основного производства кондитерской промышленности применяется бригадная форма организации труда. Для оплаты труда используется тарифная система, рабочие основного производства оплачиваются сдельно.

Таблица 23 - Потребность энергии и воды на технологические цели для производства 1 тонны контрольного и опытных образцов, руб.

Наименование продукции	Электроэнергия		Вода		Общая стоимость на 1 т, руб.
	Расход на 1 т, кВт.час	Стоимость, руб.	Расход на 1 т, м ³	Стоимость, руб.	
Песочное печенье по классической рецептуре	45,6	173,8	3,1	104,6	278,4
Печенье «Здоровье»	46,8	176,7	3,1	104,6	281,3
Печенье «Росток»	46,8	176,7	3,1	104,6	281,3
Печенье «Радость»	46,8	176,7	3,1	104,6	281,3

Тарифная заработная плата рабочих при производстве печенья по базовой рецептуре принимается за 400руб/т, а для опытных образцов - 450руб/т, так как производится дополнительная технологическая операция -просеивание солодовых ростков в рецептуру. Результаты расчетов представлены в таблице 24.

Таблица 24- Оплата труда основных рабочих предприятия

Наименование продукции	Фонд оплаты труда						Отчисления на социальные нужды, руб	
	Тарифная заработная плата, руб	Доплаты к тарифу		Основная заработная плата, руб	Дополнительная зарплата, руб			Полная заработная плата, руб
		%	руб		%	руб		
Печенье по классической рецептуре	400	75	300	700	12	84	784	305,8
Печенье «Здоровье», «Росток», «Радость»	430	75	322,5	722,5	12	86,6	809,1	315,6

Отчисления на социальные нужды в соответствии с законодательством составляют 39 % от фонда оплаты труда.

Следующая статья калькуляции себестоимости продукции – общепроизводственные расходы. Они включают в себя расходы на обслуживание производства, управление цехом, содержание и эксплуатацию оборудования цеха. Принимаем величину общепроизводственных расходов в размере 350% от основной заработной платы основных производственных рабочих.

Общехозяйственные расходы включают в себя расходы на содержание административно-управленческого персонала предприятия, износ, ремонт здания и сооружений общехозяйственного назначения, рекламу и т.д. Принимаем величину общехозяйственных расходов в размере 350 % от основной заработной платы основных производственных рабочих.

Коммерческие расходы включают затраты на тару и упаковку продукции, доставку на станцию, погрузку в вагоны и другие расходы, связанные с реализацией. Коммерческие расходы принимаем в размере 2 % от производственной себестоимости.

Все затраты на производство печенья сведены в таблицу 25.

Таблица 25– Калькуляция себестоимости 1 тонны продукции, руб.

Статьи затрат	Ассортимент продукции			
	Печенье по классической рецептуре	Печенье «Здоровье»	Печенье «Росток»	Печенье «Радость»
1	2	3	4	5
Сырье и основные материалы	25930	25555	25180	24805
Вспомогательные материалы	73,5	73,5	73,5	73,5
Тара и упаковка	100	100	100	100

Транспортн о- заготовител ьные расходы	1305,2	1286,4	1267,7	1248,9
Энергия и вода на технологич еские цели	278,4	281,3	281,3	281,3
Итого материальн ые затраты	27687,1	27296,2	26902,5	26508,7
Затраты на оплату труда производств енных рабочих	784	809,1	809,1	809,1

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4	5
Отчисления на социальные нужды	305,8	315,6	315,6	315,6
Общепроизводственные расходы	2744	2831,7	2831,7	2831,7
Общехозяйственные расходы	2744	2831,7	2831,7	2831,7
Итого производственная себестоимость	6577,8	6786,7	6786,7	6786,7
Коммерческие расходы 2%	131,6	135,7	135,7	135,7
Полная себестоимость	34396,5	34218,6	33824,9	33431,3

Расчет себестоимости показал, что в сравнении с песочным печеньем по классической рецептуре, полная себестоимость печенья «Росток» ниже на 1,7 %. Что касается печенья «Здоровье», то полная себестоимость уменьшилась всего на 0,52 %, а печенья «Радость» на 2,8%.

Цена на продукцию рассчитывалась по методу «Средние издержки плюс прибыль». Расчет цены представлен в таблице 26.

Таблица 26 – Расчет цены продукции по методу «Средние издержки плюс прибыль»

Статьи затрат	Ассортимент продукции			
	Печенье по классической рецептуре	Печенье «Здоровье»	Печенье «Росток»	Печенье «Радость»
Полная себестоимость, руб.	34396,5	34218,6	33824,9	33431,3
Норматив	18	18	18	18

рентабельности, %				
Прибыль, руб.	12855,10	11520,64	11303,03	11279,04
Отпускная цена, руб.	47251,6	45739,24	45127,93	44710,34
НДС, руб.	4725,1	4573,9	4512,7	4471
Отпускная цена с НДС	51976,7	50313,2	49640,6	49181,34

Отпускная цена печенья «Росток» и «Радость» снизилась соответственно на 4,5% и 5,4% по сравнению с контрольным образцом. Нами были выработано печенье массой 12,5 . В реализацию печенье поступают упакованными по 8шт, следовательно в одной единице продукции 100г печенья. Оптовая цена 100г песочного печенья по классической рецептуре составила 5,1 рубля с НДС, песочное печенье «Здоровье» - 5,03 рубля с НДС, песочное печенье «Росток» - 4,96 рубля с НДС, песочное печенье «Радость» - 4,91 рубля с НДС.

Как видно из приведенных выше данных, цена опытных образцов ниже цены контрольного образца. Следовательно, новая технология производства печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы не увеличивает цену печенья.

После расчета себестоимости и цены на выработанную продукцию, провели расчет конкурентоспособности по экономическим параметрам. В качестве цены базового образца оценки использовали стоимость контрольного образца печенья. Цена за 1 кг контрольного образца составляет 51 рубль.

Печенье «Здоровье»: $K_{э.н.1} = 50,3 / 51 = 1,014$;

Печенье «Росток»: $K_{э.н.2} = 49,6 / 51 = 0,997$;

Печенье «Радость»: $K_{э.н.3} = 49,1 / 51 = 0,963$.

Результаты расчета интегрального показателя конкурентоспособности (K_i) представлены ниже:

Печенье «Здоровье»: $K_1 = 0,9576 / 1,014 = 0,944$;

Печенье «Росток»: $K_2 = 0,972 / 0,997 = 0,975$;

Печенье «Радость»: $K_3=0,7687/0,963 =0,798$.

Чем ближе к единице показатель конкурентоспособности, тем продукция является наиболее конкурентоспособной по отношению к эталону и по сравнению с другими образцами, следовательно, наиболее конкурентоспособным будут образцы № 1 и 2, печенье «Здоровье» и «Росток», так как они ближе к эталону, а образец печенья «Радость» обладает самой низкой конкурентоспособностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведен анализ информации использования вторичных продуктов переработки зерновых в производстве мучных кондитерских изделиях. Выяснили, что вовлечение нетрадиционного сырья способствует оптимизации качества продукции и расширению ассортимента. Введение функциональных зерновых добавок уменьшает калорийность изделий, повышает биологическую и пищевую ценность, а также пролонгирует сроки хранения благодаря водоудерживающей способности аминокислот и растительных добавок, а также улучшает их органолептические характеристики.

2. Изучили химический состав и пищевую ценность пшеницы и продуктов ее переработки. Выяснили, что в состав зерна пшеницы входят вода, азотистые вещества или белки, жиры, углеводы (не растворимые в воде — крахмал, клетчатка, пентозаны и растворимые — декстрины, сахара) и минеральные вещества. К вторичным продуктам переработки пшеницы относят преимущественно отруби и ростки. Ростки имеют более высокую пищевую и биологическую ценность, чем само зерно пшеницы, поэтому они имеют большее значение в питании человека.

3. Изучили классификацию и технологию изготовления печенья. В зависимости от рецептуры печенье классифицируют на сахарное, затяжное, сдобное, овсяное. Технология получения различных видов печенья имеет общие основные стадии: подготовку сырья, замес теста, формование, выпечку, охлаждение и упаковывание, а также имеет и свои особенности.

4. Провели анализ ассортимента печенья, реализуемого в торговой сети «Пятерочка» города Орла. Выяснили, что ассортимент печенья в торговой сети «Пятерочка» представлен достаточно широко. Широкий ассортимент считается в случае, если коэффициент широты равен 50% и более. В торговой сети «Пятерочка» города Орла присутствуют печенье с добавлением различных продуктов переработки зерновых. Коэффициент полноты для большинства видов печенья с добавлением зерновых продуктов близок или равен 100%, что говорит о том, что вся выпускаемая продукция полно представлена в торговой сети «Пятерочка» города Орла. Выяснили, что в 2020 г. в торговых организациях г. Орла печенье имеет достаточно устойчивый спрос. Коэффициент новизны оказался равен 21%. Это свидетельствует о том, что ассортимент печенья в торговой сети «Пятерочка» своевременно обновляется. Показатель новизны считается наиболее благоприятным при значении 15-25 %.

5. Провели маркетинговое исследование с помощью социологического опроса. В ходе опроса мы выяснили, что большинство опрошенных респондентов предпочитают среди зерномучных товаров печенье и хлебобулочные изделия. Из полученных данных следует, что больше половины опрошенных респондентов регулярно приобретают печенье (57%), 25% опрошенных приобретают печенье пару раз в месяц, а 18 % опрошенных от случая к случаю. При выборе продукта большая часть респондентов отдает предпочтение такому фактору, как качество продукта. Далее по важности для потребителей следует цена и производитель. 43% опрошенных хотели бы употреблять обогащенные полезными веществами печенье. Остальные респонденты затруднились ответить на этот вопрос (43%) и

ответили отрицательно (14%). Это говорит о том, что потребители недостаточно полно информированы о пользе функциональных продуктов питания и значении их для организма человека

6. Была разработана рецептура и технология производства изготовления образцов печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы. За основу была взята рецептура песочного полуфабриката из сборника рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания под редакцией А.С. Ратушного. В образцы вводились 5, 10 и 15 % солодовых ростков от общего количества пшеничной муки.

7. Была проведена органолептическая оценка свежеработанных образцов печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы. В ходе данной оценки выяснили, что при введении в рецептуру печенья 5% ростков от общего количества муки, значительных изменений во вкусе, запахе и внешнем виде печенья не наблюдалось. Внесение 15% ростков в рецептуру ухудшило органолептические показатели печенья, а именно, наблюдался горьковатый привкус и ярко выраженный солодовый запах. При добавлении в рецептуру печенья 10% солодовых ростков пшеницы от общего количества пшеничной муки, наблюдалось улучшение органолептических показателей, а именно, наилучшее сочетание вкуса, запаха и цвета печенья.

8. Исследовали физико-химические показатели качества свежеработанных образцов печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы. Все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» по показателям массовой доли влаги, щелочности и намокаемости.

9. Исследование химического состава и пищевой ценности выработанных образцов печенья показал, что все образцы с добавлением побочных продуктов переработки пшеницы являются ценным источником минеральных веществ. Введение солодовых ростков пшеницы обогащает печенье такими минеральными веществами как калий, кальций, кремний, сера, йод, молибден.

10. Произвели расчет конкурентоспособности для выработанных образцов печенья. Исследование показало, что наиболее конкурентоспособным будут образцы № 1 и 2, печенье «Здоровье» и «Росток», так как они ближе к эталону, а образец печенья «Радость» обладает самой низкой конкурентоспособностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов С.Т., Кретов И.Т. Машины и аппараты пищевых производств [текст]: учеб.для вузов / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов. - М.: Высшая школа, 2001. - 703 с.

2. Бережная О.В. Проростки пшеницы – ингредиент для продуктов питания: [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://cyberleninka.ru/article/n/prorostki-pshenitsy-ingredient-dlya-produktov-pitaniya> - Дата доступа: 18.06.2020.

3. Боровикова, Л.А. Товароведение продовольственных товаров [текст]: учебное пособие, 2-е изд., перераб. / Л.А. Боровикова, В. А. Герасимова, А.А. Евдокимов и др. - М.: Экономика, 1988. - 420 с.

4. Бутковский, В.А. Технологии зерноперерабатывающих производств [текст] / В.А. Бутковский. - М.: Интеграф сервис, - 1999. - 472 с.;

5. Вождаев В.В., Мараховская И.Ю. Техника и технология пищевых производств / Вождаев В.В., Мараховская И.Ю: сборник научных работ Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. - 46-49 с.

6. Гаппаров М.Г. Пищевые волокна - необходимый "балласт" в рационе питания/ М.Г.Гаппаров, А.А. Кочеткова, О.Г. Шубина// Пищевая промышленность. - 2006. - №6, 32-33 с.

7. ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200114736> - Дата доступа: 18.06.2020.

8. ГОСТ 5897-90 «Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества,

размеров, массы нетто и составных частей»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022442> - Дата доступа: 18.06.2020.

9. ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022443> - Дата доступа: 18.06.2020.

10. ГОСТ 5900-73 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022445> - Дата доступа: 18.06.2020.

11. ГОСТ 5904-82 «Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022449> - Дата доступа: 18.06.2020.

12. ГОСТ 10114-80 «Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200022451> - Дата доступа: 18.06.2020.

13. Диденко Е.Ю. Анализ способов обработки вторичных продуктов переработки растительного сырья / Диденко Е.Ю., Серегина Н.В. // Инновационные технологии пищевых производств: материалы I Всероссийской интернет-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 20-22 ноября 2018 г., г. Севастополь - ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», 2018. - 8-10 с.

14. Диденко Е.Ю. Биотехнологические способы обработки растительного сырья в пищевой промышленности / Диденко Е.Ю., Еремина О.Ю., Серегина Н.В. // Горизонты биотехнологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых, ноябрь 2018 г., Орел-ОГУ имени И.С. Тургенева, 2019. 50-53 с.

15. Диденко Е. Ю. Выявление потребительского спроса на печень / Диденко Е. Ю., Еремина О.Ю. // Молодежь, наука, жизнь XXI века: материалы 52 -ой студенческой научно-технической конференции, 22 апреля 2020 г., г. Орел / под редакцией д-ра.техн. наук, проф. О.В. Евдокимовой. – Орел: ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», 2020. – 111-115 с.

16. Диденко Е.Ю. Идентификационная экспертиза кофе натурального жареного / Диденко Е.Ю., Серегина Н.В. // Оценка качества и безопасность потребительских товаров: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, 29-30 ноября 2018 г., г. Иркутск - Изд-во ИГУ, 2019. 106-110 с.

17. Диденко Е.Ю. Особенности идентификации макаронных изделий / Диденко Е.Ю., Пригарина О.М. // Вопросы идентификации и классификации товаров в таможенных целях: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 30 мая 2019 г., г. Орел -ОрелГУЭТ, 2019. - 28-30 с.

18. Диденко Е.Ю. Оценка пищевой ценности творожных десертов , обогащенных вторичными продуктами переработки ячменя / Диденко Е.Ю., Серегина Н.В. // Студенчество России: век XXI: материалы VI Всероссийской молодёжной

научнопрактической конференции, 13 декабря 2018 г., г. ОрелВ 4-х частях. – Часть 1. – Орёл, 2019. - 552-556 с.

19. Диденко Е.Ю. Товарная экспертиза творожных десертов, обогащенных вторичными продуктами переработки ячменя / Диденко Е.Ю., Еремина О.Ю.// Студенчество России: век XXI: материалы VI Всероссийской молодёжной научнопрактической конференции, 13 декабря 2018 г., г. ОрелВ 4-х частях. – Часть 1. – Орёл, 2019. - 556- 561 с.

20. Дмитриченко, М.И. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров [текст] / М.И. Дмитриченко. - СПб.: Питер, 2003. - 160 с.

21. Дубцов, Г.Г. Товароведение пищевых продуктов [текст] /Г.Г. Дубцов. - М.: Мастерство. Высшая школа. - 2001. - 164-165 с.

22. Еремина О.Ю. Анализ идентификационных признаков макаронных изделий / Еремина О.Ю., Серегина Н.В., Диденко Е.Ю. // Вопросы идентификации и фальсификации товаров в таможенных целях теория и практика: материалы II Международная научно-практическая конференция, 30 мая 2018 г., г. Орел -Орёл: ОрелГУЭТ, 2018. - С. 27-29.

23. Иванова, Т.Н. Профилактические продукты питания [текст] / Т.Н. Иванова, Г.Л. Захарченко. - ОГТУ, 2000. - 164 с.

24. Казина В.В. Разработка ресурсосберегающей технологии технологии проращивания зерна пшеницы до зеленых ростков: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nosta.sfukras.ru/digest2016/src/гуманитарное/Инновационные%20технологии%20индустрии%20питания.pdf#page=24> - Дата доступа: 18.06.2020.

25. Каминский В.П. Вторичные зерновые ресурсы, их образование и вовлечение в хозяйственный оборот [текст] /В.П.

Каминский, Е.Н. Сокол, Л.В. Чиркова // Пищевая промышленность. - 2007. - № 7. - 26-28 с.

26. Кругляков, Г.Н. Товароведение продовольственных товаров [текст] / Г.Н. Кругляков. - Ростов н/Д.: Март. - 2000. -228 с.

27. Матюхина, З.П. Товароведение пищевых продуктов [текст]: учебник для вузов / З.П. Матюхина, Э.П. Королькова. - М.: ИРПО. - 1998. -236 с.

28. Назаров. Общая технология пищевых производств [текст]/ И.В. Назаров, Гинзбург С.М. - М: Легкая промышленность. - 1981. - 360 с.

29. Нечаев, А.П. Пищевая химия [текст] / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.П. Кочеткова и др. под ред. А.П.Нечаева. - СПб.: ГИОРД, 2001. - 592 с.

30. Нечаев А.П. Пищевые добавки [текст] / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев - М.: Колос, 2001. - 254с.

31. Николаева, М. А. Экспертиза потребительских товаров [текст]: учебник для вузов. - М.: Норма. - 2004. - 232 с.

32. Николаева, М.А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы [текст]: Учебник для вузов / М.А. Николаева. - М.: Норма. - 2003. - 288 с.

33. Погожева, А.В. Пищевые волокна в лечебно-профилактическом питании [текст] /А.В. Погожева // Вопросы питания. - 2000. - № 5. - С. 45-47

34. Положенцева Е.И. Сравнительный анализ качества проростков пшеницы как функциональных продуктов питания: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyu-analiz-kachestva->

prorostkov-pshenitsy-kak-funktsionalnyh-produktov-pitaniya - Дата доступа: 18.06.2020.

35. Серегина Н.В. Технология производства пищевых концентратов функционального назначения / Серегина Н.В., Еремина О.Ю., Диденко Е.Ю. // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: материалы XX Международной научно-практической конференции, 14-15 марта 2019 г., г. Барнаул / АлтГТУ им. И.И. Ползунова, 2019. - С. 310-315.

36. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [текст]: том второй / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. - М.: Агропромиздат. - 1987. - 386 с.

37. Смирнова, Н.А. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров [текст]: учебник / Н. А. Смирнова, Л. А. Надежднова, Г. Д. Селезнева, Е. А. Воробьева. - М.: Экономика, 1989. - 364 с.

38. Солдаткина О. В. Особенности оценки конкурентоспособности продовольственных товаров: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-otsenki-konkurentosposobnosti-prodovolstvennyh-tovarov> - Дата доступа: 18.06.2020.

39. Туманова, А.Е. Применение нетрадиционного сырья при производстве мучных кондитерских изделий [текст] / А.Е. Туманова, Е.С. Рожкова. - М.: Хлебпромиздат, 1989. - 245 с.

40. И.Н. Фурс "Товароведение зерномучных товаров", Учебник, - М: Урожай, 2001 - 541с.

Анкета социологического опроса

1. Укажите Ваш пол?
 - Мужской
 - Женский
2. Укажите Ваш возраст?
 - До 20
 - 21-45 лет
 - 46-65 лет
 - 65 лет и более
3. Укажите Ваш социальный статус?
 - Студент
 - Работающее население
 - Неработающее население
 - Пенсионер
4. Каковы Ваши предпочтения при выборе зерномучных изделий?
 - Печенье
 - Сухари
 - Хлебцы
 - Хлебобулочные изделия
5. Как часто Вы приобретаете печенье?
 - 1-2 раза в неделю
 - Пару раз в месяц
 - От случая к случаю
6. Какие виды печенья Вы предпочитаете?
 - Сахарное
 - Сдобное
 - Затяжное
 - Овсяное
 - Другое _____
7. Укажите характеристики, которыми Вы руководствуетесь при выборе товара?
 - Не имеет значения
 - Производитель
 - Качество
 - Цена

8. Хотели бы Вы приобретать печенье в состав которых входят полезные добавки?

Продолжение приложения 1

- Да, хотелось бы
- Нет, не хочу
- Затрудняюсь ответить

9. Знаете ли Вы, что представляют собой функциональные добавки?

- Да
- Нет, мне это не интересно
- Нет, но мне могло бы быть это интересно

10. Какие виды добавок в печенье являются для Вас наиболее предпочтительными?

- Фруктово-ягодные
- Семена и злаковые
- Без начинки
- Другое _____

Приложение 2

Дегустационная карта для проведения органолептического
исследования

ФИО

дегустатора

 Наименование

организации

 Должность

Наименование показателей качества	Печенье по классичес кой рецептуре	Образец № 1 печенье «Здоровь е»	Образе ц № 2 печень е «Росто к»	Образец 3 печенье «Радость»
Вкус и запах				
Форма				
Цвет				
Состояние поверхности				
Вид в изломе				

Подпись дегустатора _____

Дата _____

Эталонная шкала оценки качества печенья с добавлением
солодовых ростков пшеницы

Таблица - Шкала бальной оценки для выработанных образцов песочного печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы

Показатели	Баллы			
	5	4	3	2
Форма	Правильная, без вмятин, края ровные	Правильная, без вмятин, с незначительными повреждениями края	Правильная, с незначительными вмятинами, с повреждениями края	Неправильная, с вмятинами и повреждениями края
Поверхность	Гладкая, неподгорелая, без вкраплений крошек	Гладкая, неподгорелая, с незначительными вкраплениями	Слегка шероховатая, не подгорелая, с незначительными вздутиями	Шероховатая, подгорелая, со вздутиями
Цвет	От светло-золотистого до темно-коричневого, равномерный	От светло-золотистого до темно-коричневого, неравномерный	Слишком светлый или слишком темный, неравномерный	Темный, с подгорелыми краями
Вкус	Приятный, свойственный печенью с добавлением зерна пшеницы	Приятный, свойственный печенью с несильным привкусом зерна пшеницы	Приятный, свойственный печенью с сильным привкусом зерна пшеницы	Неприятный, с сильным привкусом зерна пшеницы
Запах	Приятный, насыщенный	Приятный, но ослабленный аромат	Слабый	Неприятный
Вид на изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористостью,	Пропеченное печенье с равномерной пористостью,	Пропеченное печенье с неравномер	Непропеченное или подгорелое печенье с

	без пустот и следов непомеса	с незначительными пустотами и незначительными следами непомеса	ной пористостью, с пустотами и следами непомеса	неравномерной пористостью
--	------------------------------	--	---	---------------------------

Фотографии образцов печенья по выработанной рецептуре



Рисунок -Свежевыработанные образцы песочного печенья с добавлением солодовых ростков пшеницы

Информация об участии в конкурсе по данным исследований
функциональных продуктов питания с внесением зерновых
добавок



Почетная грамота

вручается


Диденко Екатерине Юрьевне

за участие в XI Всероссийском конкурсе
на лучшую студенческую научную работу
«Актуальные проблемы развития торговли
и пищевой промышленности»

(5 июня 2020 г.)

Проректор
по науке и инновациям
д.ю.н., профессор



 О.Г. Ларина

Курск