

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXIII МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 9 июня 2022 года)

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Гродно
ГГАУ
2022*

УДК 664.8/.9

ББК 36

С 23

Сборник научных статей

по материалам XXIII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2022. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – 120 с.

УДК 664.8/.9

ББК 36

Ответственный за выпуск

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2022

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 636.2.034

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМОЙ ДОБАВКИ РИСОВОЙ МУКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

Адамчик Ю. – студент

Научный руководитель – Томашева Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рисовая мука – продукт из зерен риса. Ее называют полезной альтернативой пшеничной муке из-за отсутствия глютена. В составе – много растительного белка, аминокислот, витаминов группы В, лецитина. Такая мука помогает выводить из организма токсины и шлаки [1]. Поскольку продукты на основе рисовой муки не содержат глютен, поэтому их могут употреблять люди с целиакией.

Цель данной работы – влияние рисовой муки на физико-химические показатели композитных смесей, состоящих из рисовой, пшеничной муки высшего и первого сорта, в разных соотношениях.

Рисовая мука представляет собой белый однородный сухой порошок. Отличается нейтральным вкусом, почти не пахнет. Благодаря этому не перебивается запах других продуктов.

В качестве основного вида сырья была использована рисовая мука «Ганец» с. Сновицы, Россия; пшеничная мука высшего и первого сорта «Лидская мука» г. Лида, Республика Беларусь.

В лабораториях кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья проведен анализ композитных смесей, состоящих из пшеничной муки высшего и первого сорта, а также рисовой в следующих соотношениях: смесь I – 80 : 10 : 10, смесь II – 70 : 15 : 15, смесь III – 60 : 20 : 20, смесь IV – 50 : 25 : 25. В композитных смесях были определены физико-химические показатели качества, такие как влажность и кислотность. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества пшеничной, рисовой муки и композитных смесей

Образцы	Влажность, %	Кислотность, град.
Пшеничная мука высшего сорта	12,2	3,1
Пшеничная мука первого сорта	8,9	4,2

Продолжение таблицы

Рисовая мука	9,5	4,5
Образец 1	9,1	3,8
Образец 2	8,9	4,1
Образец 3	8,8	4,2
Образец 4	8,7	4,5

По данным таблицы видно, что увеличение содержания количества рисовой муки приводит к увеличению кислотности смеси. Кислотность муки характеризует продолжительность хранения муки и влияет на кислотность теста и изготавливаемого изделия. С увеличением процента вносимой добавки рисовой муки происходит снижение влажности смесей.

Рисовая мука по сравнению с пшеничной содержит много клетчатки – улучшает работу желудочно-кишечного тракта. Рекомендовано совмещать с овощами и фруктами. Изобилие цинка повышает иммунную защиту. Концентрация витамина В – особенно ценно для нервной системы и стабилизации эмоционального состояния. Начинает лучше работать память, улучшается сон, повышается ясность мышления. Множество микроэлементов полезно для укрепления костно-мышечного аппарата. Особенно это важно для детей и пожилых людей. Очищает от излишних солей в организме [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова. – М.: Колос, 2008. – 389 с.
2. Андреев, А. Н. Производство сдобных хлебобулочных изделий / А. Н. Андреев. – М.: Издательство Юрайт, 2003. – 203 с.

УДК 637.521.2(476)

РЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ СВИНИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ КРОЛЬЧАТИНЫ

Анюскович Н. Ю. – студент

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо кролика или крольчатина считается диетическим, гипоаллергенным продуктом с высокой усвояемостью, что содержит нужные компоненты, необходимые организму человека для полноценной жизнедеятельности. Его употребление не ограничивается по возрасту (можно в первый прикорм, людям пожилого возраста). Оно входит практически во все существующие лечебно-профилактические диеты

мира, поскольку благодаря доступности и широте применения, крольчатина не имеет конкурентов на рынке мясной продукции.

Крольчатина содержит огромное количество полноценного белка (в 1,2 раза больше, чем в свинине). В мясе кролика меньше соединительной ткани, поэтому неполноценных белков в 2-3 раза меньше, чем в говядине, что приближает его по этому показателю к мясу птицы. Содержание жирных насыщенных кислот в крольчатине меньше в 4 раза, чем в свинине.

Мясо кролика отличается исключительно высокими питательными достоинствами. По химическим, морфо-биохимическим и технологическим качествам оно превышает мясо других животных. По цвету мясо кроликов белое с небольшим розовым оттенком, почти без привкуса, мягкое и плотное по консистенции, нежирное, с тонковолокнистыми мышцами, тонкими костями, незначительным содержанием холестерина и пуриновых образований, которое имеет высокую способность связывать воду. У хорошо откормленных кроликов есть небольшие жировые прослойки, которые обуславливают нежную консистенцию и мясо.

Если при изготовлении ветчины из свинины, заменить часть его на мясо кролика, а именно 35-40 %, то это снизит массовую долю жира на 8 %, а количества белка увеличит на 3 %.

Технологический процесс производства реструктурированных ветчин из свинины с частичной заменой на крольчатину состоит из выбора и подготовки сырья, приготовления рассола, шприцевания и тендеризации, массирования или тумблирования, формования, варки и охлаждения.

Разделку частей крольчатины осуществляют с сохранением их целостности и товарного вида, без порезов мышечной ткани. Все поперечные разрубы делаются под прямым углом к поверхности тушки или части тушки, за исключением тех случаев, когда части должны быть разделаны по естественным линиям сращения.

Для изготовления продуктов высшего и европейского качества отбирают только постное мясо с рН 5,8-6,4. Если значение рН меньше 5,8, такое сырье следует направлять на изготовление сырокопченых колбас. При рН выше 6,4 мясо используют для производства вареных колбас.

Благодаря данной манипуляции мы получим низкокалорийный продукт с высоким содержанием витаминов (В₁₂, В₉, Е, В₃, К), а также минеральных веществ (железо, медь, магний).

Ветчина, в состав которой входит крольчатина, намного лучше усваивается ЖКТ при минимальной нагрузке на пищеварительную систему.

Данный продукт будет полезен для разных категорий населения, а значит, будет пользоваться спросом. Ветчина с добавлением крольчатины полезна детям, подросткам, пожилым людям, беременным, кормящим грудью и людям с заболеваниями ЖКТ.

Таким образом, разработка реструктурированных изделий из свинины с добавлением крольчатины будет способствовать дальнейшему развитию кролиководства и насыщению рынка полноценными продуктами питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мясо кролика. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/174348/nutrients>. – Дата доступа: 20.01.2022.
2. Свинина. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/167820/nutrients>. – Дата доступа: 20.01.2022.

УДК 637.5.03:641.52 (575.4)

ОСОБЕННОСТИ МЯСНОЙ ТУРКМЕНСКОЙ КУХНИ И РАЗВИТИЕ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

Бабаев Б. – студент

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Всем видам мяса туркмены предпочитают баранину, реже козлятину, также молодое верблюжье мясо, употребляют много куриного мяса. Конину и свинину туркмены не едят.

Туркменская кухня по технологии и ассортименту продуктов очень близка к кухням других среднеазиатских народов. У туркмен все блюда имеют собственные туркменские названия. Например, плов называется палов, пельмени – берек, бешбармак – дограма.

Мясо готовится разными способами, позволяющими употреблять его как можно дольше даже в условиях жаркого климата. Например, туркмены высушивают мясо под солнцем на высоком шесте. Известен способ, когда желудок барана или козла заполняют кусочками мяса со специями и днем закапывают в раскаленный песок. На ночь, когда температура опускается, желудок достают и подвешивают на высокий шест. Так повторяется, пока он полностью не высохнет, а кусочки мяса не приобретут приятный вкус и запах. К тому же приготовленное таким образом мясо долго не портится. Часто туркмены просто режут мясо на небольшие кусочки, а после обжаривают в казане. К такому

блюду добавляют рис или другие крупы или подают в чистом виде. Готовят из мяса шашлык и кебаб, обжаривая их над углями.

На протяжении долгого времени главными продуктами туркменской кухни являются мясо и хлеб.

Туркменистан последние годы увеличивает количество животноводческих ферм в связи с последними случаями по дефициту мяса. По данным независимого портала, для специалистов мясной индустрии «Мясной Эксперт» планируется открыть 48 новых животноводческих комплексов, в т. ч. 15 в Ахалском велаяте, где находится город Ашхабад. Эти решения были приняты после того, как потребители испытали дефицит мяса в стране в декабре. Правительство ожидает, что годовое производство мяса в конечном итоге достигнет 656 800 т. Годовой показатель на сегодняшний день не был представлен.

Туркменистан очень сильно развивает птицеводство и переработку продукции. Птицеводство стало одним из наиболее освоенных предпринимателями Туркменистана направлением бизнеса. В этой области отмечены большие достижения, о чем свидетельствуют многочисленные хозяйства и современные комплексы по разведению птицы и переработке продукции из нее. К таковым относится комплекс по разведению и глубокой переработке мяса индейки, строительство которого полным ходом идет в Геоктепинском этрапе Ахалского региона республики.

Однако проанализировав мясную индустрию в Туркменистане можно отметить, что по сравнению с другими постсоветскими странами мясная промышленность в Туркменистане находится в переходном периоде и характеризуется низким уровнем развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Похлебкин, В. В. Кухни Закавказья и Средней Азии / В. В. Похлебкин. – М.: Эксмо, 2015. – 365 с.
2. Похлебкин, В. В. Большая энциклопедия кулинарного искусства. Все рецепты / В. В. Похлебкин. – М.: 2008. – 975 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЕГЕТАРИАНСКИХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Байгот Т. И. – студент

Научный руководитель – **Копоть О. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Современный мир не стоит на месте, и все чаще мы сталкиваемся с понятием «вегетарианство» – новое модное течение, которое преследует цель сделать крепче здоровье и продлить долголетие. Суть вегетарианства известна всем – это отказ от мяса.

Благодаря своим высоким пищевым и вкусовым качествам мясо относится к самым ценным продуктам питания. Пищевая ценность мяса определяется тем, что оно является носителем полноценного животного белка и жира.

В итоге получается, что вместе с отказом от мяса человек отказывается и от белков животного происхождения. Поэтому возникает необходимость заменить их на растительные. С этой задачей благоприятно справляется соевое мясо, которое по химическому составу и пищевой ценности не уступает свинине и говядине.

Целью научной работы определили разработку технологии производства вегетарианских мясных продуктов – рубленых полуфабрикатов – котлет с использованием соевого мяса и растительного сырья. За основу была взята рецептура котлет из свинины и говядины (контрольный образец). В опытном образце мясную часть заменили на соевое мясо. Для повышения витаминной обеспеченности, придания вкуса и аромата ввели 3 % зелени укропа, морковь и лук.

Соя является растением из семейства бобовых. Родиной культуры является Китай, там и на сегодняшний день сохранились обширные территории выращивания растения. Площади выращивания этой культуры в Европе очень обширные, хотя здесь растение стало возделываться только в 18 в.

Главным компонентом изделия является соевая мука. Продукт имеет огромное количество витаминов и минералов. Всего в 100 г продукта содержится достаточное количество витаминов группы В. Количество витамина Е даже превосходит суточную потребность и составляет 115 % положенной дневной нормы для взрослого. Среди минералов в составе содержится марганец, калий, фосфор, железо и цинк.

Этот продукт имеет высокую энергетическую ценность. Сухое изделие имеет калорийность в 280 ккал на 100 г. Этот показатель всего

на 100 калорий выше, чем у мяса курицы или говядины. Энергетическая ценность продукта очень приближена к свинине. Все эти характеристики свойственны гранулам соевого мяса, из которых готовится продукт.

Готовое блюдо несколько теряет свою калорийность, но не пользу, ведь, разбухая, гранулы увеличиваются в своем объеме. В итоге калорийность продукта на 100 г составляет всего 100 ккал.

Использование в рецептуре рубленых полуфабрикатов соевого мяса не оказывало отрицательного воздействия на органолептические свойства продукта. Все полуфабрикаты были доброкачественными, они имели приятный запах, вкус, внешне выглядели очень хорошо, сверху была коричнево-золотистая корочка, нигде не было растрескиваний поверхности, консистенция мажущаяся. Запах и вкус свойственный данному виду полуфабрикатов, у опытного образца отмечен прикус укропа и моркови.

По результатам выполненной работы можно сделать вывод, что производство рубленых полуфабрикатов вегетарианской направленности по разработанной нами рецептуре позволит создавать новые виды изделий высокого качества без потери пищевой и биологической ценности, экономически эффективно. Можно рекомендовать их для использования в сети быстрого питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие рубленые (охлажденные, замороженные) ТУ РБ 190233409.003-2006.
2. Тюрина, Л. Е. Использование и переработка сои: учеб. пособие / Л. Е. Тюрина, Н. А. Табаков; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2008. – 90 с.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясoproдуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 535 с.
4. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов. / И. М. Скурихин; под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина. – М. Книга 1: Агропромиздат, 1987. – 221 с.

УДК 664.65:664.68(476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПУДИНГА МОЛОЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Бамбизова П. С., Венско Д. А. – студенты

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Республика Беларусь занимает уверенную позицию на рынке молочных продуктов. На протяжении последних лет наблюдается устой-

чивый рост объемов производимого в стране молока. В настоящее время республика за счет собственного производства полностью обеспечивает свои внутренние потребности в молоке и в продуктах его переработки и имеет значительные возможности для поставок молокопродуктов на внешние рынки. Более 70 % белорусской молочной продукции отправляют на экспорт. География поставок охватывает 58 стран. Диверсификация географической и товарной структуры экспорта, наращивание поставок продукции с высокой добавленной стоимостью, расширение ассортимента востребованных молочных продуктов остаются приоритетами отрасли на ближайшую перспективу [3].

Сегодня популярными среди потребителей являются продукты, которые, обладая высокими органолептическими показателями, оказывают и профилактический и оздоравливающий эффект. Перспективным направлением в этой области является создание принципиально новых сладких блюд на основе молока, являющегося источником полноценного белка, комплекса витаминов и минеральных веществ [1, 2]. Один из возможных вариантов таких продуктов могут стать молочные пудинги. Сами по себе они довольно просты в изготовлении, но вместе с тем весьма полезны для слизистых оболочек, роста и восстановления костей, транспорта железа и продукции эритроцитов, способствуют хорошему обмену веществ и регенерации тканей, возбуждают аппетит, а также улучшают циркуляцию крови. Их пищевая ценность выше, чем у йогуртов, практически в два раза. Введение в состав молочных пудингов различного рода наполнителей, оказывающих благоприятное воздействие на организм, позволит расширить линейку полезных белорусских молочных десертов.

Таким образом, основываясь на вышеизложенном, целью исследований явилась разработка технологии и рецептуры пудинга молочного функционального назначения.

Для реализации указанной цели был осуществлен подбор обогащающих компонентов. В качестве наполнителей были взяты экстракт мяты, а также желе из шиповника и апельсина. Экстракты обладают ярко выраженным приятным вкусом и ароматом, а также могут оказывать благоприятный эффект на организм человека. Перечная мята является природным миорелаксантом, обладающим успокаивающими свойствами, применяется для борьбы с болевыми симптомами желудка и его расстройствами, содержит антиоксидант и противовоспалительное вещество, называемое розмариновой кислотой [3]. Шиповник в свежем виде содержит много антиоксидантов, которые помогают снизить уровень различных воспалений и окислительного стресса. Плоды шиповника и апельсин богаты витамином С, который является профи-

лактикой болезней, связанных с мочеполовой системой, снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [4].

Исследования по разработке технологии и рецептуры пудинга молочного функционального назначения проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

На основании требований ТУ ВУ 100098867.209-2007 были рассчитаны рецептуры пудинга 7,0 % с различной концентрацией экстракта мяты (0,1; 0,3 и 0,5 %), а также контрольного образца. В качестве основного сырья используются сливки и молочная сыворотка, обладающие значительной пищевой и биологической ценностью. Желе «Шиповник-апельсин» вносится в виде двух слоев над и под массой пудинга молочного. В контрольный образец желе не вносили. По рассчитанным рецептурам в соответствии с ТИ ВУ 200093343.05-2007 была осуществлена выработка контрольного и опытных образцов исследуемого продукта.

Опытные образцы были подвергнуты экспертной оценке, по результатам которой наивысшие баллы получили контрольный образец и образец № 3 с содержанием экстракта мяты 0,5 % от общей массы продукта. Именно при указанной концентрации можно было уловить характерные привкус и аромат мяты.

Контроль и опытный образец № 3 были исследованы по нормируемым физико-химическим и микробиологическим показателям. В исследуемых пробах были определены следующие показатели: массовая доля жира (%) по ГОСТ 5867-90, п. 2; кислотность (°Т) по ГОСТ 3624, плотность (кг/м³) по ГОСТ 3625-84. В начале и в конце срока годности в исследуемых образцах были определены микробиологические показатели: исследование по БГКП и КМАФАнМ производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 путем посева на соответствующие питательные среды. По каждому из исследуемых показателей были выведены средние арифметические величины, которые затем подвергались аналитической обработке. Полученные результаты показали, что исследуемые образцы полностью соответствовали требованиям ТУ ВУ 100098867.209-2007 и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Таким образом, производство пудинга молочного 7 % с концентрацией экстракта мяты 5 % и желе «Шиповник-апельсин» способствует получению продукта с улучшенными вкусовыми качествами, соответствующего требованиям действующих ТНПА. Оценка экономической эффективности показала, что производство такого продукта явля-

ется экономически выгодным, т. к. не требует установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет не менее 12,4 %, что является высоким показателем для данной категории молочных продуктов. При соблюдении режимов технологического процесса и санитарных норм производство пудинга молочного с экстрактом мяты и желе «Шиповник - апельсин» является экологически чистым и безопасным для потребителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые молочные продукты: обзор 2018 года / dairynews.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// www.dairynews.ru/](https://www.dairynews.ru/). – Дата доступа: 30.10.2021.
2. Современные исследования по улучшению качества продукции / studopedia.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studopedia.ru/>. – Дата доступа: 11.09.2021.
3. Экстракт мяты / barakaat.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://barakaat.ru/>. – Дата доступа: 20.09.2021.
4. Исследовательский проект «Целебные свойства шиповника» / infourok.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/>. – Дата доступа: 30.09.2021.
5. Польза и вред апельсина для здоровья организма / 59fbuz.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.59fbuz.ru/>. – Дата доступа: 06.10.2021.

УДК 664.667

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫРЦОВЫХ ПРЯНИКОВ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ МУКИ ИЗ ЗЕЛЕННОЙ ГРЕЧКИ И ЛЬНЯНОЙ МУКИ

Басик Е. Н. – студент

Научный руководитель – **Глиннистая Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные изделия имеют большой удельный вес в общей выработке кондитерских изделий и пользуются большой популярностью. Существенным их недостатком является низкое содержание важных биологически активных веществ: витаминов, минералов и пищевых волокон. Поэтому в настоящее время уделяется большое внимание вопросам улучшения их потребительских свойств и безопасности, а также повышению их пищевой ценности. Разработка и расширение ассортимента мучных кондитерских изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью является актуальной задачей, успешное решение которой возможно за счет использования продуктов мукомольно-крупяного производства [1].

Для исследований в качестве обогатительных добавок были выбраны мука из зеленой гречки и льняная мука, которые отличаются

высоким содержанием полноценных белков, пищевых волокон, полиненасыщенных жирных кислот, антиоксидантов, витаминов и микроэлементов [2, 3].

Целью исследований являлась оценка возможности использования муки из зеленой гречки и льняной муки в качестве обогащительных добавок при производстве сырцовых пряников.

На первом этапе работы с целью изучения влияния муки из зеленой гречки и льняной муки на показатели качества пряников были составлены 6 композитных смесей: 1) 5 % муки из зеленой гречки и льняной муки от массы пшеничной муки 1 сорта; 2) 10 % муки из зеленой гречки и 5 % льняной муки; 3) 10 % муки из зеленой гречки и льняной муки; 4) 20 % муки из зеленой гречки и 10 % льняной муки; 5) 30 % муки из зеленой гречки и 10 % льняной муки; 6) 35 % муки из зеленой гречки и 15 % льняной муки. В качестве контроля использовалась пшеничная мука 1 сорта.

Результаты исследований композитных смесей показали, что при повышении количества вносимых добавок происходит увеличение кислотности. Это объясняется тем, что кислотность пшеничной муки первого сорта ниже значения данного показателя для муки из зеленой гречки и льняной муки. Титруемая кислотность в композитных смесях увеличивалась с 3,3 до 3,9 градусов. Влажность составленных композитных смесей с повышением дозировок муки из зеленой гречки и льняной муки уменьшалась с 11,0 до 10,0 %. Клейковину из композитных смесей отмыть не удалось, клейковины отмывалось незначительное количество, что препятствовало получению и анализу результатов.

На следующем этапе работы мы определяли расплываемость шарика теста для оценки силы муки. В каждом образце с увеличением времени расплываемость повышалась. Наибольшая расплываемость шарика теста наблюдается в контрольном образце – 75 мм. В опытных образцах с увеличением дозировки муки из зеленой гречки и льняной муки расплываемость уменьшалась с 72 до 61 мм.

Заключительным этапом экспериментальной работы являлось проведение пробных выпечек сырцовых пряников на основе составленных композитных смесей. По органолептическим показателям опытные и контрольный образец практически не отличаются, за исключением вкуса и запаха, обусловленных внесением добавки. Все образцы анализируемых пряников имели круглую форму, без трещин, вздутий и следов непрямомерса.

Результаты исследования физико-химических показателей качества готовых изделий показали, что влажность пряников изменялась в пределах 11,1-12,4 %, что соответствует требованиям нормативных

документов. Намокаемость готовых изделий составила 184,5-200,5 %. Самые высокие значения влажности и намокаемости наблюдались в образце с наибольшим содержанием муки из зеленой гречки и льняной муки, что обусловлено их высокой водопоглощительной способностью. Щелочность образцов находится в пределах от 1,0 до 1,6 градуса, что не превышает установленных норм.

На основании полученных данных можно отметить, что внесение 30 % муки из зеленой гречки и 10 % льняной муки от массы пшеничной муки 1 сорта в рецептуру сырцовых пряников позволяет получить готовые изделия с высокой пищевой ценностью, обладающие удовлетворительными органолептическими и физико-химическими показателями качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доронин, А. Ф. Функциональное питание / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. – М.: ГРАНТЬ, 2002. – 296 с.
2. Пашенко, Л. П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания / Л. П. Пашенко, А. С. Прохорова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 7. – С. 56-57.
3. Крюкова, Е. В. Изучение химического состава гречневой муки / Е. В. Крюкова, Д. С. Мысаков, О. В. Чугунова // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – № 5. – С. 11-15.

УДК 636.2.034

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМОЙ ДОБАВКИ КУКУРУЗНОЙ МУКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

Белая А. Ю. – студент

Научный руководитель – **Томашева Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кукурузная мука – это измельченные до состояния порошка зерна кукурузы. Данный вид муки полезнее пшеничной, в связи с тем, что он содержит богатый витаминно-минеральный комплекс. Продукт с содержанием кукурузной муки часто советуют включать в диетический рацион питания. Он подходит для людей, страдающих непереносимостью глютена – целиакией. Частичная замена пшеничной муки на кукурузную позволяет расширить ассортимент продуктов с низким содержанием глютена.

Вкусовые качества кукурузной муки выделяются среди остальных сортов муки. Блюда, приготовленные с ней, имеют яркий вкус, к

которому не требуется дальнейшее добавление специй.

Пшеничная мука, по сравнению с кукурузной, более обогащена белком и дефицитными волокнами, аминокислотами, такими как лизин, триптофан, метионин, в то время как кукурузная только лейцином [1].

Данный вид муки содержит в своем составе большое количество витаминов (А, Е, К, В₁, В₃ (РР), В₅, В₆, В₉) и минеральных веществ (Са, Fe, Mg, Р, К, Na, Zn, Cu, Mn, Se).

Мука из кукурузных зерен положительно влияет на весь организм, восполняет запасы макро- и микроэлементов, улучшает работу внутренних органов, хорошо и быстро насыщает организм, поэтому она является отличной добавкой к диетическому питанию. Она отлично подойдет для людей, желающих похудеть, а потому, без сомнения, должна быть включена в рацион их питания [2].

Цель работы – влияние кукурузной муки на физико-химические показатели качества композитных смесей, состоящих из кукурузной, овсяной и пшеничной муки высшего сорта, в разных соотношениях.

На первом этапе работы проведен анализ композитных смесей, состоящих из кукурузной, овсяной и пшеничной муки высшего сорта, в следующих соотношениях: смесь № 1 – 10:10:80, смесь № 2 – 15:15:70, смесь № 3 – 20:20:60, смесь № 4 – 25:25:50. В рассматриваемых образцах, а также в образцах, содержащих каждый вид муки в отдельности, определяли такие показатели качества, как влажность и кислотность. Результаты определений представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества кукурузной, овсяной, пшеничной муки в/с и композитных смесей

Образцы	Влажность, %	Кислотность, град.
Кукурузная мука «Гарнец»	10,92	4,5
Овсяная мука «Кудесница»	9,1	4,8
Пшеничная мука в/с «Лидская мука», М 54-25	11,43	3,1
Образец 1	10,37	4,3
Образец 2	10,15	4,8
Образец 3	11,17	4,2
Образец 4	11,83	4,4

Из данных таблицы видно, что увеличение содержания количества кукурузной муки приводит к увеличению кислотности смеси. Кислотность муки характеризует продолжительность хранения муки и влияет на кислотность теста и изготавливаемого изделия. С увеличением процента вносимой добавки кукурузной муки происходит снижение влажности смесей. Однако по полученным результатам видно, что при внесении 20 и 25 % кукурузной муки показатель увеличивается.

Употребление в пищу кукурузной муки оказывает положительное влияние на организм человека за счет большого количества полезных

свойств: улучшает циркуляцию крови, работу головного мозга, а также восстанавливает кровеносную и нервную системы благодаря большому количеству тиамина; борется с большим количеством холестерина в организме; увеличивает рост мышц, поэтому полезна для спортсменов; понижает давление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пашенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова. – М.: Колос, 2008. – 389 с.
2. Корячкина, С. Я. Технология мучных кондитерских изделий / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. – 2011. – 203 с.

УДК 636:614.31:637. 12 / 3

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТВОРОГА 9 % ЖИРНОСТИ ТМ «ЯГОТИНСКИЙ»

Бермас А. А. – студент

Научный руководитель – **Джмилъ В. И.**

Белоцерковский национальный аграрный университет
г. Белая Церковь, Украина

Исходя из литературы, известно, что молоко и молочные продукты в рационе человека занимают важное место. Среди большого ассортимента молочных продуктов широко востребован творог. Данный продукт производился еще жителями Древнего Рима, стародавними славянами и многими другими народами [1].

Известно, что творог очень полезен для здоровья людей тем, что он способствует снижению веса, является носителем белков, витаминов группы В, полезных жиров, а также разнообразных минералов: кальция, фосфора, цинка, магния, калия и селена, каждый из них необходим для нормального функционирования организма человека [2].

Необходимо отметить, что творог является универсальным продуктом, его можно производить сладким, соленым, с разными наполнителями, такими как сметана, сахар, ягоды, мед, вино, что способствует изменению и улучшению вкуса. Также творог особенно полезен пожилым людям, кормящим матерям и младенцам с пятимесячного возраста [3].

Известно, что данный продукт могут изменять в процессе производства путем подмены натуральных компонентов на нетрадиционные, что может отрицательно влиять на качество и безопасность данного продукта на организм потребителя, а также влияет на нарушение прав потребителей [4].

С учетом изложенного выше целью наших исследований было провести оценку качества и товароведческую оценку творога 9 % жирности ТМ «Яготинський».

В процессе решения поставленной цели мы провели товароведческую оценку, а также оценку качества используя органолептические и физико-химические исследования с использованием широко известных методик.

В результате проведенного исследования установлено, что состояние упаковки, ее чистота, целостность, состояние нанесенной информации, в т. ч. нанесенное штрихкодирование отвечало требованиям, какие ставятся к данному виду молочной продукции. Также необходимо сказать, что на упаковке творога была нанесена вся информация, необходимая для товароведческого клеймения творога в потребительской таре.

Зная химический состав творога, производитель указывает информацию о питательности 100 г продукта, задекларированная питательная ценность данного творога составляла 639 кДж, или 153 ккал.

Важный показатель – наличие окончательной даты употребления или дата производства и срок годности. На упаковке данного творога нанесены черным шрифтом на белом фоне конечная дата употребления и номер партии. На упаковке отсутствует информация о допустимом времени хранения при температуре от 0 до 6⁰С. Однако на титульной стороне четким черным шрифтом нанесены дата производства, конечная дата употребления и номер партии.

Также на упаковке указан стандарт, в соответствии с которым творог был изготовлен ТУУ 563/46.0046003.001-96. Товарный знак «Яготинський» нанесен на передней и на задней сторонах упаковки.

На упаковке указан штриховой код EAN, согласно ДСТУ 3147.

На упаковке указан, что творог изготовлен из цельного и обезжиренного коровьего молока и закваски чистых культур молочнокислых бактерий.

Кроме того, было установлено отсутствие информации о введении на предприятии системы НАССР и отсутствии в продукте ГМО.

По результатам органолептической оценки, а именно запах, цвет, консистенция, а также физико-химическим показателям, по содержанию жира, кислотности исследуемый творог был свежим и качественным.

Проанализировав результаты исследования, сделаны следующие заключения: исследуемый творог имел надлежащий товарный вид и надлежащую товарную маркировку, продукт качественный и свежий, в связи с этим может свободно реализоваться в розничной торговле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Користь і шкода сиру: чи всім можна його їсти? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medfond.com/korysni-produkty/korist-i-shkoda-siru-chi-vsim-mozhna-iogo-isti.html>.
2. Чим корисний сир і коли краще його їсти 30.01.2017. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://milkalliance.com.ua/blog/ua/stattya/chym-korysnyi-syr-i-koly-krashche-iogo-isty>.
3. Користь сиру для організму людини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.yizhainfo.pp.ua/%EF%BB%BFkorist-siru-dlya-organizmu-lyudini/>.
4. Способи фальсифікації та ідентифікації кисломолочних продуктів / М. Я. Гавриляк, Х. Й. Грисьо [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://konfemc.ukraine7.com/t101-topic>.

УДК 633.13:581.19

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГОЛОЗЕРНОГО И ПЛЕНЧАТОГО ОВСА

Бортник Т. А. – студент

Научный руководитель – **Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Овес используют для производства крупы, хлопьев, толокна, муки и спиртового солода. В Республике Беларусь около 80 % зерна овса идет на корм скоту. Его высокая пищевая и биологическая ценность востребована в детском и диетическом питании. В хлебопечении овес только добавляют к пшеничной или ржаной муке, т. к. его белки не способны образовывать связное тесто из-за отсутствия глютена. В связи с этим овес широко используется при производстве продуктов для людей с непереносимостью глютена. Овсяная мука применяется для получения киселей и печенья.

Натуральный овес обладает сочетанием таких питательных веществ, как β -глюкан, витамины (B_1 , B_2 , B_6 , К, Е, Н) и минеральные вещества (фосфор, калий, сера, кремний, магний, марганец, хлор, никель, цинк). Белок ядра овса сбалансирован по аминокислотному составу, а овсяная крупа по содержанию кальция, фосфора и железа превосходит пшено и даже гречневую крупу

Однако при всей полноценности пищевых продуктов из овса в процессе его переработки наблюдается низкий выход готовой продукции (45-50 %), что связано с большим содержанием цветковых пленок в овсе (20-40 %) [1].

Существует два вида овса: пленчатый, покрытый цветковыми пленками, и голозерный. Благодаря показателям качества можно установить какой из двух видов овса наиболее эффективен для использова-

ния в пищевой промышленности.

Для крупяного производства имеют значение такие показатели качества, как выравненность и крупность, натура, выполненность, масса 1000 зерен, засоренность, пленчатость и др. У овса для получения солода, используемого в спиртовой промышленности, обязательно определяют энергию прорастания зерна.

Натура является ориентировочным показателем мукомольной и крупяной оценки зерна. Из зерна с большей натурой получается больший выход муки или крупы лучшего качества и с меньшими затратами энергии [2].

Натура голозерных сортов овса изменяется в пределах от 550 до 705 г/л. Натура пленчатых сортов овса составляет 420-580 г/л. Можно заметить значительное отличие натуры пленчатого и голозерного овса, что обусловлено наличием значительного количества пленок и, следовательно, меньшего содержания ядра.

Зерно с большей массой 1000 зерен имеет лучшие технологические свойства и больший выход готовой продукции. Это происходит потому, что при большей массе зерна и, следовательно, больших геометрических размерах в нем на оболочечные частицы, обычно удаляемые при переработке, приходится меньшая относительная доля и, соответственно, большая на более ценную часть зерна – ядро [1, 3].

Масса 1000 зерен пленчатого овса составляет от 30-40 г, голозерного – 20-30 г. Разность показателей обусловлена наличием цветковых пленок у пленчатого овса.

По показателю пленчатости можно судить о выходе крупы. Пленчатость голозерных сортов варьируется от 0,5 до 1 %. У пленчатого овса данный показатель находится в пределах 20-35 %.

Важным показателем качества зерна наряду с пленчатостью является содержание ядра. У голозерного овса содержание ядра в зерне колеблется в пределах 99,0-99,5 %, для пленчатого овса – 75-80 % [1, 4].

Таким образом, голозерный овес существенно превосходит пленчатый по таким показателям, как натура, масса 1000 зерен и содержание ядра. Следовательно, голозерные сорта овса являются более перспективным сырьем для производства пищевых продуктов, с целью получения большего выхода готовой продукции при упрощении технологического процесса производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касьянова, Л. А. Оценка качества зерна голозерного и пленчатого овса как сырья для производства пищевых продуктов / Л. А. Касьянова, С. Н. Баитова // Вестник МГУП. – 2007. – № 1. – С. 3-8.
2. Зооинженерный факультет МСХА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/stroenie-i-svoystva-zernovki-ovsa/>. – Дата доступа: 11.01.2022.

3. Агробобродобро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agro.bobrodobro.ru/4831>. – Дата доступа: 31.01.2022.
4. Баталова, Г. А. Перспективы и результаты селекции голозерного овса / Г. А. Баталова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 2 (10). – С. 64-69.

УДК 636.2.034

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНДАЛЬНОЙ МУКИ

Брицько К. – студент

Научный руководитель – **Томашева Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные кондитерские изделия являются лакомствами и предназначены для того, чтобы своим видом, вкусом, ароматом дарить радость людям и в праздник, и в будни. Изделия из песочного теста высококалорийны благодаря содержанию углеводов, жиров, белков, минеральных веществ и витаминов группы В, РР, А [3]. Среди широкого ассортимента мучных кондитерских изделий на долю песочных изделий приходится около 25 %; одним из основных выпеченных полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий является песочный полуфабрикат, т. е. полуфабрикат из песочного теста с большим содержанием сахара и жира.

Миндальная мука является уникальным продуктом. Все активные вещества, которые присутствуют в косточках миндаля, сохраняются после помола [2]. Поэтому в большинстве случаев химический состав миндальной муки идентичен орехам, из которых она сделана. При этом миндаль, как и прочие орехи, не является низкокалорийным продуктом. В зависимости от сорта их калорийность на 100 г составляет примерно 500–600 ккал. Гликемический индекс муки достаточно низкий. Он составляет 25 единиц. По сравнению с показателем в 85 единиц у пшеницы, это особенно мало. А учитывая, что углеводов в миндальной муке мало, это хорошо помогает сохранять фигуру, избавляясь от чувства голода с помощью жиров. В данной муке нет глютена, поэтому изделия из нее могут употреблять люди, имеющие аллергию на глютен. В ней нет холестерина. Несмотря на высокое содержание жиров, миндальная мука безопасна для сердца и сосудов. В 100 г муки содержится суточная норма витамина Е, кремния, кобальта и марганца. Около 30 % дневного потребления витаминов В₂, РР, биотина, калия, кальция, фосфора [1].

Целью данной работы является обнаружение взаимосвязи между повышением качества песочного печенья и добавлением в него миндальной муки.

Добавление миндальной муки в песочное тесто позволит расширить ассортимент данных кондитерских изделий, улучшить органолептические свойства изделий, а также обогатить химический состав [3].

Таким образом, использование миндальной муки в технологии песочного полуфабриката перспективно. Миндальная мука, а также изделия из нее повышают иммунитет, нормализуют и регулируют уровень кислотности в желудке, поднимают настроение и заряжают энергией. Внедрение в производство данного вида муки позволит обществу узнать другой вкус песочного печенья и, возможно, заинтересоваться другими видами муки [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Федорченко, А. Мука миндальная: польза, вред, состав, рецепты / А. Федорченко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tutknow.ru>. – Дата доступа: 21.01.2022.
2. Сальникова, Л. Миндальная мука / Л. Сальникова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eda.ru>. – Дата доступа: 21.01.2022.
3. Корячкина, С. Я. Использование нетрадиционных видов муки в производстве мучных кондитерских изделий / С. Я. Корячкина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru>. – Дата доступа: 21.01.2022.

УДК 664.68(476)

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Брусевич М. А. – студент

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные кондитерские изделия в течение многих лет очень востребованы на внутреннем и внешних рынках, однако одним из недостатков таких продуктов является их высокая калорийность и низкая физиологическая и биологическая ценность. Следовательно, целесообразно обогащать их незаменимыми микронутриентами, используя различные мучные многокомпонентные смеси. Для обоснования темы исследований мы провели анализ данных научной литературы.

Ранее был предложен новый сорт сырцового пряника на основе пшеничной муки с добавлением мучных компонентов из голозерных сортов овса, ячменя и других культур. Для составления композитов использовались ингредиенты с контрастным содержанием белка. В

результате было отмечено, что по мере снижения доли пшеничной муки в смесях содержание белка вырастает на 0,47-2,07 %. При этом образцы были ниже контроля по высоте на 1,8-5,1 мм и больше по диаметру на 2,8-9,4 мм. Лучшими по совокупности свойств оказались варианты с использованием 80 % пшеничной муки и по 5 % ячменной, овсяной, фасолевой и кукурузной, а также образец, содержащий следующие виды муки: 65 % пшеничная, 15 % овсяная (либо ячменная), 15 % фасолевая и 5 % кукурузная [1].

Исследование пищевой ценности и показателей качества пряничных изделий с заменой 50 % пшеничной муки на многокомпонентную смесь, состоящую из цельносмолотых семян нута и пшеницы, муки из гречишных отрубей, горчичного масла, установили, что полученные изделия обладали менее выраженным сладким вкусом. Они имели на 24-31 % больше белка, в 2 раза больше пищевых волокон, в 2,0-3,5 раза больше минеральных веществ и в 1,5-2,5 раза – витаминов [2].

Использование овсяной и измельченных семян кунжута привело к улучшению вкуса и запаха пряников, появлялась насыщенная окраска, но образовывались крупные трещины. Наилучшими показателями качества обладали изделия с добавлением 20 % овсяной муки и 2 % семян кунжута [3].

Коллектив авторов разработал новый ассортимент композиционной муки при производстве овсяного печенья путем замены части смеси пшеничной и овсяной муки на муку из желтой чечевицы. Опытные образцы превосходили контрольные по содержанию белка, незаменимой аминокислоты лизина, минеральных веществ (кальций, фосфор и др.) и пищевых волокон [4].

Сравнительный анализ влияния смеси из рисовой, кукурузной, тыквенной и льняной муки на показатели безглютеновых кексов показал, что в разработанных кексах содержание белков, жиров и углеводов в среднем на 10 % больше, а содержание золы почти не изменилось. В 9 опытных образцах полностью отсутствовала пшеничная мука при различных соотношениях мучных компонентов. Лучшими вариантами оказались изделия с соотношением видов муки 1 : 1 кукурузной и рисовой, 1 : 1 кукурузной и тыквенной [5].

Нами был проведен предварительный анализ компонентов и составленных смесей на основе пшеничной муки первого сорта и нескольких видов хлопьев зерновых культур. Исследования показали незначительные изменения влажности и кислотности опытных проб и доказали возможность их использования в дальнейшей работе.

Таким образом, применение многокомпонентных смесей из нетрадиционного сырья способствует повышению пищевой ценности,

улучшению качества и вкуса мучных кондитерских изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колмаков, Ю. В. Мучные кондитерские изделия повышенной белковости [Текст] / Ю. В. Колмаков, Л. А. Зелова, И. В. Пахотина // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 4. – С. 45-47.
2. Пряничные изделия повышенной пищевой ценности с нетрадиционными видами сырья [Текст] / Е. И. Пономарева [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – № 5. – С. 75-81.
3. Санжаровская, Н. С. Использование нетрадиционного сырья в технологии сырцовых пряников [Текст] / Н. С. Санжаровская, Н. В. Сокол, О. П. Храпко // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1. – С. 147-154.
4. Чижилова, О. Г. Разработка ассортимента композиционной муки с повышенной биологической ценностью для мучных изделий [Текст] / О. Г. Чижилова, Л. О. Коршенко, М. А. Павлова // Известия ДВФУ. Экономика и управление. – 2018. – № 3. – С. 131-140.
5. Ушакова, Ю. В. Совершенствование технологии кексов адаптированных для глотеновой энтеропатии [Текст] / Ю. В. Ушакова, Е. М. Паськова, Г. Е. Рысмухамбетова // Новые технологии. – 2019. – № 3 (49). – С. 86-99.

УДК 637.1.026

ПОТЕРИ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РАБОТЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК

Венско Д. А. – студент

Научный руководитель – **Леонович И. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сушка методом распыления – это процесс получения высушенного продукта путем испарения находящейся в нем влаги через форсуночную сушилку. Такой метод наиболее эффективен для получения мелкодисперсного сыпучего порошка или гранул. Распылительные сушильные установки широко используются в молочной промышленности России и Беларуси. С их использованием производят целый ряд сухих молочных продуктов. Также с помощью такой сушилки можно восстановить слежавшийся продукт, превратив его в качественный порошок. Распылительная сушка, несмотря на значительные энергозатраты, является самым надежным и распространенным способом консервирования молока, исключая необходимость применения консервантов, обеспечивающим исключительно эффективное сохранение ценнейшего пищевого сырья.

На молокоперерабатывающих предприятиях процесс сушки молочных продуктов сопровождается выбросом с отработанным теплоносителем большого количества сухих молочных продуктов. Причина этого связана с тем, что применяемые для очистки воздуха циклоны не

обеспечивают необходимый уровень улавливания сухого молока, содержание которого в отработанном воздухе составляет $120\text{--}400\text{ мг/м}^3$, а по некоторым технологиям достигают $600\text{--}800\text{ мг/м}^3$ (например, сушка сыворотки). Потерями являются только те вещества молока, которые безвозвратно теряются в процессе производства (остатки сырья на оборудовании, испарение, расходы на анализ и т. д.). Эти потери невозможно полностью устранить, но их необходимо максимально сокращать. Любые потери увеличивают себестоимость продукции, повышают загрязненность сточных вод и затраты на их очистку. Потери молока по своему характеру можно разделить на 2 категории: неустраняемые и устранимые (полностью или частично). К неустраняемым потерям относятся остатки молока на фильтре, прилипание и пригар его в аппаратах и т. д., а к устранимым – остатки молока в емкостях, трубах и т. п. Неустраняемые потери не должны превышать определенного минимума, обусловленного соответствующей организацией технологического процесса.

Для анализа потерь сухих продуктов возьмем наиболее распространенные распылительные сушилки в нашей стране производительностью 1000 кг/ч по испаренной влаге. Средний показатель выхода отработанного воздуха после сушилок составляет $45\,000\text{ кг/ч}$. Эксплуатирующая на молочных заводах в Беларуси распылительные сушилки не имеют удовлетворительных технологии очистки отработанного воздуха от пылевидных включений продукта. В окружающую среду выбрасывается большое количество готового сухого продукта. Сушилки для таких заводов является основным технологическим оборудованием и работает в год около 5000 ч . Чтобы лучше представлять эти потери, рассчитаем их на количество голов крупного рогатого скота. Средний удой на корову возьмем 5000 кг/год . Проанализировав эти данные, делаем вывод, что ежедневно в виде потерь теряется удой $89 \div 297$ коров на одной сушилке.

Оснащение сушильных установок высокоэффективными системами пылеулавливания является одной из главных задач, т. к. эффективная очистка воздуха в пищевой промышленности имеет не только санитарно-гигиеническое, экологическое, но и экономическое значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Штокман, Е. А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности / Е. А. Штокман. – М.: Агропромиздат, 1989. – 311 с.
2. Раицкий, Г. Е. Энергоэффективность сушки молочных продуктов: монография / Г. Е. Раицкий, И. С. Леонович. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 234 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА МЯГКОГО «РИКОТТА»

Войтко К. А., Дубина М. А. – студент

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь в последние годы особо остро стоит проблема эффективности переработки молока, комплексного и рационального использования сырьевых ресурсов. Основным направлением для решения указанной проблемы является совершенствование структуры переработки сырья за счет наиболее полного потребления его основных частей при производстве молочной продукции, максимального и рационального использования побочного молочного сырья (обезжиренного молока, пахты, сыворотки) [1].

В настоящее время в Республике Беларусь наблюдается положительная динамика в потреблении молочных продуктов, в частности сыров. При этом наиболее интенсивные темпы роста демонстрирует сегмент мягких сыров – увеличиваются производственные мощности по их выработке, расширяется ассортимент за счет создания брендов отечественных производителей. Это обусловлено популяризацией итальянской кухни, проникновением всемирно известных блюд в повседневное меню белорусов, а также естественной сменой вкусовых предпочтений в связи с изменением стиля и ритма жизни людей [2].

Производство мягких сыров из вторичного сырья, в частности «Рикотта», является одним из самых перспективных направлений расширения ассортимента многих предприятий в Республике Беларусь, а также позволит решить проблему использования значительных объемов вторичного сырья – сыворотки подсырной. Примечательным для производителей является и тот факт, что данный сегмент в Республике Беларусь представлен продукцией ограниченного числа предприятий [3].

Таким образом, целью данных исследований явилось совершенствование технологии производства сыра мягкого сыра «Рикотта» за счет внесения пищевкусковых компонентов.

После соответствующих технологических расчетов для проведения исследований в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» и лаборатории ООО «Праймилк» были выработаны опытные образцы сыра «Рикотта» путем термокислотной

коагуляции белков сыворотки с использованием двух типов добавок: «Розмарин» в концентрации 0,1; 0,25 и 0,5 % и «Фейхоа» в концентрации 5, 10 и 15 %, а также контрольный образец без добавок. Исходное сырье и все образцы были подвергнуты органолептическим, физико-химическим и микробиологическим исследованиям в начале и в конце срока годности по стандартным утвержденным методикам. Органолептическая оценка продукта проводилась в готовом виде на основе дегустационных листов.

Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки контрольного и опытных образцов сыра «Рикотта» в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям ТУ ВУ 10.51.40-017-30326940-2020 «Сыры мягкие. Технические условия» и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [4, 5]. Добавление пищевой добавки «Розмарин» в количестве 0,25 % и «Фейхоа» 10 % от массы готового продукта способствовало улучшению органолептических показателей опытных образцов по сравнению с контрольным. Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии производства.

Оценка экономической эффективности производства сыра «Рикотта» с пищевкусовым компонентом показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, т. к. не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет порядка 25 %, что является хорошим показателем для продуктов данной группы.

Таким образом, результаты исследований показали, что разработанная технология производства сыра «Рикотта» с наполнителем «Розмарин» в количестве 0,25 % и «Фейхоа» 10 % от массы готового продукта позволяет получить качественно новый продукт, соответствующий требованиям действующей нормативной документации, и может быть внедрена на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Состояние и тенденции развития молочной промышленности Республики Беларусь // <http://lib.i-bteu.by> [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://lib.i-bteu.by/bitstream/handle>. – Дата доступа: 12.12.2021.
2. Белорусское сыроделие: вчера, сегодня, завтра / produkt.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://produkt.by/news/mariya-klimova-belorusskoe-syrodellie-vchera-segodnya-zavtra/>. – Дата доступа: 22.01.2021.
3. Мягкие сыры // <https://domity.ru> [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://domity.ru/poleznye-sovety/gotovim-doma/myagkie-syry-vidy-myagkikh-syrov-mira-opisaniya-foto.html/>. – Дата доступа: 12.12.2021.
4. ТУ ВУ 10.51.40-017-30326940-2020 «Сыры мягкие. Технические условия» Введ 01.04.2021. – Щучин: ООО «Праймилк», 2021. – 17 с.

УДК 637.146.3:637.141.8(476)

РАСЧЕТ РЕЦЕПТУР И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Войтович П. – студент

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема безотходного производства в молочной промышленности назрела давно. Многие годы идут исследовательские работы, направленные на разработку технологии переработки вторичного сырья, и стоит отметить, у работы есть плоды. Молочную сыворотку уже больше не выливают в канализацию, а перерабатывают практически полностью. В целом сыворотку можно охарактеризовать следующей формулой: «минимум калорий при максимуме биологической ценности».

Уровень перехода сухих веществ цельного молока в сыворотку равен 52 %. В случае, если обезжиренное молоко и пахта содержат практически все молочные белки (их конверсия равна 97,5 и 98,0 % соответственно), то в сыворотку переходит примерно 22,5 % казеина и 95 % сывороточных белков. Главным компонентом в составе молочной сыворотки считается лактоза. Ее в сыворотке более 70 %. Сывороточные белки могут служить дополнительным источником аргинина, гистидина, метионина, лизина, треонина, триптофана и лейцина. В составе сыворотки имеются все незаменимые аминокислоты. Состав свободных аминокислот в сыворотке в разы может превышать аналогичный состав исходного молока. Состав углеводов в молочной сыворотке аналогичный углеводной составляющей молока: моносахариды, олигосахариды и аминосахариды. Сыворотка помогает бороться с хронической усталостью, стрессовыми состояниями, раздражительностью. С ее помощью увеличивается количество серотонина в крови, нормализуется эмоциональное состояние, исчезают расстройства сна.

С помощью молочной сыворотки возможно корректировка питания. На основе сыворотки возможно вырабатывать продукты с диетическими свойствами [1].

Огромную популярность в наше время получили напитки на ос-

нове сыворотки. Продукт отличается минимальным процентом жирности, т. к. его основу составляет вода и биологически активные вещества. Химический состав напитков следующий:

- Более чем на 90 % сыворотка состоит из воды.
- Около 5 % составляет углеводная группа, в составе которой молочный сахар (лактоза), глюкоза, галактоза, нейраминная кислота, кетопентоза и т. д.
- Примерно 0,8 % – легкоусвояемый белок, по составу он напоминает миозин (мышечный белок человека). В состав белковой группы входят следующие аминокислоты: лактоглобулин, альбумин, эвоглобулин.
- В 0,5 л напитка содержится калий – 75 мг, кальций – 45 мг, фосфор – 37 мг, натрий – 25 мг, магний – 5 мг и железо.
- Витамины: никотиновая, аскорбиновая кислота, бета-каротин, токоферол, холин, биотин и элементы группы В.

Напитки способствуют очищению сосудов, улучшают кровообращение и нормализуют давление. Напиток благотворно влияет на состояние кожи. Ежедневное употребление сыворотки помогает организму насыщаться минералами, в результате чего кожа разглаживается, а проявления целлюлита уменьшаются [2].

С технологической точки зрения производство сывороточных напитков достаточно простой процесс и осуществим на традиционном оборудовании, используемом в молочной промышленности. Организация производства этого нового вида молочных продуктов представляет большой интерес, прежде всего для самого предприятия, в связи с внедрением безотходной технологии и большим спросом, которым пользуются прохладительные напитки у населения, а также высокой рентабельностью производства.

При производстве напитков используются все составные части сыворотки, в т. ч. вода, и создается возможность ее обогащения за счет введения различных наполнителей.

В качестве наполнителей при выработке напитков используют сахар, изюм, растительное масло, сиропы, фруктовые соки, ароматические вещества и стабилизаторы, молочный белок. Наполнители вносят в сыворотку до пастеризации, смесь тщательно перемешивают [3].

Существует огромное разнообразие всевозможных наполнителей, среди которых наибольшее распространение получили жидкие наполнители (соки, сиропы, концентраты).

Таким образом, молочная сыворотка – это продукт с естественным набором жизненно важных соединений. Ее ценность обусловлена углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органиче-

скими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами. Биологические свойства сыворотки позволяют производить на ее основе разнообразные напитки с различными наполнителями. Производимые из осветленной сыворотки напитки являются прекрасным выбором для людей, которые ценят свое здоровье и стремятся сохранить и укрепить его.

В ходе выполнения научной работы были рассчитаны рецептуры на напитки из сыворотки со следующими наполнителями: какао-порошок (в концентрации 2,5; 5 и 7,5 %), сироп «Блю Кюрасао» (в концентрации 5; 10 и 15 %), сироп «Мадагаскарская ваниль» (в концентрации 5; 10 и 15 %). Массовая доля сахарозы в наполнителе «Блю Кюрасао» – 65 %, в наполнителе «Мадагаскарская Ваниль» – 60 %. В качестве контрольного образца был приготовлен напиток из сыворотки с концентрированным соком «Грейпфрут» по традиционной рецептуре. После окончания технологического процесса производства напитки были оценены по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Все показатели готового продукта соответствовали ТНПА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Использование молочной сыворотки в пищевой промышленности // <https://milklife.ru/> [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://milklife.ru/publication/5770.html>. – Дата доступа: 31.10.2021.
2. Напиток сывороточный с соком польза и вред. Прием при различных заболеваниях // <https://cafedetaili.ru/handmade/napitok-syvorotochnyi-s-sokom-polza-i-vred-pri-m-pri-razlichnyh.html>. – Дата доступа: 31.10.2021.
3. Производство напитков на основе молочной сыворотки с наполнителями // <https://top-technologies.ru/> [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33171>. – Дата доступа: 03.11.2021.

УДК 637.524.24:664.952

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ

Гесь И. К., Санукевич О. Н. – студенты

Научный руководитель – Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из современных мясоперерабатывающих технологий является использование в производстве мясных продуктов растительного сырья, которое применяется с целью повышения функционально-

технологических свойств мясных систем, улучшения органолептических характеристик, повышения пищевой ценности и сбалансированности состава мясопродуктов, а также обогащения продуктов из мяса животных и птицы эссенциальными нутриентами и придания продуктам функциональных свойств. Весьма перспективно использование в технологии создания конкурентоспособных мясных продуктов ягодного сырья и продуктов его переработки, которые являются источником витаминов, минеральных веществ, органических кислот и биофлавоноидов. Технологии получения ягодного порошка позволяют использовать некондиционное сырье с низкими потребительскими характеристиками, но высокой пищевой ценностью. Черноплодная рябина (арония черноплодная) обладает высокими качественными показателями, широко применяется в медицине, произрастает на территории Республики Беларусь и является зимостойкой, плоды не боятся пониженных температур, а даже, наоборот, после замораживания приобретают сладкий вкус. Поэтому на сегодняшний день весьма актуально исследование возможности применения ягодных порошков из аронии в рецептуре колбасных изделий.

Целью научной работы являлась разработка рецептуры и исследование свойств сыровяленых колбас с добавлением растительного сырья – порошка из аронии черноплодной. Порошок использовали для повышения пищевой ценности, придания приемлемой окраски.

В процессе исследований были изучены качественные показатели 2 образцов: контрольного (созданный по традиционной рецептуре из мяса свинины) и опытного, в котором часть мясного сырья заменяли на порошок аронии черноплодной. Опытным путем выбрали оптимальное количество ягодного порошка для замены мяса – 2 %.

Введение порошка из аронии черноплодной не изменило существенно органолептические показатели продукта. Так, по результатам балльной сенсорной оценки наивысший результат получил продукт с заменой 2 % мясного сырья на растительное. В дальнейших исследованиях принимал участие этот опытный образец.

Изучена пищевая и биологическая ценность контрольного и опытного образцов. Установлено, что белковая ценность разработанного образца колбасы соответствовала предъявляемым требованиям: содержание белка – 14,08-13,82 г/100 г продукта. Количество жира – около 40 г на 100 г колбасы. В 2 раза увеличилось содержание пищевых волокон.

В опытном образце колбасы, изготовленной с использованием ягодного порошка, существенно увеличилось содержание витамина С (в 9 раз). Почти в 2 раза выросло содержание витамина В₄. Количество

макро- и микроэлементов возросло несущественно, а количество калия немного снизилось.

Анализ экономической эффективности производства показал, что себестоимость опытного образца оказалась несущественно выше, соответственно выше и цена за единицу продукции – 14,60 руб. против 14,55 руб. в контроле. Прибыль с единицы продукции выше на 1 коп. Рентабельность продуктов была заложена на уровне 30 %, и у опытного образца она чуть ниже (на 0,02 %) из-за более высокой себестоимости.

Исследования перспективы использования добавок растительного происхождения в технологии получения сыровяленых продуктов с целью сохранения высокой пищевой ценности мясного продукта является актуальным. Полученные в ходе проведенных исследований результаты позволяют расширить ассортимент мясных сыровяленых продуктов. Поэтому предлагаем данную рецептуру для использования в производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коноваленко, О. В. Производство сыровяленых колбас с использованием ягодного порошка клюквы / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Ветеринария. Зоотехния. – Гродно, 2019. – С. 58-60. – Гродно, 2018. – С. 45.
2. Разработка технологии сырокопченых колбас с использованием лактулозы / О. В. Копоть [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы». – Гродно, 2018. – Т. 40. – С. 66-74.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясopодуlктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 535 с.
4. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов / И. М. Скурихин; под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина. – М. Книга 1: Агропромиздат, 1987. – 221 с.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА МЯГКОГО С ПИЩЕВКУСОВЫМ КОМПОНЕНТОМ

Голованов Д. А., Дуктов В. В. – студенты

Научный руководитель – **Михалюк А. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В условиях современного молочного производства, помимо расширения ассортимента мягких сыров, большое внимание уделяется повышению их пищевой ценности, в первую очередь получению сыра с максимальной концентрацией всех составных частей молока. Перспективным направлением является также разработка и выпуск про-

дуктов с новыми специфическими органолептическими характеристиками за счет введения в их состав различных вкусовых компонентов. Одним из наиболее традиционных видов мягких сыров для белорусского потребителя является сыр «Адыгейский». Он представляет собой мягкий молодой сыр белого цвета, часто с кремовым оттенком. У него кисломолочный, солоноватый вкус и нежная, мягкая консистенция. Данный молочный продукт относится к группе кисломолочных мягких сыров, вырабатываемых путем термокислотной коагуляции белков молока, и считается диетическим, т. к. содержит мало жира, соли и много полезного белка, незаменимых аминокислот и микроэлементов. Его употребляют как самостоятельное блюдо, а также добавляют в овощные салаты, закуски, супы, сырники, запеканки, творожные массы. Его вкус гармонирует также с различными вкусовыми наполнителями. Вместе с тем данная группа сыров сегодня представлена в достаточно узком ассортименте (в основном классические наименования) и нуждается в расширении и тщательной проработке [2, 9, 10]. Исследования, проведенные на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ» в 2019-2020 гг., показали, что использование различных пищевкусовых наполнителей позволяет вырабатывать качественные мягкие сыры [1].

Учитывая это, целью научно-исследовательской работы явилась разработка рецептур и технологии производства сыра мягкого с пищевкусовым компонентом.

Исследования по изучению технологии производства мягкого сыра «Адыгейский» с использованием вкусовых наполнителей, а также их влияние на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели готового продукта проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы сыра «Адыгейский», полученные путем термокислотной коагуляции белков молока, с различной концентрацией вносимого пищевкусового наполнителя в виде смеси семян (семян льна темного, семян льна светлого, кунжута светлого, кунжута темного, семечек тыквы, очищенных ядер подсолнуха) 5,0; 10 и 15,0 % соответственно.

В ходе выполнения дипломной работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований сырья и готовой продукции.

Отбор проб молока-сырья производили в соответствии с ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки и мето-

ды отбора и подготовка их к анализу» [3]. Температура молока при приемке не должна превышать 10 °С. В первую очередь проводят отбор проб для микробиологических анализов. Определение массовой доли жира в молоке проводили методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [15]. Определение титруемой кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [5]. Определение плотности молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [6]. Для коагуляции белков молока применялась свежая профильтрованная молочная сыворотка по ТУ ВУ 100098867.119-2001, сквашенная закваской, приготовленной на чистых культурах болгарской палочки, с титруемой кислотностью 85-120 °Т. Для этого свежую сыворотку подогревали до температуры 38 ± 2 °С и вносили подготовленную закваску в количестве (1-2) % от массы сыра [17].

Коагулят вносили в количестве (8-10 %) от массы смеси осторожно, небольшими порциями по краям. Определение кислотности сквашенной сыворотки осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [5].

Органолептическая оценка продукта проводилась в готовом виде на основе дегустационных листов (по ГОСТ 9959-91). Полученные образцы сыра «Адыгейский» с пищевкусовыми компонентами, а также контрольные образцы были исследованы по внешнему виду, цвету на разрезе, запаху, аромату, вкусу, консистенции.

Органолептическую оценку качества сыра проводили на целом и разрезанном продукте. Показатели качества целого продукта определяли в следующей последовательности: внешний вид, цвет и состояние поверхности определяли визуально при наружном осмотре; запах (аромат) – на поверхности продукта; запах в глубине продукта определяли следующим образом: вводили щуп в толщу и быстро определяли оставшийся запах на его поверхности; консистенцию – легким надавливанием пальцами или шпателем на поверхность продукта.

Показатели качества разрезанного продукта определяли в следующей последовательности: внешний вид (структура и распределение добавки), цвет – визуально на продольном разрезе сыра; запах (аромат), вкус – апробируя сыр сразу же после его нарезания, отмечали отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса, степень выраженности аромата добавки, соленость; консистенцию продукта – надавливанием, разрезанием, разжевыванием. При этом устанавливали

плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость.

Оценка проводилась по 20-балльной шкале в соответствии с требованиями, приведенными в ТТИ ВУ 100098867.260-2011 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению сыра мягкого «Адыгейский» по СТБ 2190» [16]. На основании полученных результатов были выведены средние арифметические величины по каждому показателю и проведена общая оценка качества сыра.

Для исследования продукта по физико-химическим показателям осуществляли предварительную подготовку каждого из опытных и контрольных образцов сыра. При подготовке проб к анализу из головки сыра скальпелем отбирали небольшое количество сыра, растирали пестиком в ступке, тщательно перемешивая полученную однородную массу.

Определение массовой доли жира в мягком сыре проводили кислотным методом по ГОСТ 5867 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [14]. Определение массовой доли влаги в полученных образцах сыра «Адыгейский» проводили ускоренным методом на приборе Чижовой по ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» [7].

Общее количество бактерий (КМАФАнМ) и БГКП (колиформы) определяли по ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа» [4].

Для оценки морфологического статуса микроорганизмов готовили постоянные препараты по стандартным методикам. Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием микроскопа CX23 (Olympus, Япония) и цветной цифровой CMOS-камеры EP-50 с программным обеспечением.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы были разработаны рецептуры и технология производства мягкого сыра «Адыгейский» с пищевкусовым компонентом в виде смеси семян (семян льна темного, семян льна светлого, кунжута светлого, кунжута темного, семечек тыквы, очищенных ядер подсолнуха) в концентрации 5,0; 10,0 и 15,0 % соответственно, предложены и обоснованы основные технологические параметры производства мягкого сыра с наполнителем, изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученных образцов продукта и дана экономическая оценка эффективности производства.

Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки контрольного и опытных образцов сыра мягкого «Адыгейский» в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 2190-2011 «Сыры мягкие.

Общие технические условия» [12], ТТИ ВУ 100098867.260-2011 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению сыра «Адыгейский» к СТБ 2190» [16] и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [15]. Добавление пищевкусового наполнителя в виде смеси семян (семян льна темного, семян льна светлого, кунжута светлого, кунжута темного, семечек тыквы, очищенных ядер подсолнуха) в концентрации 5,0 и 10,0 % от массы готового продукта способствовало улучшению органолептических показателей опытных образцов по сравнению с контрольным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борис, И. С. Технологические аспекты производства сыра «Адыгейский» с пищевкусовыми компонентами / И. С. Борис, Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XX международной студенческой научной конференции. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно, 2019. – С. 13-15.
2. Германская, Л. Г. Научное обоснование и разработка технологии мягких сыров функционального назначения / Л. Г. Германская, Н. Б. Гаврилова // Пища. Экология. Качество: тез. докл. IV междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2004. – С. 106-109.
3. ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу» [Текст]. – Введ. 01.01.87. – Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2009.
4. ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» [Текст]. – Введ. 2016-01-09. – Госстандарт, 2016. – 24 с.
5. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [Текст]. – Введ. 12.02.92. – Сб. ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.
6. ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [Текст]. – Введ. 2001-08-02. – М.: Стандартинформ, 2009. – 13 с.
7. ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» [Текст]. – Введ. 01.07.74. – Сб. ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2009.
8. ГОСТ 5867 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [Текст]. – Введ. 01.07.91. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. Мягкие сыры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://domeda.com/ingradient/item/mjagkie-syry.html>. – Дата доступа: 22.01.2019.
10. Польза адыгейского сыра – состав, полезные свойства и калорийность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://polzavred.ru/polza-adygejskogo-syrya-sostav-poleznye-svoystva-i-kalorijnost.html>. – Дата доступа: 22.01.2019.
11. СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» с дополнениями и изменениями № 3 от 01.09.2015 г [Текст]. – Введ. 31.01.2006. – Минск: Госстандарт, 2015.
12. СТБ 2190 «Сыры мягкие. Общие технические условия» [Текст]. – Введ. 01.01.2013. – Минск: Госстандарт, 2011.
13. СТБ 2263-2012 «Молоко обезжиренное сырье. Общие технические условия» 29.12.2016. – Минск: Госстандарт, 2012.
14. СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [Текст]. – Введ. 2009-29-12. – Минск: Госстандарт, 2009. – С. 12.
15. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013 (№ 67 от 9 октября 2013 года).
16. ТТИ ВУ 100098867.260-2011 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению сыра мягкого «Адыгейского» к СТБ 2190.
17. ТУ ВУ 100098867.119-2001 «Сыворотка молочная. Технические условия».

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА СЫРА ТВОРОЖНОГО ВЗБИТОГО

Дмитрук В. В., Скорина В. Д. – студенты

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Среди основных проблем, стоящих перед человеческим обществом в наше время, можно выделить несколько главных, превалирующих над всеми другими: обеспечение населения земного шара продуктами питания; обеспечение энергией; обеспечение сырьем, в т. ч. водой; охрана окружающей среды, экологическая и радиационная безопасность жителей планеты, замедление негативных последствий интенсивной производственной деятельности и защита человека от результатов этой негативной деятельности. При этом одной из самых важных и сложных является обеспечение населения земного шара продуктами питания. Являясь одним из важнейших факторов окружающей среды, питание с момента рождения до самого последнего дня жизни человека влияет на его организм. Ингредиенты пищевых веществ, поступая в организм человека с пищей и преобразуясь в ходе метаболизма в результате сложных биохимических превращений в структурные элементы клеток, обеспечивают его пластическим материалом и энергией, создают необходимую физиологическую и умственную работоспособность, определяют здоровье, активность и продолжительность жизни, способность к воспроизводству. Вместе с тем продукты питания должны не только удовлетворять потребности человека в основных питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции [1].

В настоящее время наблюдается снижение уровня потребления эссенциальных микроэлементов, витаминов, флавоноидов и других биологически активных веществ в связи с гиподинамией и применением рафинированных продуктов, что определило снижение антиоксидантной защиты организма человека, повысило риск возникновения и развития различных хронических заболеваний, включая кардиологические и онкологические. Поэтому в данную эпоху приобрело большое развитие разработка и широкое использование функциональных продуктов питания, произведенных на основе продуктов ежедневного употребления. Один из них – это творог. Интерес к творогу и творожным продуктам как к национальным продуктам за последние годы значительно возрос, что повлекло за собой расширение ассортимента и уве-

личение объемов их производства [1, 2]. Учитывая вышеизложенное очевидна целесообразность разработки технологии производства и рецептуры нового вида сыра творожного взбитого, что и является целью данной курсовой работы.

С целью расширения ассортимента творожных сыров и придания продукту функциональных свойств в рамках исследовательской работы в качестве вкусового компонента была выбрана смесь трав: орегано – прованские травы.

За счет высокого содержания витамина С (до 12 %) орегано оказывает выраженное противовоспалительное действие. Дубильные вещества, доля которых составляет до 15,8 %, способствуют заживлению ран, ожогов, оказывают кровоостанавливающее действие в случае кровотечения. Прочие компоненты, входящие в состав растения, способствуют формированию стойкого положительного эффекта при лечении и профилактике заболеваний [3].

Прованские травы содержат большое количество витаминов и полезных микроэлементов. Здесь содержатся минеральные соли, ароматические масла, органические кислоты, ферменты, дубильные вещества, смолы. Регулярное применение оказывает оздоровительный эффект: улучшается работа пищеварительной системы; снижается вес [4].

На основании требований ТУ ВУ 391537880.013-2019 «Сыр творожный. Технические условия» были рассчитаны рецептуры сыра творожного взбитого с массовой долей жира 40 % и с наполнителем «Орегано – прованские травы» в концентрации 1, 2,5 и 5 %. Образцы сыров творожных взбитых изготавливались на основе творога, приготовленного из цельного коровьего молока с применением чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков методом сепарирования.

Полученные образцы были исследованы по внешнему виду, цвету, запаху, вкусу, консистенции. Результаты органолептической оценки показали, что наилучшими показателями характеризуется опытный образец № 1 сыра творожного взбитого с наполнителем «Орегано – прованские травы» в концентрации 1 %, которая обеспечивает приятные вкус и запах готового продукта. Данный и контрольный образцы были подвергнуты дальнейшим исследованиям.

В соответствии с методикой проведения исследований в контрольном и опытном образцах были определены нормируемые по ТУ ВУ 391537880.013-2019 и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» физико-химические и микробиологические показатели в начале и в конце срока годности.

Физико-химическая оценка подтвердила соответствие продукции требованиям ТУ ВУ 391537880.013-2019. Результаты микробиологиче-

ских исследований также показали, что количество дрожжей и плесени в исследуемых образцах находятся в пределах допустимых значений, а бактерии группы кишечной палочки отсутствуют, что соответствует требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанная технология позволяет получить сыр творожный взбитый с улучшенными свойствами, который соответствует требованиям действующей нормативной документации. Данный продукт может расширить ассортимент современных предприятий молочной промышленности в Республике Беларусь. Сыр творожный взбитый с наполнителем «Орегано – прованские травы» является перспективным продуктом для производителей, т. к. для его производства не требуется модернизация оборудования: все этапы технологического процесса могут быть осуществлены на имеющемся оборудовании, а средняя расчетная рентабельность составляет 18,4 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Функциональные продукты питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://propionix.ru/funktsionalnyye-pishchevyye-produkty/>. – Дата доступа: 21.09.2021.
2. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова; под общ. ред. К. К. Горбатовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2010 – 336 с.
3. Приправа орегано: полезные свойства и применение [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.oum.ru/literature/zdorovoe-pitanie-recepty/pripravy-i-spetsii/priprava-oregano-poleznye-svoystva-i-primeneniye/>. – Дата доступа: 29.10.2021.
4. Прованские травы: состав, лечебные свойства, противопоказания [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://domovichka.ru/provanskije-travy-sostav-lechebnye-svojstva-protivopokazaniya/>. – Дата доступа: 29.10.2021.

УДК 631.37:658.264(075.8)

РОЛЬ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Зимацкая М. В. – студент

Научный руководитель – **Клинцова В. Ф.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Чрезвычайно важна утилизация отходов в сельском хозяйстве, где на различные технологические нужды расходуется большое количество топлива и непрерывно растет потребность в высококачественных удобрениях. Роль биогазовых технологий в этом направлении очень значима.

Переработка отходов в биогазовых установках носит комплексный характер и позволяет решить ряд чрезвычайно важных проблем (по значимости) [1]:

- санитарно-экологическую (обеззараживание и утилизация отходов сельскохозяйственного производства и перерабатывающей отрасли);
- агрохимическую (получение эффективных жидких и твердых органических удобрений);
- энергетическую (получение качественного топлива с возможностью отдачи в газовую сеть, а также тепловой и электрической энергии);
- социальную (улучшение условий труда и быта населения, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, повышение продуктивности животных, сокращение применения ядохимикатов и т. п.).

Отходы животного происхождения подразделяются на три категории. Материал категории 1 представляет особый риск для здоровья домашних и диких животных, а также людей, и использование его в биогазовых установках не допускается. В качестве материала категории 2 указан навоз, включая экскременты или мочу сельскохозяйственных животных и лошадей, содержащее пищеварительного тракта, молозиво и т. д. Переработка навоза способствует снижению выбросов парниковых газов не только за счет производства возобновляемой энергии, но в основном за счет сокращения выбросов CH_4 из открытых хранилищ. Материалы категории 3 включают отходы от убоя скота и побочные продукты пищевой промышленности, такие как содержимое жирового сепаратора, флотационные хвосты и т. д., а также другие отходы животного происхождения, такие как перья, мех, шерсть, сыворотка, яйца, скорлупа яиц, кровь, кожа и т. д. При использовании на биогазовой установке и в последствии в качестве удобрения материал категории 3 должен подвергаться пастеризации при температуре 70 °C в течение 1 ч.

Сельское хозяйство производит широкий спектр отходов растительного происхождения, таких как солома или остатки урожая, пивное зерно, старый хлеб, крахмал, патока, шелуха, фрукты и овощи, испорченный кормовой силос, которые могут быть использованы на биогазовых установках и обеспечивают повышенный выход биогаза практически без дополнительных затрат. Их использование может способствовать стабильности процесса в том случае, когда основным источником биогазовой установки является богатое азотом сырье, такое как отходы животного происхождения, поскольку это позволяет снизить содержание аммиака и, следовательно, опасность ингибирования аммиака.

Качество исходного материала имеет первостепенное значение, особенно если произведенное удобрение предполагается использовать в сельском хозяйстве, садоводстве или ландшафтном дизайне. Важно подготовить оптимальную сырьевую смесь, обеспечить стабильные условия работы, получить наилучшие из возможных показателей выхода биогаза и гарантировать установленный срок службы оборудования. Поэтому чистое сырье из контролируемых источников, таких как промышленность или сельское хозяйство, является оптимальным для биогазового процесса и качества производимого дигестата и компоста. Прочие органические отходы могут содержать фракции неподдающиеся биологическому разложению или неподходящие материалы и загрязнения. Например, продукты питания с истекшим сроком годности в супермаркетах все еще могут быть упакованы в стеклянную тару, пластиковые или картонные упаковки [2].

В этой связи всегда необходим контроль над установками. Для технического удаления примесей доступны различные решения в зависимости от исходного материала, его консистенции и вида содержащихся примесей.

Удаление примесей может производиться до, в течение или после биологического биогазового процесса. Эффективность каждого метода зависит от технического оснащения, потребления энергии и доли отделяемых примесей.

Обеспечение качества удобрения, его чистоты, отсутствия загрязнений и вредных примесей (например, острых предметов) имеет первостепенное значение, когда речь идет об организации сбыта продукта и поощрении общественного признания биогазовой технологии в качестве варианта обработки отходов. Для создания чистого конечного продукта необходимо наличие высококачественного сырья с низким содержанием примесей и применение соответствующих технологий для обработки каждого вида примесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коротинский, В. А. Биоэнергетика: пособие / В. А. Коротинский, К. Э. Гаркуша. – Минск: БГАТУ, 2011. – 148 с.
2. Переработка органических отходов / Д. Уилкен [и др.] // Немецкий профессиональный союз «Биогаз»; под общ. ред. Клаудиус да Коста Гомес Германия.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кардымон А. Н. – студент

Научный руководитель – **Гузевиц А. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебобулочные изделия – это источник углеводов пищевых продуктов, витаминов, в т. ч. и группы В, микро- и макроэлементов (магний, селен, железо). Эксперты отмечают, что для человека, ведущего активный образ жизни, занимающегося физическим трудом, ежедневная норма употребления хлеба составляет около 300-350 г. Людям умственного, интеллектуального труда достаточно 150 г.

Исходя из этого, хлеб можно рассматривать как функциональный продукт питания, поэтому для выработки широкого ассортимента хлебобулочных изделий, в т. ч. и для диетического питания, используют готовые многокомпонентные смеси. Их применение способствует обогащению продукта полезными веществами, повышению пищевой ценности и лучшему усвоению.

Анализируя литературные источники, можно отметить, что ассортимент многокомпонентных смесей очень разнообразен. Они включают в себя зерновое и бобовое сырье (муку хлебопекарную пшеничную, ржаную, кукурузную, овсяную, рисовую, соевую), продукты переработки плодов и овощей, пряности, лекарственные растения, минеральные вещества и витамины, сахаросодержащие продукты [1]. Использование многокомпонентных смесей для хлебобулочных изделий позволит получить продукт с высокими органолептическими показателями, дает возможность расширения ассортимента продукции, способствует упрощению и ускорению технологического процесса, а также повышает длительность сохранения свежести изделий.

Целесообразным является исследование возможностей внесения в рецептуру хлеба композитной смеси на основе тритикалевой и нутовой муки. Зерно тритикале и семена нута, а также продукты их переработки содержат сбалансированные по незаменимым аминокислотам белки, макро- и микроэлементы, витамины, что позволит существенно повысить пищевую и биологическую ценность хлебобулочных изделий на их основе. Анализ исследования показал, что при внесении в тесто нутовой муки происходит увеличение показателей эффективности вязкости и касательного напряжения по сравнению с контролем, что пока-

зывает обоснованность использования данного белкового обогатителя в технологии хлеба [2].

С каждым годом употребление здоровой и сбалансированной пищи становится актуальнее. Это и повышает спрос на применения многокомпонентных смесей в производстве пищевых продуктов, а их разнообразие позволяет населению удовлетворить свои потребности в высококачественной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стабровская, О. И. Многокомпонентные смеси для производства хлебобулочных изделий / О. И. Стабровская, А. С. Романов, О. Г. Короткова // ГУО ВПО «Кемерово». – 2006.
2. Тертычная, Т. Н. Разработка рецептуры хлеба повышенной ценности на основе тритикалевой и нутовой муки / Т. Н. Тертычная, В. С. Агибалова, В. И. Манжесов // Воронежский государственный аграрный университет им. К. Д. Глинки. – 2012.

УДК 664.84:637.146

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР ДЕСЕРТОВ ТВОРОЖНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Карпик И. В. – студент

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Определяющим трендом для разработок в области производства молочных продуктов, которые обладали бы долгосрочным потенциалом, все также является тема здоровья и здорового образа жизни.

Население стремится к здоровому образу жизни и нуждается не только в качественной и безопасной продукции, но и обладающей функциональными свойствами. И стоит ожидать потребностей, которые уже сформированы в мировой пищевой индустрии.

В общемировой пищевой индустрии развиваются тренды, которые могут являться предпосылками для создания новых технологий и рецептур: «Продукция, взращиваемая в регенеративном земледелии», «Альтернативные продукты питания», «Продукты из Западной Африки», «Продукция пастообразной консистенции», «Исключение или замена сахара в пользу натурального подсластителя», «Разработка технологий продукции, представляющей собой смесь животной и растительной пищи» [1].

Особое внимание при разработке технологий и рецептур молочных продуктов уделяют продуктам с высоким содержанием протеина

[2]. Примером такой продукции является творог и творожные изделия.

Творог является одной из лучших основ для технологии продуктов функциональной направленности, поскольку изначально обладает высокой пищевой ценностью и диетическими свойствами [3]. Так, в твороге в среднем от 14 до 17 % белков, до 18 % жира, от 2,4 до 2,8 % молочного сахара. В нем достаточно много от дневной нормы микроэлементов: кальция, фосфора, железа, магния, – которые положительно сказываются на росте и развитии молодого организма.

Творог насыщает организм питательными веществами – белком и жиром. Преимуществом творожного белка является тот факт, что белки творога частично связаны с солями фосфора и кальция. А это позволяет ему лучше усваиваться организмом [4].

При регулярном употреблении творог обладает физиологической и биохимической пользой для организма, поэтому он используется в диетическом, геродиетическом питании, в питании спортсменов, а также в питании беременных и матерей кормящих детей [5, 6].

В описываемой работе творог получен способом кислотной коагуляции белков обезжиренного молока за счет внесения чистых культур мезофильных молочнокислых стрептококков. Благодаря данному способу творог приобретает необходимую нежную консистенцию [7].

Также были рассчитаны концентрации вносимых компонентов: пюре из тыквы, семян чиа, семян льна.

При производстве творожной массы, в технологии производства которой отсутствует тепловая обработка готового продукта – термизация, все свойства творога сохраняются.

Использование растительных компонентов в производстве мясомолочной продукции во многом обуславливается наличием в них пищевых волокон, которые являются эффективным средством борьбы с неинфекционными заболеваниями современного общества, вызванного экологическими проблемами и образом жизни [8].

Целью научной работы является разработка технологии и рецептуры десертов творожных с использованием растительных компонентов (пюре из тыквы, семена чиа, семена льна).

Работой предусмотрено составление 3 групп творожных продуктов с различными концентрациями вносимых компонентов. Растительные компоненты и доля их внесения выбрана таким образом, чтобы продукт наряду с высокой органолептической оценкой имел оптимальное содержание полезных веществ для обеспечения его функциональных свойств. Также при выборе компонентов учитывалась экономическая эффективность производства продукции с используемым наполнителем.

К группе № 1 относится творожная масса с наполнителем в виде пюре из тыквы.

Регулярное употребление тыквы и продуктов ее переработки предотвращает образование камней в почках и мочевом пузыре. Клетчатка улучшает моторную функцию желудочно-кишечного тракта, убирает застойные явления в кишечнике. Хорошо очищает печень, регулирует водный обмен, очень полезна для людей с избыточным лишним весом. Благоприятное влияние на клетки печени обусловлено наличием антиоксидантов и карнитина, регулирующего жировой обмен. Мякоть тыквы защищает клетки печени от токсинов, помогает их восстановлению [9].

К группе № 2 относится творожная масса с наполнителем в виде пюре из тыквы с сменами чиа.

Семена являются важным нутрицевтическим продуктом с богатым источником пищевых волокон, белков и полиненасыщенных жирных кислот. В пищевой промышленности семена чиа, имеющие легкий ореховый привкус, могут использоваться в разных формах: цельные, молотые, в виде муки, масла и геля.

Кроме высокой пищевой ценности, для молочной промышленности важны такие функционально-технологические свойства семян Чиа, как влагоудерживающая и жирудерживающая способность, вязкость, поддержание стабильности эмульсии и пенообразования, что учитывается при производстве кисломолочных продуктов [10].

К группе № 3 относится творожная масса с наполнителем в виде пюре из тыквы с сменами льна.

Семена льна являются традиционной культурой для Беларуси, обладают диетическими свойствами, богаты протеинами, жирами, клейковиной и клетчаткой.

Пищевая ценность белка из семян льна в балльной оценке составляет 92, принимая казеин за 100. Белки представлены альбуминами и глобулинами аналогичными в соевых белках, которые являются наиболее питательными протеинами растительного происхождения.

В состав жиров льняного семени входит незначительное количество насыщенных жирных кислот с одновременно высоким содержанием полиненасыщенной α -линоленовой кислоты (АЛК), являющейся незаменимой жирной кислотой в рационе питания человека. Наличие АЛК обуславливает влияние продукта на течение важных биологических функций в организме человека.

Также физиологическим действием обладает клетчатка, в состав которой входят растворимая (клейковина) и нерастворимая (представлена углеводами – целлюлозой и лигнином) фракции. Данные компо-

ненты способствуют работе кишечника, уменьшают атеросклероз и липодемические отложения [11].

Готовые образцы с различной концентрацией наполнителя подвергались экспертной органолептической оценке по 20-балльной шкале с целью выявления лучшей рецептуры в каждой исследуемой группе. В органолептическую оценку входила характеристика вкуса и запаха, консистенции, цвета и внешнего вида. Эксперты результаты оценки каждого показателя вносили в дегустационный лист. Таким образом, по подсчету суммарной оценки баллов образцов каждой группы были определены наилучшие образцы: творожная масса 4 % с пюре из тыквы 20 %; творожная масса 4 % с пюре из тыквы 20 % с семенами чиа; творожная масса с пюре из тыквы 15 % с семенами льна. В дальнейшем у данных образцов были взяты анализы по микробиологическим и физико-химическим показателям.

По итогу работы осуществлен подбор растительных компонентов, разработана технология творожной массы в соответствии с расчетами рецептуры. Обогащенные продукты обладают высокой органолептической оценкой, функциональными свойствами и являются безопасными по микробиологическим показателям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные тренды в мировой пищевой индустрии // <https://www.alexandersinyanskiy.ru> [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.alexandersinyanskiy.ru/ru/2019/11/05/10-osnovnyh-trendov-v-mirovoj-pishchevoj-industrii-na-2020-god/>. – Дата доступа: 12.12.2021
2. Hydrosol: новые источники растительного белка и яркие вкусы обречены на успех // Молочная промышленность. – 2020. – № 8.
3. Продукты функционального назначения / Г. К. Альхамова [и др.]. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2014. – № 12 (71). – С. 62-65.
4. Ключникова, Д. В. Функциональный творожный продукт / Д. В. Ключникова // Международный исследовательский журнал. – № 3(34). – 2017.
5. Иванов, Н. В. Анализ Биологической ценности творога для геродиетического питания / Н. В. Иванов, Н. А. Тихомирова // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 5. – С. 212.
6. Кирилук, Т. Н. Польза творога во время беременности / Т. Н. Кирилук, С. А. Мотрич, О. А. Огиева // COLLOQUIUM-JOURNAL. – № 17(69). – 2020.
7. Богатова, О. В. Промышленные технологии производства молочных продуктов: учеб. пособие / О. В. Богатова, Н. Г. Догарева, С. В. Стадникова. – Санкт-петербург, 2013. – 370 с.
8. Пырьева, Е. А. Роль и место волокон в структуре питания населения / Е. А. Пырьева, А. И. Сафронова // Вопросы питания. – Т. 88, № 6. – 2019. – С. 5.
9. Завьялова, Т. И. Биологическая ценность тыквы и продуктов ее переработки / Т. И. Завьялова, И. Г. Костко // Агрономия и биология. – 2015. – С. 45-49.
10. Егорова, С. В. Семена чиа – инновационный продукт в функциональном и специализированном питании / С. В. Егорова, Р. С. Ростегаев // Пищевая промышленность. – № 3. – 2018. – С. 26-27.
11. Зубцов, В. А. Льняное семя, его состав и свойства: сб. науч. труд. / В. А. Зубцов, Л. Л. Осипова, Т. И. Лебедева. – 2002. – 16 с.

**ПРОИЗВОДСТВО СОЛОДА РЖАНОГО
НЕФЕРМЕНТИРОВАННОГО НА ПРЕДПРИЯТИИ ФИЛИАЛ
СМОРГОНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД ОАО «ГРОДНОХЛЕБПРОМ»**

Кедровских А. А. – студент

Научный руководитель – **Гузевич А. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Область использования солодовых продуктов достаточно широка. Их вносят не только в рецептуру заварных сортов хлеба, но и мучных кондитерских изделий длительного хранения. Современные тенденции к повышению требований по высоким вкусовым качествам и свежести изделий, предполагает широкое использование солодовых продуктов [1, 2].

Производственная мощность цеха по производству солода и солодовых смесей на филиале Сморгонский хлебозавод ОАО «Гродно-хлебпром» составляет 1,5 т в сутки при двухсменном режиме работы. Участок введен в эксплуатацию в 2007 г.

Для приготовления солода следует применять здоровое зерно со способностью прорастания не менее 92 %; содержанием белка не менее 12 %, крахмала не менее 55 %, слизи 3-3,5 % и экстрактивностью около 70 % к массе сухих веществ. Перед солодоращением свежесобранную рожь рекомендуется выдержать в течение 1-1,5 месяца для завершения физиологического созревания.

На предприятие зерно доставляют автотранспортом. Емкость приемного бункера составляет 4 т. Из приемного бункера норией зерно подается в бункер оперативного хранения емкостью 4 т. Для очистки от металлических примесей предусмотрен магнитный сепаратор марки У1-БМЗ-01. Зерно, предназначенное для солодоращения, подрабатывается на сепараторе СПВО-60 и винтовым конвейером У21-16-16 подается в производственный бункер (Б-2) емкостью 2 т, а затем – в бак для замачивания (Б-3). Смесь «зерно – вода» насосом из бака для замачивания подается в баки (Б-5 и Б-6) для мойки и обеззараживания. Температура воды для замачивания зерна должна быть зимой 16-25 °С, летом – не ниже 16 °С. По окончании процесса мойки грязную воду сливают, заполняют баки свежей, вносят дезинфицирующие средства в виде раствора хлорной извести. После зерно перемешивают и оставляют в покое на 1 ч, затем раствор сливают, и зерно промывают свежей водой. Замачивание зерна проводится следующим образом: 4 ч зерно находится под водой; 3 ч – без воды; 4 ч – под водой; 1-2 ч – без воды.

Замачивание считается законченным при влажности зерна 46-50 %, при этом появляется корешок («наклеивание глазка»).

На следующем этапе смесь «зерно – вода» подается по самотечной трубе на солодоращение. На предприятии для этого предусмотрено 10 секций, расположенных в 2 ряда. Жидкость сливают, и зерно тщательно разравнивается ровным слоем высотой 25-35 см. Первое ворошение зерна проводится через 4-6 ч после загрузки секций, далее каждые 3 ч. Орошение в первые сутки проводят каждые 2 ч, затем каждые 3 ч. Температуру зерна регулируют с помощью продувки холодным воздухом. Температура во время проращивания составляет в первые сутки – 14-15 °С, во вторые – 15-16 °С и 16-18 °С в третьи сутки. К концу проращивания ростки достигают 1-1,5 длины зерна. Проросший солод должен иметь запах свежих огурцов. Затхлый запах свидетельствует о переработке поврежденного зерна или о неправильном ведении технологического процесса. Солод после проращивания должен легко растираться между пальцами и оставлять белый мучнистый след.

Свежепророщенный солод подвергается сушке, при которой используют 2 температурных режима:

- 1 режим: температура 55 °С в течение 24 ч. Первое ворошение зерна проводят через 6 часов после начала сушки, последующие ворошения проводят каждые 2 ч;
- 2 режим: температура 60-65 °С в течение 24 ч с ворошением зерна каждые 2 ч.

При данной температуре сушки солод сохраняет ферменты, накопившиеся в нем во время солодоращения. После сушки продукт охлаждается продуванием холодным воздухом.

Охлажденный сухой солод с помощью шнеков подается в дробильное отделение. Дробление проводят на молотковой дробилке ДБ-5. После измельченный солод поступает по шнеку в отделение фасовки, где просеивается на просеивателе П2-П «Пионер» и расфасовывается в полипропиленовые мешки массой 40 кг. Мешки укладываются на поддоны и поступают на склад для хранения.

Выпускаемые на филиале Сморгонский хлебозавод ОАО «Гроднохлебпром» солод и солодовые смеси в основном применяются на данном либо других предприятиях как замена импортных компонентов, таких как затемнитель мякиша «Рогена», солодовый экстракт «Винер» и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства: учеб. пособие для сред. проф. образования / Т. Б. Цыганова. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 432 с.
2. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л. Я. Ауэрман. – СПб: Профессия, 2002. – 416 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТОВОЙ МУКИ И СЕМЯН ЧИА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Коваленок Е. И. – студент

Научный руководитель – **Глиннистая Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основные нарушения питания, а именно неадекватное потребление животных жиров, недостаточное потребление пищевых волокон, а также большинства минеральных веществ, витаминов диктуют необходимость уделять значительно больше внимания разработке новых видов продуктов питания с использованием нетрадиционного растительного сырья, богатого полезными веществами, необходимыми организму человека. В качестве перспективных ингредиентов для создания функциональных пищевых продуктов практический интерес представляют продукты переработки нута и семена чиа [1].

Мука из цельносмолотого нута – ценный и достаточно доступный источник белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов. Содержание белка в семенах нута варьируется от 20,1 до 32,4 %, который представлен в основном глобулинами (60-90 %) и альбуминами (10-20 %). Мука из нута не содержит глютена, поэтому продукты даже с частичной заменой пшеничной муки дополняют линейку продуктов с пониженным содержанием глютена для диетического и лечебного питания. Как большинство бобовых культур, нут богат незаменимыми аминокислотами. В белках нута высокое содержание лизина, метионина, треонина, триптофана. Нут является хорошим источником лецитина, рибофлавина (B₂), тиамина (B₁), никотиновой и пантотеновой кислот, холина.

Наличие в нутовой муке полиненасыщенных жирных кислот создает условия для образования простагландинов, препятствующих концентрированию тяжелого холестерина на стенках кровеносных сосудов. Применение в рационе питания продуктов с нутом способствует усилению ослабленной деятельности легких, устраняет простудно-бронхиальные заболевания [2].

На основании имеющихся литературных данных можно предположить, что использование нутовой муки при производстве хлебобулочных изделий позволит ускорить процесс созревания и улучшить реологические свойства теста, повысится питательная ценность и вкусовые качества готовых изделий [3].

Семена чиа представляют особый интерес как важный нутрицевтический продукт и богатейший источник пищевых волокон, белков и полиненасыщенных жирных кислот растительного происхождения, в т. ч. для обогащения продуктов питания функционального назначения и производства продуктов, свободных от глютена. В масле семян чиа содержится около 60 % альфа-линоленовой кислоты (омега-3 жирная кислота), содержание белка в семенах составляет около 20 % и пищевых волокон около 30 % общего веса. Семена чиа содержат большое количество жиров (30-33 %), углеводов (26-41 %), белков (15-25 %), витаминов (А, В, К, Е, D), минералов (кальций, фосфор, калий, магний). Содержание кальция здесь больше, чем в рисе, ячмене, кукурузе и овсе, в два раза больше, чем в молоке.

В пищевой промышленности семена чиа, имеющие легкий ореховый привкус, могут использоваться в разных формах: цельные, молотые, в виде муки (до 5 % от общей массы), масла и геля. Их можно смешивать с печеньем, макаронами, хлопьями, закусками, йогуртами и тортами. С точки зрения пищевой технологии большое значение имеют такие функционально-технологические свойства семян чиа, как влагоудерживающая и жирудерживающая способность, вязкость, поддержание стабильности эмульсии и пенообразования.

Благодаря особенностям химического состава, использование семян чиа в качестве пищевой добавки потенциально может обеспечивать поддержку работы пищеварительной системы, улучшать состояние кожи, укреплять кости и мышцы, снижать риск развития сердечных заболеваний и диабета [4].

Таким образом, применение нутовой муки и семян чиа при производстве хлебобулочных изделий позволит получить качественный продукт с высоким содержанием белка, минеральных веществ и витаминов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключкова, И. С. Технология хлебобулочных изделий с использованием белоксодержащего растительного сырья / И. С. Ключкова, В. В. Давидович // Научные труды Дальрыбвтуза, 2018. – № 3. – С. 62-67.
2. Аникеева, Н. В. Семена нута – перспективное сырье для производства белковых препаратов / Н. В. Аникеева // Хлебопродукты, 2010. – № 1. – С. 48-49.
3. Пашенко, Л. П. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания / Л. П. Пашенко // Хранение и переработка сельхозсырья, 2004. – № 4. – С. 59-60.
4. Константинов, Ю. В. Семена чиа / Ю. В. Константинов // Пищевая промышленность, 2015. – № 1. – С. 8-10.

ПРОИЗВОДСТВО ЗЕРНОВЫХ ХЛОПЬЕВ КАК СПОСОБ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА НА ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Короваевич И. И. – студент

Научный руководитель – **Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Потребность рынка в новых видах крупяной продукции экспресс-приготовления постоянно возрастает. В связи с этим на зерноперерабатывающих предприятиях республики внедряются новые прогрессивные технологии (высокотемпературная обработка зерна методами варки, пропаривания, микронизации, инфракрасного излучения), которые позволяют кроме традиционных видов крупы получать зерновые продукты быстрого приготовления, а также хлопья, не требующие варки [1].

Пищевая ценность зерна и продуктов его переработки определяется химическим составом, усвояемостью веществ, образующих их, и колеблется в зависимости от многих факторов. Зерновые культуры, относящиеся к разным семействам, отличаются не только соотношением питательных веществ, но и их составом и свойствами [2].

Хлопья – это продукт промышленной переработки крупяных культур для улучшения их кулинарных свойств. Они являются быстрым завтраком для населения и полезным продуктом.

Пшеничные хлопья – злаковый продукт, который рекомендуется изготавливать из зерна твердой пшеницы. При производстве хлопьев, сырье проходит несколько этапов подготовки: цельное зерно очищают от пыли и шелухи, после этого несколько раз промывают и высушивают. Затем зерно пускают под пресс и расплющивают до образования тонких хлопьев. Полученные золотистые хлопья обрабатывают паром. Некоторые виды хлопьев производят не из цельного зерна, а из пшеничной крупы [3].

Пшеничные хлопья богаты витаминными, микроэлементами и другими полезными веществами. Благодаря наличию клетчатки продукт способствует улучшению работы пищеварительной системы.

Ржаные хлопья – полезный и питательный продукт. Они содержат множество веществ, способствующих правильному развитию организма и укреплению здоровья.

Ржаные хлопья – это зерна ржи, которые получают путем специальной их обработки: шелушат, высушивают, шлифуют и пропарива-

ют. Далее проходят раскатывание и термическая обработка. В итоге получают питательные ржанные хлопья. После процесса все полезные свойства, которые содержались в сырье, переходят в готовое изделие [4].

Зерновые хлопья, производимые из зерна овса, ячменя, гречихи, гороха, кукурузы и др., максимально соответствуют современной научной концепции рационального и здорового питания. Хлопья, изготовленные по новым передовым технологиям, позволяют сохранить поверхностные слои зерна как пищевой продукт, где концентрируются биологически активные вещества и пищевые волокна, выполняющие функции лечебно-профилактического питания. Этот фактор придает зерновым хлопьям особую ценность продукта, являющегося полнорационным по балансу питательных веществ, энергетической ценности и одновременно являющегося профилактическим средством от целого ряда серьезных заболеваний.

Питание является важным процессом в жизни каждого из нас, т. к. благодаря нему организм человека получает все необходимые питательные вещества. В связи с этим именно утро требует наибольшего внимания в питании, чтобы тело человека было насыщено витаминами и энергией на весь день.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шпак, А. П. Повышение конкурентоспособности зернопродуктового подкомплекса Беларуси / А. П. Шпак, А. В. Пилипук, В. В. Талайко. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2013. – 167 с.
2. Хлопья злаковые [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vgorod.su/>. – Дата доступа: 08.01.2022 г.
3. Пшеничные хлопья: польза, вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agronom.expert.html/>. – Дата доступа: 08.01.2022 г.
4. Ржанные хлопья – польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://polzaivredno.ru/>. – Дата доступа: 08.01.2022 г.

УДК 633.13:581.192

ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ЗЕРЕН НА ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ, СФЕРИЧНОСТЬ, МАССУ 1000 ЗЕРЕН И СТЕКЛОВИДНОСТЬ

Короваевич И. И. – студент

Научный руководитель – **Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Качество зерна характеризуется многими показателями, определяющими его свойства. Одни показатели являются наиболее важными,

другие имеют второстепенное значение. Для характеристики качества зерна применяют следующие показатели: геометрическая характеристика зерна (линейные размеры, форма, объем, площадь внешней поверхности); крупность и выравненность зерновой массы; масса 1000 зерен; стекловидность [1].

Проводились исследования влияния крупности зерна твердой пшеницы сорта Розалия на его показатели качества. Разделение зерна на фракции по крупности проводилось путем ситового анализа – просеивание на наборе сит с продолговатыми отверстиями.

Линейные размеры зерна определяют его крупность, которая связана с химическим составом зерна и другими его характеристиками. Чем крупнее зерно, тем больше в нем относительное содержание эндосперма и выше потенциальный выход готовой продукции. От формы и линейных размеров зерна зависит выбор схем сепарирования, характеристики рабочих органов сепараторов и измельчающих машин [2].

Размеры зерновок пшеницы колеблются в широких пределах: длина – 4,2-8,6 мм, ширина – 1,6-4,0 мм, толщина – 1,5-3,8 мм. Ширина и толщина зерен твердой пшеницы примерно одинакова (в среднем 2,71 и 2,72 мм соответственно), а длина составляет 6,65 мм [3].

Результаты исследования линейных размеров и сферичности представлены в таблице.

Таблица – Геометрические характеристики зерна твердой пшеницы

Сход сита	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Сферичность
2,8 × 20	7,56	3,20	3,25	0,83
2,2 × 20	7,13	2,86	2,82	0,82
2,0 × 20	6,19	2,35	2,14	0,81
1,8 × 20	5,91	2,17	2,08	0,81

Линейные размеры зерна полностью соответствуют значениям, характерным для данной культуры [3], однако при снижении крупности зерна твердой пшеницы (сход сит с отверстиями 2,0 × 20 и 1,8 × 20 мм) наблюдается уменьшение его линейных размеров и сферичности, а следовательно, и уменьшение содержания эндосперма.

Стекловидность зерна является важным показателем качества зерна и характеризует его структуру, взаиморасположение тканей, в частности, крахмальных гранул и белковых веществ, а также прочность связи между ними [4]. При снижении крупности зерна твердой пшеницы исследованного сорта Розалия наблюдалось снижение стекловидности с 95 до 83 %. Также был проведен регрессионно-корреляционный анализ зависимости стекловидности зерна твердой пшеницы от его крупности и получена работоспособная ($R^2 = 0,94$) полиномиальная модель $y = 34,51x^2 - 152,1x + 249,9$, которая позволит

прогнозировать результаты эксперимента без его проведения.

Масса 1000 зерен показывает количество вещества, содержащегося в зерне, а его крупность зависит от сорта, климатических условий, минерального питания и технологии возделывания. У некоторых сортов пшеницы в годы засух формируются менее выполненные зерна, т. е. им не хватает влаги для наполнения зерновки питательными веществами, поэтому масса 1000 зерен у них снижается [5].

Был проведен регрессионно-корреляционный анализ зависимости массы 1000 зерен от крупности зерна твердой пшеницы сорта Розалия. С увеличением размера отверстий сит с $1,8 \times 20$ мм до $2,8 \times 20$ мм масса 1000 зерен возрастала с 19,2 г до 56,3 г ($r = +0,99$).

Таким образом, снижение крупности твердой пшеницы приводит к снижению его качества. Поэтому при переработке зерна необходимо выделять мелкую фракцию зерна, размол которой приведет к уменьшению выхода муки высоких сортов и увеличению ее зольности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крупность и выравненность зерновой массы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/5-muka-i-krupa/18.htm/>. – Дата доступа: 08.01.2022.
2. Крупность зерна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/>. – Дата доступа: 08.01.2022.
3. Бораваикова, Н. Л. Особенности геометрической характеристики зерна твердой пшеницы, выращенной в условиях Беларуси / Н. Л. Бораваикова, И. С. Косцова // Техника и технология пищевых производств: материалы VI междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, Могилев, 24–25 апр. 2008 г. / Могилев. гос. ун-т продовольствия. – Могилев, 2008. – Ч. 1. – С. 80.
4. Стекловидность зерна как показатель качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vniiz.org/science/publication/article-301>. – Дата доступа: 09.01.2022.
5. Казаков, Е. Д. Зерноведение с основами растениеводства / Е. Д. Казаков. – М.: Колос, 1973. – 288 с.

УДК 664.661(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ДЛИТЕЛЬНЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ

Кравчук Д. И. – студент

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время для обеспечения здоровья человека рекомендуется употребление мучных изделий с различными нетрадиционными добавками, которые повышают биологическую ценность продукта,

оказывают положительное влияние на различные системы органов, продлевают срок хранения изделий без ухудшения их потребительских свойств. Например, многие лекарственные растения применяют не только в медицине, но и в других отраслях народного хозяйства: в парфюмерно-косметической, пищевой промышленности, в технике [1, 2].

Для исследования была выбрана календула лекарственная в виде порошка из цветков, который содержит фитонциды, оказывающие выраженное бактерицидное действие, каротиноиды, противостоящие процессам старения и защищающие организм от негативного действия окружающей среды. Флавоноиды порошка положительно влияют на активность ферментов. В цветках ноготков обнаружено также большое количество минеральных соединений: калий, магний, железо, цинк и др.

Целью данной экспериментальной работы являлось исследование показателей качества композитных смесей на основе пшеничной муки первого сорта, ржаной сеяной муки и порошка цветков календулы лекарственной в количестве 0,5-2,0 % от массы смеси муки с шагом 0,5 %.

Составляли два варианта композитных смесей. По первому варианту использовали соотношение пшеничной и ржаной муки 80 : 20, а по второму варианту – 70 : 30 соответственно. В опытные пробы вносили обогатительную добавку, а в качестве контроля использовали выбранное соотношение муки.

Готовый порошок календулы, приобретенный в аптечной сети, дополнительно измельчали на лабораторной мельнице. Он имел приятный запах и привкус, соответствующий данному растению. Активная кислотность (рН) его ставила 5,5, а влажность – 13,5 %. Посторонние запахи и вкус отсутствовали.

При повышении дозировки порошка в смесях ощущался запах и привкус календулы лекарственной, наблюдались вкрапления добавки.

Влажность и титруемая кислотность композитных смесей опытных групп практически не изменялись по сравнению с контролем. Наблюдалось незначительное повышение титруемой кислотности на 0,1-0,3 градусов. Существенной разницы значений этих показателей между образцами двух исследовательских групп не выявлено.

Для образцов первого варианта опытов с соотношением частей пшеничной и ржаной муки 80 и 20 общее содержание сырой клейковины изменялось от 26,36 до 26,48 %. Показания прибора ИДК при определении ее упругости варьировали от 79,0 до 90,6 условных единиц, растяжимость клейковины изменялась от 12,5 до 23,0 см. Количество

сырой клейковины для контрольного образца составило 27,0 %, а упругость – 79,1 условных единиц ИДК.

Количество сырой клейковины второй исследовательской группы варьировало в пределах 23,4 % для контроля и 22,88-22,56 % для опытных проб. Упругость у контрольного образца составила 81,9 условных единиц ИДК, а у опытных проб – 82,7-91,5 усл. единиц, растяжимость увеличивалась от 16,0 до 25,0 см.

Практически не наблюдалось уменьшения количества сырой клейковины, однако снижалась ее упругость при повышении дозировки добавки в смесях. У опытных проб второй группы показатели были хуже, т. к. ржаную муку вносили в пробы в большем количестве. Однако все изменения были незначительные, а использование композитных смесей при производстве продуктов, где необходима невысокая упругость, положительно повлияет на качество изделий и продлит срок их годности.

Таким образом, внесение календулы позволит расширить ассортимент мучных изделий специального назначения, а также повысить органолептические свойства изготавливаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев, А. Г. Влияние порошка кипрея узколистного на показатели качества пшеничного хлеба / А. Г. Беляев, А. Е. Ковалева, Э. А. Пяникова // Вестник ВГУИТ. – Оренбург, 2018. – С. 254-258.
2. Гольмонт, Т. А. Исследование показателей качества композитных смесей и готовых изделий сахарного печенья, включающих порошок ромашки лекарственной и мелиссы лимонной / Т. А. Гольмонт, И. М. Рузина // Тез. мат. XVIII Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2017. – С. 33-35.

УДК 637.146:66.081.63

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУРЫ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Кулина А. С. – студент

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Достижения науки и техники, развитие биотехнологий, инновационных направлений позволили создать новое поколение как традиционных, так и функциональных и специализированных продуктов питания. Востребованность данной категории продуктов обусловлена их способностью не только сохранить здоровье, но и в определенной мере заменить лекарственные препараты. При помощи профилактиче-

ского питания можно снизить количество заболеваний, связанных со старением, на 80 %, диабетом – на 50 %, сердца – на 25 %, органов зрения – на 20 %. Одним из главных принципов при создании функционального продукта нового вида является достижение максимально возможного уровня полноценности и гарантированной безопасности изделия. Реализация современных технологических решений в разработке таких продуктов невозможна без применения пищевых добавок, ароматизаторов, технологических вспомогательных средств, физиологически функциональных ингредиентов, а также использования биологически полноценного сырья [1].

Одним из перспективных видов сырья для производства молочных продуктов является козье молоко, которое представляет собой источник незаменимых биологически активных веществ, необходимых человеку для укрепления иммунитета и повышения его адаптационных возможностей. Оно содержит до 200 жизнеобеспечивающих веществ различной природы: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, гормоны, ферменты и другие вещества в благоприятном соотношении. По своему составу козье молоко близко к коровьему, а по некоторым свойствам превосходит его. Продукция из козьего молока может быть использована для здорового питания. Козье молоко и продукты его переработки могут применяться для диетического и лечебного питания для всех категорий населения, в т. ч. для питания детей с аллергией на коровье молоко [2, 3].

Особые перспективы для реализации данного направления обуславливает тенденция развития козоводства Республики Беларусь: за последнее время в стране появились крупные промышленные и племенные фермы, активно развиваются средние и мелкие крестьянские (фермерские) хозяйства [3].

Современная структура потребления молочной продукции обуславливает особую необходимость в расширении ассортимента творога и продуктов на его основе. Вектор развития этого сегмента сегодня должен быть направлен на обеспечение сбалансированности по пищевой и биологической ценности с функциональной направленностью.

В связи с вышеизложенным целью данной научно-исследовательской работы стала разработка технологии производства и рецептуры творожных изделий из козьего молока.

Творог, выработанный из козьего молока, обладает комплексом полезных свойств, в т. ч. функциональными. Обеспечивается комбинация двух дополняющих друг друга факторов: сохранение в твороге сывороточных белков и полезных свойств козьего молока.

В соответствии с требованиями ТУ ВУ 100098867.230 был произ-

веден расчет рецептур контрольного и опытных образцов двух групп: группа № 1 – массы творожные 20 % с добавлением яблочного пюре в количестве 10 % и детской кукурузной каши Fleur Alpine Organi в концентрации 6, 8, 10 %; группа № 2 – массы творожные 20 % с добавлением яблочного пюре в количестве 15 % и детской кукурузной каши Fleur Alpine Organi в концентрации 3, 4, 5 %. Выработка производилась в соответствии с ТИ ВУ 100098867.180.

По результатам дегустационной оценки образцы масс творожных 20 % с добавлением яблочного пюре в концентрации 10 % и детской кукурузной каши Fleur Alpine Organi в концентрациях 6, 8 и 10 % набрали незначительное количество баллов в сравнении с контрольным образцом, т. к. обладали невыраженным яблочным вкусом, твердой, мучнистой консистенцией, что не соответствует требованиям ТУ ВУ 100098867.230. Это свидетельствует о том, что указанные концентрации каши не позволяют получить продукты с требуемыми характеристиками. Результаты органолептической оценки образцов опытной группы № 2 показали, что наиболее привлекательным с точки зрения вкуса, аромата и внешнего вида является образец массы творожной 20 % с добавлением яблочного пюре 15 % и концентрацией детской кукурузной каши Fleur Alpine Organi 4 %. Данный образец обладает хорошо выраженным вкусом, мягкой консистенцией, насыщенным цветом и ароматом используемого фруктового и злакового сырья.

Отобранный и контрольный образец были исследованы по нормируемым физико-химическим и микробиологическим показателям. По результатам анализов сделать вывод, что образец массы творожной 20 % с добавлением яблочного пюре 15 % и детской кукурузной каши Fleur Alpine Organi 4 % соответствуют требованиям ТУ ВУ 100098867.230-2009 «Продукты из творога. Технические условия» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и могут быть использованы для промышленного производства.

Новизна заявленного предложения заключается в возможности повысить пищевую и биологическую ценность, а также увеличить ассортимент продуктов для детей гипоаллергенной направленности. Результат достигается, благодаря совместному использованию творога из козьего молока, детской каши на основе козьего молока и вкусового растительного наполнителя – яблочного пюре. Таким образом, продукт приобретает функциональные свойства, направленные на профилактику лактазной недостаточности у детей в возрасте от 6 месяцев.

Таким образом, внесение в козий творог яблочного пюре 15 % и детской кукурузной каши Fleur Alpine Organi 4 % позволяет получить продукт функциональной направленности за счет содержания биоло-

гически активных веществ и гипоаллергенных свойств молока-сырья. Особый интерес для производителей представляет отсутствие необходимости установки дополнительных технологических единиц, т. к. процесс может быть осуществлен на имеющемся оборудовании, а также высокая рентабельность конечной продукции – 15,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шилов, О. А. Новый творожный продукт с повышенной пищевой и биологической ценностью / О. А. Шилов // cyberleninka.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-tvorozhnyy-produkt-s-povyshennoy-pischevoy-i-biologicheskoy-tsennostyu/>. – Дата доступа: 30.10.2021.
2. Валялкина, Е. М. Разработка технических требований к молоку козьему для промышленной переработки / Е. М. Валялкина // Сборник научных статей по материалам 13 Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2010 г., – С. 277-278.
3. Темербаева, М. В. Использование молока различных сельскохозяйственных животных для производства ферментированных продуктов / М. В. Темербаева // Молочная промышленность. – 2018. – № 10. – С. 46-48.

УДК 637.1.026

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМ-ВЫПАРНЫХ УСТАНОВОК ПЛЕНОЧНОГО ТИПА ДЛЯ СГУЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Лаврущик К. Ю. – студент

Научный руководитель – **Леонович И. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Вакуум-выпарные установки (ВВУ) широко используются на предприятиях молочной отрасли Республики Беларусь в технологических процессах изготовления различных видов сгущенных и сухих продуктов.

Предприятия в основном оснащены ВВУ циркуляционного типа «ВИГАНД» производительностью от 2000 до 8000 кг испаренной влаги в час. Данные установки разработаны в 50-60-е годы прошлого века и, естественно, морально и физически устарели. Циркуляционные вакуум-выпарные установки имеют высокое удельное паропотребление – 0,4-0,5 кг на 1 кг испаренной влаги.

В настоящее время многие предприятия молочной промышленности проводят модернизацию производства, направленную на улучшение качества конечной продукции, уменьшение эксплуатационных затрат и приведение производственных процессов к требованиям современных санитарных норм и правил.

Преимущества применения ВВУ пленочного типа: снижение расхода энергии на 1 кг испаренной влаги; высокие конечные концентрации сгущаемого продукта; лучшее качество концентрата и потребительские свойства конечного продукта; автоматический режим работы и поддержание стабильных температурных параметров; безразборная, автоматическая мойка; снижение эксплуатационных расходов производства и себестоимости продукции; гибкий режим производительности установки.

Начиная с 1980-х гг., ведущие мировые производители вакуум-выпарных установок начали использовать в проектах данного оборудования механическое сжатие вторичного пара в качестве альтернативы термокомпрессионному сжатию. Аппараты пленочного типа с механической компрессией, в отличие от термической, на порядок экономичнее в потреблении пара, поскольку основное в них потребление – электрическая энергия. Механическое сжатие вторичного пара осуществляется вентиляторами-турбокомпрессорами, последние модели которых обеспечивают увеличение температуры греющего пара до 8°C. В установках с термической компрессией пара разница температур между греющим паром и продуктом определяется количеством острого пара, подаваемого на инжектор. Задачу, которую выполняет острый пар в установках с термокомпрессией, принимает на себя вентилятор, используя электроэнергию. Пар необходим только для поддержания теплового баланса, компенсируя потери в окружающую среду. Для примера: для установки производительностью 10 тыс. кг испаренной влаги в час необходимо 50-70 кг острого пара давлением 8 бар. Таким образом, количество тепла, необходимое для испарения тех же 10 тыс. кг воды из молока, можно получить, используя или пар, или электроэнергию. Используя установки с термокомпрессией, понадобится около 2 тыс. кг острого пара, а при эксплуатации установок с механическим сжатием – 100 кВт электроэнергии.

Выпарные аппараты пленочного типа предназначены для решения сложных задач в области дистилляции и концентрации растворов. По сравнению с другими типами выпарных аппаратов пленочные испарители обладают целым рядом преимуществ. Благодаря высокой турбулентности в пленке жидкости обеспечивается непрерывная и эффективная переработка вязких, образующих накипь и загрязняющих жидкостей. Пленочные аппараты обеспечивают щадящую обработку термочувствительных продуктов благодаря короткому времени пребывания в аппарате и узкому временному спектру контакта во всем выпарном аппарате. Благодаря высокой плотности теплового потока обеспечивается повышение эффективности выпаривания и более высо-

кие коэффициенты выпаривания в течение одного прохода. Кроме того, выпарные аппараты пленочного типа просты в управлении и легко настраиваются под изменяющиеся условия производства. Выпарные аппараты пленочного типа наиболее предпочтительны в следующих случаях: когда необходимо обеспечить производство продукта высокого качества с наименьшими затратами; если нужна промышленная установка, которая обеспечивает самую высокую надежность и стабильность производственного процесса; если хотите оптимизировать энергозатраты и снизить стоимость работ по ремонту и обслуживанию оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуца, Ю. М. Энергоэффективность вакуум-выпарных установок / Ю. М. Гуца // «Молочная промышленность: научно-технический и производственный журнал». – 2014. – №3. – С. 36-39.
2. Раицкий, Г. Е. Энергоэффективность сушки молочных продуктов: монография / Г. Е. Раицкий, И. С. Леонович. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 234 с.

УДК 619:614.31:639.3.043.12

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛАДКОСЛИВОЧНОГО МАСЛА

Литвин А. С. – студент

Научный руководитель – **Букалова Н. В.**

Белоцерковский национальный аграрный университет

г. Белая Церковь, Украина

Молочная промышленность обеспечивает население страны высококачественными продуктами питания, среди которых сливочное масло занимает особое место. Чем выше качество продукции, тем полнее удовлетворяются потребности потребителя и более эффективно решаются социально-экономические проблемы развития общества.

Цель работы – ветеринарно-санитарный контроль производства сладкосливочного масла «Экстра» и «Селянське» известной украинской торговой марки «Тулчинка», оценка показателей качества и безопасности как сырья, так и готового продукта.

Сладкосливочное масло производится по ТУ 15.5-34465052-01-2006, согласно национальному стандарту (ДСТУ 4399:2005). Сырьем является коровье цельное молоко (ДСТУ 3662:2018) и натуральные пастеризованные сливки средней жирности (ДСТУ 8131:2015).

Установлено, что сливки, полученные после сепарирования молока, отвечали требованиям ДСТУ 8131:2015 «Сливки-сырье. Технические условия» и были чистыми, свежими, белого цвета с желтоватым

оттенком, сладковатыми по вкусу, однородной консистенции, без комочков механического загрязнения. Их титрованная кислотность – в пределах 15-16 Т, содержание сухого вещества – $37,4 \pm 2,85$ %, воды – $61,8 \pm 4,09$ %, белков – $2,5 \pm 0,17$ %, молочного сахара – $2,9 \pm 0,32$ %, золы – $4,0 \pm 0,030$ %, жира – $32,45 \pm 2,7$ %, молочного обрата – $0,05 \pm 0,001$ %, что позволяло использовать их для превращения в жирные сливки.

Полученные после сепарирования сырые сливки имели довольно значительное бактериальное обсеменение. Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМА-ФАНМ) составило $71,25 \times 10^6 \pm 6,5 \times 10^6$ КОЕ/см³, а после их пастеризации – $8,65 \times 10^4 \pm 1,2 \times 10^3$ КОЕ/см³. Содержание воды в жирных сливках для масла «Селяньське» составляло $24,8 \pm 1,23$ %, жира – $73,0 \pm 6,25$ %; «Экстра» – $15,6 \pm 1,05$ % и $82,5 \pm 8,93$ % соответственно. Количество жира в пахте – $0,1 \pm 0,0008$ % и $0,4 \pm 0,001$ % соответственно, что свидетельствовало об эффективном использовании жира сливок.

Сверхжирные сливки (масло) имели чистый, свежий, слегка сладковатый вкус. Консистенция однородная, без механических примесей, иногда с единичными комочками жира. Цвет белый с кремовым оттенком, равномерным по всей массе. Титрованная кислотность сладкосливочного масла «Селяньське» составляла $21,8 \pm 1,76$ °Т, кислотное число – $2,5 \pm 0,09$, рН – $6,38 \pm 0,12$ ед. Твердость исследуемого масла – в пределах от 96,0 до 97,0 г/см². Восстанавливаемость структуры масла при растекании в условиях повышенной температуры – $53,2 \pm 3,8$ %.

Показатель термостойкости удовлетворительный ($0,84 \pm 0,07$). Содержание воды в сладкосливочном масле «Экстра» и «Селяньське» – $15,6 \pm 1,05$ % и $24,8 \pm 1,23$ % соответственно, сухого обезжиренного молочного остатка – $1,5 \pm 0,12$ % и $2,5 \pm 0,33$ %, белка – $0,5 \pm 0,04$ % и $0,8 \pm 0,05$ %, молочного сахара – $0,8 \pm 0,07$ % и $1,3 \pm 0,08$ %, жира – $82,5 \pm 8,93$ % и $73,0 \pm 6,25$ %, калорийность – $748,0 \pm 52,87$ ккал и $661,0 \pm 49,16$ % соответственно.

Количество МАФАНМ – 73842 ± 5213 и 95552 ± 6850 КОЕ/см³ соответственно. Не обнаружено в 0,01 г масла «Экстра» и «Селяньське» БГКП (коли-формы), в 25 г – патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, в 1,0 г (для масла «Экстра») и 0,1 г (для масла «Селяньське») – *Staphylococcus aureus*.

Упаковывают масло по 200 ± 3 г в фольгу золотистого и серебристого цвета. Информация на упаковке соответствует требованиям ДСТУ 4518:2008. Срок годности указан черной краской, название продукта напечатано буквами высотой не менее 5 мм. Указан норматив-

ный документ, которому соответствуют масло «Экстра» и «Селянське» (ДСТУ 4399:2005) и система качества (ISO 9001:2001).

Таким образом, масло сладкосливочное «Экстра» и «Селянське» торговой марки «Тульчинка» с массовой долей молочного жира 82,5 и 73,0 % соответственно по показателям качества и безопасности соответствует требованиям ДСТУ 4399:2005 «Масло сливочное. Технические условия».

ЛИТЕРАТУРА

1. Сливки-сырье. Технические условия: ДСТУ 8131:2015. Киев: Изд-во стандартов, 2015 (Национальный стандарт Украины).
2. Масло сливочное. Технические условия»: ДСТУ 4399:2005. Киев: Изд-во стандартов, 2005 (Национальный стандарт Украины).
3. Мюнх Г.-Д., Заупе Х., Шрайтер М. Микробиология продуктов животного происхождения; Пер. с нем. Москва: Агропромиздат, 1985. С. 45-66, 176-198.
4. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. NACMCF. 1992. P. 1234-1253.

УДК 619:614.31:637.12

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ТВОРОГА И ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Литвин А. В. – студент

Научный руководитель – **Хицкая О. А.**

Белоцерковский национальный аграрный университет
г. Белая Церковь, Украина

Большую группу кисломолочных продуктов составляют творог и изделия из него. Из творога изготавливают разнообразные молочные продукты (творожные сыры, творожные массы, кремы, пасты, торты) [1].

Важной составляющей обеспечения качества и безопасности молочной продукции является надлежащая переработка молока и изготовление молочных продуктов с использованием современных технологий и оборудования, соблюдение соответствующих гигиенических условий [2, 3].

Цель работы – оценка показателей качества и безопасности творога массовой долей 18 % и творожной массы массовой долей 8 % от отечественного производителя, которые реализовались в розничной торговой сети г. Белая Церковь.

Органолептическое исследование показало, что исследуемые творог и творожные изделия имели отличные органолептические показатели, никаких дефектов не обнаружили. Творог имел белый, равномерный по всей массе цвет, нежную однородную консистенцию, специфич-

ческие кисломолочные вкус и запах. Творожная масса имела желтоватый оттенок, густую консистенцию, приятный сладковатый вкус с привкусом и запахом ванили.

Массовая доля жира в твороге составляла $16,9 \pm 0,13$ %, творожной массе – $7,3 \pm 0,06$ %, что несколько было ниже заявленного производителем показателя.

Массовая доля белка в твороге составляла $8,4 \pm 0,06$ %, творожной массе – $12,6 \pm 0,13$ %, что незначительно отличалось от заявленного на маркировке показателей.

Массовая доля воды в твороге составляла $72,0 \pm 2,3$ %, творожной массе – $61,6 \pm 1,1$ %.

Титруемая кислотность творога составляла $195,0 \pm 3,3$ °Т, что не превышало максимально допустимый уровень (250 °Т). Титруемая кислотность творожка также не превышала максимальный уровень за национальным стандартом (230 °Т) и составляла $226,6 \pm 2,73$ °Т.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в сыре составляло $13,0 \times 10^3$, сыровой массе – $14,2 \times 10^3$ КОЕ/г, что соответствовало регламентируемым критериям.

Среднее количество молочнокислых бактерий в твороге составляло $3,6 \times 10^7$, творожной массе – $1,3 \times 10^9$ КОЕ/г, дрожжей соответственно 11,9 и 22,4 КОЕ/г, что отвечало требованиям государственного стандарта. Плесневых грибов не обнаружили.

Содержание радионуклидов цезия-137 в исследуемых продуктах было значительно ниже отечественных нормативов и составляло в твороге $4,9 \pm 0,3$, творожной массе $5,7 \pm 0,3$ Бк/кг.

Творог и творожная масса по исследованным органолептическим, физико-химическим и микробиологическим критериям отвечали требованиям нормативно-правовых актов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давидов, Р. Б. Молоко та молочні продукти в харчуванні людини / Р. Б. Давидов, В. П. Соколовський. – М.: Медицина, 2001. – 256 с.
2. Національна стандартизація. Сир кисломолочний. Технічні умови: ДСТУ4554:2006.[Чинний від 2007-0101]. – К.: Держспоживстандарт України. 2007. – 14 с. (Національний стандарт України).
3. Скорченко, Т. А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: навч. посібник / Т. А. Скорченко, О. В. Грек. – К: НУХТ, 2009. – 196 с.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУКУРУЗНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Мелюх В. В. – студент

Научный руководитель – **Томашева Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий все большее распространение находят нетрадиционные виды муки, использование которых позволяет решить следующие задачи: повышение пищевой и биологической ценности изделий; снижение расхода дорогостоящего сырья путем замены его на более дешевый аналог; снижение энергетической ценности за счет частичной или полной замены калорийных ингредиентов; улучшение структурно-механических свойств и снижение потерь; продление сроков хранения готовой продукции; расширение ассортимента, создание оригинальных рецептур мучных кондитерских изделий.

Целью данной работы является теоретически обосновать возможность и целесообразность использования кукурузной муки при производстве кондитерских изделий.

Кукуруза, в отличие от пшеницы, является безглютеновой культурой, что имеет определенное значение для сторонников здорового питания и играет жизненно важное значение для носителей такого наследственного заболевания, как целиакия [1].

Для производства кукурузной муки применяют особый сорт желтой кукурузы, которая обладает массой полезных свойств для человеческого организма (богата на минералы, крахмал, витамины, аминокислоты и не только). Калорийность кукурузной муки на 100 г составляет 331 ккал, из них белки – 7,2 г; жиры – 1,5 г; углеводы – 72,1 г; пищевые волокна – 4,4 г; вода – 14 г. Витамины в 100 г продукта: витамин РР – 3 мг; витамин Е – 0,6 мг; витамин В₂ – 0,13 мг [2]. Продукты на основе кукурузной муки помогают восстановить работу кишечника и желудка, нормализуют внутреннюю микрофлору. Даже несмотря на то, что в ней гораздо выше индексы кислотности, жирности и калорийности, кукурузная мука обладает высокими вкусовыми качествами и способствует нормализации уровня холестерина в крови и улучшает состояние кровеносных сосудов.

Главным фактором, ограничивающим применение кукурузы в практическом хлебопечении, является отсутствие в ее зерне клейковинных белков, т. е. хлебопекарные свойства муки из этой культуры

весьма низкие. Поэтому ее необходимо смешивать для выпечки хлеба с пшеничной мукой, максимальное количество кукурузной муки – не более 30 %.

Таким образом, на основании вышеперечисленных фактов можно сделать вывод, что кукурузная мука является ценным и перспективным сырьем в пищевой промышленности. Благодаря ней у изделий повышается пищевая ценность, а также она благоприятно сказывается на здоровье человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукурузная мука: польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hlebinfo.ru/kukuruznaya-muka-polza-i-vred.html>. – Дата доступа: 22.01.2022.
2. Кукурузная мука: польза, вред, рецепты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tutknow.ru/meal/13418-kukuruznaya-muka-polza-vred-recepty.html>. – Дата доступа: 22.01.2022.

УДК 636:614.31:637.12 /. 3

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СМЕТАНЫ 15 % ЖИРНОСТИ «PRESIDENT»

Михальчук Д. М. – студент

Научный руководитель – **Джмилъ В. И.**

Белоцерковский национальный аграрный университет
г. Белая Церковь, Украина

Организму человека для нормальной жизнедеятельности нужно достаточное количество полноценных продуктов питания. В условиях сегодняшнего дня пищевая промышленность выпускает широкий ассортимент продуктов питания.

Среди продуктов животного происхождения важное место занимает молоко и молочные продукты, они являются источником белков, жира, рибофлавина, витаминов группы В, Д, кальция, фосфора и т. д.

Одним из отрицательных свойств молока является плохое усваивание лактозы организмом отдельных людей. После переработки молока на молочнокислые продукты уровень лактозы снижается, и эти продукты хорошо усваиваются, в т. ч. и сметана [1, 2].

В последнее время не порядочные производители с целью получить высокую прибыль могут производить не совсем качественную и натуральную продукцию. В связи с этим могут вводить в заблуждение потребителя, нанося на упаковку продукта информацию, которая способствует неверному выбору продукта, например, «сметанный продукт» или другие аналогичные названия. В связи с этим потребитель

должен знать, что такие продукты ничего общего с молочными продуктами не имеют [3].

Исходя из этого, целью работы было провести товароведческую оценку и оценку качества сметаны 15 % жирности торговой марки «PRESIDENT», что реализовалась в розничной торговле сети АТБ.

В процессе решения поставленной цели нами были использованы широко известные методики исследования.

При выполнении исследования была проведена товароведческая оценка, а для определения качества и натуральности провели органолептические и физико-химические исследования сметаны.

В процессе товароведческой оценки исследовали состояние потребительской тары и нанесенную на нее информацию о продукте и производителе.

Установлено, что название продукта было нанесено четким синим шрифтом как на крышке, так и на стаканчике: «Сметана 15 % жира» натуральная, торговая марка «PRESIDENT», четко и хорошо воспринимается с использованием красного цвета букв на бело-синем фоне.

Также есть надпись, что продукт произведен из 100 % фермерского молока и изготовлен в соответствии ДСТУ 4418:2005.

Соответственно в состав продукта входят сливки из коровьего молока 100 %, бактериальные закваски. Количество живых молочно-кислых микроорганизмов не меньше, чем 1×10^7 КУОг.

Питательная ценность 100 г продукта: энергетическая ценность – 662 кДж, или 158 ккал, что достигается содержанием жира – 15,0 г; углеводов – 3,0 г; белков – 2,8 г; соль – 0,1 г.

Дата, время изготовления, конечная дата употребления и номер партии нанесены черным цветом на белом фоне, что хорошо воспринимается.

Условия хранения при температуре от 0 до 6 °С и относительной влажности не больше, чем 80 %, в герметически закрытой упаковке.

Адрес производителя и производственных мощностей: ул. Виноградная, 2, г. Николаев, 54018, Украина, тел: 0(512)765-231. Регистрационный номер мощности: 14-20-01 МР. Продукт изготовлен по заказу ДП «Лакталис-Украина», ул. Эстонская, 120, г. Киев, 03062, Украина, тел: (044)499-49-51.

На упаковке нанесен знак отсутствия ГМО.

Органолептически сметана имела глянцевую поверхность, белый цвет, сгусток без отделения сыворотки, консистенция однородная, вкус и запах приятные кисломолочные.

Количество жира соответствует заявленному производителем, растительных жиров нет.

В результате проведенных исследований установлено, что исследованная сметана 15 % жирности на период исследования имела правильную товароведческую маркировку, по органолептическим показателям и содержанию жира была качественной и не фальсифицированная растительными жирами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сметана у щоденному раціоні – скільки, кому і коли 11.01.2017, 15:15 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://milkalliance.com.ua/blog/ua/stattya/smetana-u-shchodennomu-ratsioni-skilki-komu-i-koli>.
2. Молоко, сметана, сир додадуть здоров'я й сил Галина Вербицька для газети «Добре здоров'я» 05.04.2021, 16:00 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wz.lviv.ua/life/432816-moloko-smetana-syr-dodadut-zdorovia-i-syl>.
3. Не все те сметана, що сметаною зветься [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://milkua.info/uk/post/akisna-i-bezpecna-smetana-e-na-policalih-magazinu-olena-zupinas>.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ МОРОЖЕНОГО МОЛОЧНОГО С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Наумович Д. Я., Дуктов В. В. – студенты

Научный руководитель – **Михалюк А. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мороженое является одним из самых популярных молочных продуктов в мире, наряду с сырами и др. цельномолочными продуктами. Популярность мороженого обусловлена в первую очередь его органолептическими свойствами, за что оно особо ценится среди потребителей. Немаловажным является и химический состав мороженого, который представлен в основном молочным жиром, белком, углеводами, многими витаминами и минералами, что непосредственно влияет на пищевую, химическую и биохимическую ценность продукта.

Рынок мороженого находится на стадии зрелости, поэтому наращивание объемов производства отечественными производителями может быть целесообразно только в 2 случаях: поставка произведенного мороженого на экспорт; вытеснение импортной продукции с внутреннего рынка и завоевание доли рынка и симпатий потребителей. Экспортный потенциал белорусского мороженого достаточно высок благодаря его высокому качеству и конкурентоспособной цене [2, 3]. Исследования, проведенные на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ» в 2019-2020 гг., показали, что использование различных функциональных компонентов позволяет вы-

рабатывать качественное молочное мороженое [1].

Учитывая это, целью научно-исследовательской работы явилось совершенствование рецептуры мороженого молочного с функциональными компонентами.

Исследования по совершенствованию рецептуры мороженого молочного с функциональными компонентами проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследования являлись образцы мороженого, приготовленные с использованием питьевого молока с массовой долей жира 3,4 %, сливок питьевых жирностью 20 %, сухого обезжиренного молока, стабилизатора, ароматизатора «Брусника», заменителя сахара стевиозида, а также сухого брусничного экстракта в концентрации 1,0; 2,0 и 3,0 % в готовом продукте соответственно.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы были использованы органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований сырья и готовой продукции.

Отбор проб молока-сырья производили в соответствии с ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки и методы отбора и подготовка их к анализу» [4]. Температура молока при приемке не должна превышать 10 °С. В первую очередь проводят отбор проб для микробиологических анализов.

Определение массовой доли жира в молоке проводили методом Герберга по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [9]. Определение кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [6]. Определение плотности молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности» [7].

Мороженое по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям должно соответствовать требованиям СТБ 1467-2017 «Мороженое. Общие технические условия» [10]. Определение массовой доли жира проводили по ГОСТ 5867 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира» [9]. Массовую долю сухих веществ определяли по ГОСТ 3626 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» [8], титруемую кислотность – по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности» [6].

Микробиологические показатели мороженого молочного контролировали в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 «О безопас-

ности молока и молочной продукции» (с изменениями на 10 июля 2020 года) [11]. Для определения микробиологических показателей в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 2-4-го разведений на общие и дифференциально-диагностические питательные среды.

Общее количество бактерий (КМАФАнМ) и БГКП (колиформы) определяли по ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа» [5].

В результате выполнения научно-исследовательской работы были предложены и обоснованы основные технологические параметры производства молочного мороженого с функциональными компонентами (сахарозаменителя стевиозида) и наполнителями (сухого брусничного экстракта) в различных концентрациях в соответствии с рецептурами, изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученных образцов продукта и дана экономическая оценка эффективности производства.

Результаты экспертной оценки органолептических показателей молочного мороженого свидетельствует о том, что наиболее оптимальной концентрацией наполнителя в виде сухого экстракта брусники явилась концентрации 3,0 %. Использование наполнителя в указанной концентрации позволяет улучшить органолептические показатели готового продукта. Полученные результаты исследований молочного мороженого свидетельствуют о том, что по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям все образцы соответствовали требованиям СТБ 1467-2017 «Мороженое. Общие технические условия» и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 года с изменениями на 10 июля 2020 года).

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатюк, И. Ю. Новые виды мороженого функционального назначения / И. Ю. Горбатюк, Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XX международной студенческой научной конференции. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно, 2019. – С. 27-30.
2. Виды мороженого и процесс производства // <https://sweetcold.ru/> [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://sweetcold.ru/proizvodstvo-morozhenogo/chto-takoe-morozhenoe.html/>. – Дата доступа: 17.01.2022.
3. Все о мороженом. Мороженое в Европе. Мороженое в Америке // <http://www.about-icescream.ru/> [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <http://www.about-icescream.ru/8.html>. – Дата доступа: 18.01.2022.
4. ГОСТ 13928-84 Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка их к анализу. – Введ. 01.01.1986. – Госстандарт, 1986. – С. 14.
5. ГОСТ 32901-2014 Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. – Введ. 2016-01-09. – Госстандарт, 2016. – С. 24.

6. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. – Введ. 1994-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – С. 8.
7. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – Введ. 2001-08-02. – М.: Стандартинформ, 2009. – С. 13.
8. ГОСТ 3626 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. – Введ. 1974-07-01. – Госстандарт, 1974. – С. 11.
9. ГОСТ 5867 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – Введ. 29.12.1990. – Госстандарт, 1990. – С. 7.
10. СТБ 1467-2017 «Мороженое. Общие технические условия». – Введ. 2017-10-01. – Минск: Госстандарт, 2017. – С. 22.
11. ТР ТС 033/2013 – Технические регламент таможенного союза. О безопасности молока и молочной продукции.

УДК 664.856:664:152(476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ЖЕЛЕ ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Носанова В. С., Радкович А. А. – студенты

Научный руководитель – **Лозовская Д. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В связи с наращиванием производства сыра и творожных изделий и увеличением их доли в структуре переработки молока из года в год увеличиваются объемы получаемой при этом молочной сыворотки. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия, в настоящее время на молочных предприятиях республики остается около 1,5 млн. т сыворотки. В переработку поступает лишь 33-38 %, т. как действующие производственные мощности не могут обеспечить переработку всего объема полученной молочной сыворотки. Используемые в большинстве молочных организаций республики оборудование и технологии сушки не соответствуют современным требованиям к качеству продукта. Имеющееся технологическое сушильное оборудование в среднем эксплуатируется более 20-25 лет, морально устарело и не позволяет получить продукт, соответствующий мировым стандартам по степени растворимости и другим показателям [1].

Современное функционирование молочной отрасли требует повышения эффективности производства. В первую очередь это касается ресурсосбережения, т. к. затраты на сырье достигают 80 % себестоимости молочных продуктов. В значительной мере проблема дефицита сырья может быть решена за счет использования молочной сыворотки, ресурсы которой в нашей стране превышают 3,5 млн. т в год [2].

Таким образом, существует необходимость разработки новых разновидностей продуктов на основе молочной сыворотки.

В связи этим целью научно-исследовательской работы явилась разработка технологии производства желе из молочной сыворотки с вкусовыми компонентами. В качестве вкусового компонента был выбран наполнитель «Клубника-базилик». Выбор данного наполнителя обоснован тем, что растущая в последнее время информированность населения в области здорового питания приводит к тому, что потребители все больше и больше отдают предпочтение натуральным десертным продуктам высокого качества, с профилактическими свойствами.

Основой для производимого нового вида желе является молочная сыворотка. Она является богатым пищевым продуктом, содержит усиливающие иммунитет компоненты, такие как лактоферин, иммуноглобулин, полный набор витаминов группы В, а также витамин С, никотиновую кислоту, холин, витамин А, витамин Е и биотин, микро- и макроэлементы, такие как Са, К, Р, Fe, Zn [3].

Клубника – вкусная и полезная сезонная ягода, это низкокалорийный продукт, богатый витаминами, микро- и макроэлементами. Помимо стандартного набора витаминов группы В, Е и А, клубника отличается высоким содержанием витамина С. Помимо этого, в клубнике большое количество пищевых волокон, которые не усваиваются в тонком кишечнике, что положительно влияет на пищеварительные процессы [4].

Базилик – стимулирующий ингредиент для иммунной системы. Растение проводит внутреннюю дезинфекцию организма и создает специфический барьер для вирусов и микроорганизмов. Ученые утверждают, что компоненты, входящие в состав базилика, способны удерживать рост и развитие ВИЧ-инфицированных клеток [5].

На основании требований ТУ ВУ 100058367.059-2009 «Желе из сыворотки. Общие технические условия» были рассчитаны рецептуры желе из сыворотки с массовой долей наполнителя «Клубника-базилик» 10, 20, 30 %.

В соответствии с полученными рецептурами в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» по ТИ РБ 100058367.035 была осуществлена выработка опытных образцов желе из сыворотки, а также контрольного образца.

Все образцы были подвергнуты органолептическим, физико-химическим и микробиологическим исследованиям в начале и в конце срока годности по стандартным утвержденным методикам. Органолеп-

тическая оценка продукта проводилась в готовом виде на основе дегустационных листов.

Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценки контрольных и опытных образцов желе из сыворотки в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям ТУ ВУ 100058367.059-2009 и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Использование в составе рецептуры наполнителя «Клубника-базилик» массовой концентрацией 10 % способствовало получению продукта со слабовыраженным привкусом наполнителя. Концентрации 20 % привела к получению продукта с наиболее приятным вкусом наполнителя. Опытный образец с массовой концентрацией наполнителя 30 % имел выраженный сладкий вкус и горьковатый привкус, обусловленный базиликом. Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии производства.

По результатам проведенных исследований были сформулированы следующие предложения производству: продукт вырабатывается по стандартной технологии производства желе из сыворотки, наполнитель «Клубника-базилик» рекомендуется вносить при температуре (25-30) °С, в массовой концентрации 20 %.

Таким образом, результаты исследований показали, что разработанная технология позволяет получить новый вид желе из сыворотки, соответствующий требованиям действующей нормативной документации. Данная технология может быть внедрена на промышленных предприятиях Республики Беларусь. Важным преимуществом для производителей является отсутствие необходимости модернизации производства, т. к. разработанная технология не требует переоснащения производства и ввода в эксплуатацию дополнительных технологических единиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ и перспективы использования молочной сыворотки [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/>. – Дата доступа: 02.12.2021.
2. Куличенко, А. И. Применение продуктов из молочной сыворотки / А. И. Куличенко // Молодой ученый. – 2018. – № 4. – С. 675-677.
3. Состав сыворотки // Биотехнологический портал [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/articles/sostav-syvorotki/>. – Дата доступа: 02.11.2021 г.
4. Клубника [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/>. – Дата доступа: 08.11.2021.
5. Базилик: полезные свойства и калорийность [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/>. – Дата доступа: 08.11.2021.

ВНЕСЕНИЕ РИСОВЫХ ОТРУБЕЙ В СОСТАВ РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕННОЙ КОЛБАСЫ ВЫШЕГО СОРТА «МОЛОДЕЖНАЯ»

Петрова А. Д. – студент

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мясо и мясная продукция относятся к одним из основных продуктов животного происхождения в повседневном рационе питания человека благодаря тому, что содержат незаменимые источники полноценного белка, жира, витаминов, минеральных веществ и других нутриентов. Высокая пищевая и биологическая ценность белков мяса обусловлена практически полной перевариваемостью их ферментами желудочно-кишечного тракта, значительным содержанием и оптимальным соотношением незаменимых аминокислот. Именно поэтому мясо и мясные продукты как один из основных источников белка имеют большое значение в питании человека. Сейчас в Беларуси производится от 15 до 20 кг колбасных изделий на душу населения ежегодно, причем данная продукция прочно удерживает четвертое место в потребительской корзине, пропустив вперед только молочные продукты, овощи-фрукты и хлеб [1].

Вареная колбаса – это популярный продукт питания, который любят как взрослые, так и дети. В магазинах представлен большой ассортимент, который отличается по цвету, сорту и составу [2].

Рисовые отруби получают с помощью непростой технологии. Сначала рис собирают, очищают зерна, тем самым получая рисовую крупу. Затем зерна подвергаются шелушению, позже их «обрубают». Заключительный этап – шлифование. И только лишь оболочка риса, образовавшаяся в процессе обработки, называется рисовыми отрубями.

Для отрубей характерен яркий и выразительный аромат. В химическом составе рисовых отрубей присутствует достаточное количество витаминов Е, К, РР, витаминов группы В, а также селена, цинка, магния, железа, холина, натрия и других полезных минеральных веществ, которые приносят значительную пользу человеческому организму. Благодаря высокому содержанию ценных углеводов, рисовые отруби способствуют насыщению организма необходимой энергией и новыми силами. В результате частого употребления рисовых отрубей в пищу человек становится более активным и энергичным, потому что организм получает надежную защиту от многих вредных компонентов, содержащихся в атмосфере. Рисовые отруби рекомендуется регулярно

добавлять в свой рацион питания абсолютно всем людям, независимо от их возраста, пола и физического состояния. Однако особенно полезными рисовые отруби являются для тех, у кого наблюдаются такие заболевания, как сахарный диабет, атеросклероз, заболевания почек, печени, поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Кроме того, они полезны при сильных аллергических реакциях. Богатые витаминами и полезными природными соединениями, рисовые отруби занимают очень важное место в лечебном и диетическом питании [1].

Процесс изготовления вареной колбасы с добавлением рисовых отрубей начинают с подготовки сырья. Используется филе цыпленка-бройлера в количестве 37 кг, мясо механической обвалки в количестве 48 кг. Филе измельчают на волчке, после чего на фаршемешалке осуществляют посол с добавлением посолочно-нитритной смеси и отправляют на созревание. Полученное мясо механической обвалки предварительно подмораживают в блоки, после чего на блокорезке измельчают на куски. Жир-сырец свиной в подмороженном виде измельчают на блокорезке. Измельченное мясное сырье, а также жир-сырец свиной отправляют на куттер на составление фарша. В куттере идет закладка мясного сырья, специй и рисовых отрубей в количестве 7 кг. Формовка вареных колбас происходит в вакуумном шприце в искусственную полиамидную оболочку. После формовки батоны вареных колбас подвергают кратковременной осадке при температуре $+2\text{--}+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, после чего направляют на термическую обработку. В процессе термической обработки батоны вареных колбас подвергают варке при температуре $+78\text{--}+82\text{ }^{\circ}\text{C}$ до достижения температуры в центре батона $+68\text{--}+72\text{ }^{\circ}\text{C}$. После варки батоны вареных колбас душируют и охлаждают до температуры $2 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2].

При внесении рисовых отрубей наблюдаются изменения некоторых показателей. Содержание белка увеличилось, количество жиров уменьшилось, а содержание углеводов возросло в 13,52 раза и составило 1,541 г. Количество витамина ТЭ увеличилось в 2,32 раза, НЭ – 1,53 раза, В₁ – 6,23 раза, В₅ – 1,44 раза, В₆ – 1,55 раза, В₉ – 1,81 раз, остальные витамины либо увеличились незначительно, либо незначительно уменьшились. Если говорить про минеральные вещества, то здесь наблюдается следующее: содержание Р выросло в 2,26 раза, Fe – 1,99 раз, Mg – 2,72 раза, Zn – 1,27 раз, K – 1,89 раз.

Таким образом, производство вареных колбас с внесением рисовых отрубей позволит расширить ассортимент продукции, а также повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта за счет внесения растительного компонента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции / А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, А. Н. Ильина. – Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 165 с.
2. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.

УДК 664.682(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ

Рапецкая Е. В.¹, Миронович В. Е.² – студенты

Научный руководитель – **Русина И. М.**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»;

² – УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день увеличивается рост производства продуктов питания с внесением различных лекарственных трав. Обогащать лекарственными травами следует те продукты питания, которые находятся в массовом потреблении и являются доступными для всех групп населения. Больше внимания следует уделять улучшению качества хлебобулочных изделий и хлеба, это зависит от качества муки и технологии производства. Пищевая ценность хлебобулочных изделий определяется химическим составом и усвояемостью этих продуктов, главным образом зависит от рецептуры продуктов.

В качестве функциональной добавки в рецептуре мучного изделия был выбран порошок сухой травы шалфея лекарственного, который богат витаминами А, В₁, В₂, В₆, В₉, С, Е, К, РР, каротином, калием, кальцием, магнием, фосфором, железом, марганцем, медью, цинком [1].

Цель данных исследований заключалась в исследовании возможности применения порошка шалфея лекарственного при производстве мучных изделий длительного срока хранения на основе смеси пшеничной и ржаной муки.

Составляли смеси из пшеничной муки первого сорта и ржаной сеяной муки в соотношении 80:20 в первом варианте опытных проб и в соотношении 70:30 – во втором варианте. Обоганительную добавку вносили в количестве 0,5-2,0 % от массы смеси муки, в качестве контрольных образцов использовали соответствующие соотношения муки без внесения порошка шалфея.

На первом этапе экспериментальной работы мы получали поро-

шок из измельченной травы шалфея лекарственного путем дополнительного размалывания на лабораторной мельнице ЛМ-1 и просеивания через сито № 21.

Полученный порошок был равномерно измельчен, имел равномерную окраску и запах соответствующий данному растению, привкус был слегка горький. Порошок шалфея имел зеленый цвет. Активная кислотность его ставила 5,5 град., влажность – 14,5 %. Посторонние запахи и вкус отсутствовали, что свидетельствует об отсутствии признаков порчи.

Результаты исследования газообразующей способности в ходе модельного эксперимента показали, что предварительная активация дрожжей суспензией порошка не вызвала повышения газообразующей способности. После внесения смеси муки в пробирки в первом варианте исследований количество выделившегося углекислого газа в конце процесса брожения увеличилось по отношению к контролю в 1,07-1,06 раз с повышением дозировки порошка, а во втором случае – в 1,09-1,26 раз.

При этом на первом часу эксперимента бродильная активность дрожжей была самая высокая. Таким образом, добавка не оказывает отрицательного влияния на процессы газообразования.

Все смеси имели хорошие органолептические свойства. При повышении дозировки порошка усиливался зеленоватый оттенок и специфический запах шалфея в композитных смесях, визуализировались включения частиц порошка.

В опытных группах влажность изменялась от 13,63 до 13,88 %, а титруемая кислотность незначительно повышалась от 3,7 до 4,7 %. Между образцами двух вариантов исследований с равными количествами добавки значения влажности и кислотности практически не отличались.

Количество сырой клейковины проб двух опытных групп исследований незначительно снижалось непропорционально количеству внесенного порошка. Упругость отмытой клейковины по значениям прибора ИДК составляла в первом варианте 83-86 условных единиц, растяжимость – 14,5-16,5 см. Во второй группе эти показатели варьировали соответственно в пределах 88,1-91,5 условных единиц ИДК и 12,5-13,5 см.

Следовательно, использование порошка шалфея лекарственного в дальнейших исследованиях перспективно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шалфей лекарственный – трава благополучия и здоровья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/shalfey-lekarstvennyiy-trava-blagopoluchiya-i-zdorovya/>. – Дата доступа: 15.12.2020.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ РЖАНОЙ, ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ПОРОШКА ТОМАТОВ

Решко В. Н. – магистрант

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С ростом спроса потребителей на продукцию длительного срока хранения производители вынуждены искать различные пути, чтобы быть конкурентоспособными. В этой связи разработка изделий функционального назначения очень актуальна. В качестве обогатительного компонента перспективно использовать порошок из томатов, который представляет собой пищевую добавку, применяемую в кулинарии для придания блюдам характерного запаха и цвета, при производстве хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий. Преимуществом продукта выступает его способность сохранять все полезные вещества овоща при тепловой обработке, а также высокое содержание витаминов, в т. ч. антиоксидантов, минеральных компонентов, пектиновых веществ, пищевых кислот, которые легко восполняют дисбаланс химических соединений в организме человека в любое время года [1-3].

Целью данной экспериментальной работы являлось определение целесообразности использования порошка томатов при производстве хлебных палочек на основе ржаной сеяной и пшеничной муки первого сорта по результатам оценки показателей качества композитных смесей.

Порошок из томатов получали путем сушки измельченных томатов при температуре 100 °С, которые потом размалывали на лабораторной мельнице с последующим просеиванием через сито № 27. Составляли смеси с соотношением 70 и 30 % ржаной сеяной и пшеничной муки первого сорта соответственно. В опытные системы вносили порошок томатов в дозировках 1, 3, 5, 7, 9, 11 % от массы смеси муки.

Были определены показатели качества муки и порошка томатов. Автолитическая активность по ЧП, титруемая кислотность и влажность муки ржаной сеяной и пшеничной муки первого сорта составляли $165,0 \pm 3,0$ и $391,5 \pm 1,5$ с; $3,95 \pm 0,2$ и $3,5 \pm 0,2$ град.; $13,64 \pm 0,2$ и $13,04 \pm 0,15$ % соответственно. Контрольный образец имел следующие значения этих показателей: $195 \pm 0,5$ с, $3,73 \pm 0,2$ град. и $13,15 \pm 0,2$ % соответственно. Полученный порошок томатов имел красноватый цвет и характерный запах и вкус, регистрировали рН – 5,4 и влажность – 15,0 %.

После внесения обогатительной добавки в смесь муки показатель общей амилазной активности изменился в пределах $181,5 \pm 2,5$ – $151,5 \pm 3,5$ с, титруемая кислотность повышалась с $7,2 \pm 0,2$ до $11,67 \pm 0,15$ градусов, а влажность возрастала ($13,50 \pm 0,13$ – $14,16 \pm 0,2$ %) с увеличением дозировки порошка.

При повышении количества добавки в смесях ощущался приятный запах и привкус томатов, усиливался розовый оттенок, окраска была достаточно равномерная.

Анализируя полученные данные, можно предположить, что показатели качества теста и готовых хлебных палочек, изготовленных на основе данных смесей, будут достаточно высокие. Планируется осуществлять процесс тестоведения с использованием молочнокислой закваски, поэтому высокая амилазная активность и титруемая кислотность смесей будут способствовать процессу брожения за короткое время, согласно рекомендациям по производству таких видов изделий. Изменение цвета смесей повлечет изменение окраски хлебных палочек, что сделает их более привлекательными. А приобретаемый вкус и запах томатов достаточно приятный.

Следовательно, целесообразно проводить пробные выпечки хлебных палочек с использованием молочнокислых заквасок на основе ржано-пшеничных смесей с добавлением 1-11 % порошка томатов от массы муки с последующей оценкой показателей качества и совершенствованием технологии тестоведения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блыш, Н. Ю. Порошок из томатов как перспективная обогатительная добавка при производстве крекеров / Н. Ю. Блыш, И. М. Русина, И. М. Колесник // Тез. міжнародн. наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті». Київ, 2018. – Ч І. – С. 197.
2. Русина, И. М. Влияние овощных порошков на динамику брожения и показатели качества пшеничного хлеба пробных выпечек / И. М. Русина, И. М. Колесник // Веснік ГрДУ імя Янкі Купалы. – Серія б. Тэхніка. – 2019. – Т. 9. – № 2. – С. 62-72.
3. Свойства томатного порошка [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: <http://findfood.ru/product/tomatnyj-poroshok>. – Дата доступа: 20.01.2022.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ВНОСИМЫХ ДОБАВОК – АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ГВОЗДИКИ – НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ХЛЕБА И ЕГО СОХРАННОСТЬ

Рудая Е. – студент

Научный руководитель – **Томашева Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебопекарная отрасль – одна из крупнейших отраслей пищевой промышленности. Хлеб является основным продуктом питания, потребляемым ежедневно. В настоящее время одним из направлений в расширении ассортимента хлебобулочных изделий является использование нетрадиционного сырья [1]. К нетрадиционным видам сырья, которые являются наиболее перспективным для расширения ассортимента продуктов питания, относится амарант. Амарант способствует повышению пищевой ценности, улучшению органолептических показателей, обогащению полезными веществами. Добавление гвоздики при производстве пищевых продуктов позволит расширить ассортимент изделий, насытить организм полезными веществами, помогает бороться с микроорганизмами, а также способствует улучшению пищеварения.

Целью данной работы являлось целесообразность использования амарантовой муки первого сорта и порошка гвоздики для повышения качества пшеничного хлеба.

В качестве основного вида сырья при производстве хлеба использовались амарантовая мука 1 сорта «Polezzno» г. Москва, Россия; ржаная мука обойная «Столичная мельница» г. Минск; пшеничная мука высшего сорта «Лидская мука» г. Лида, а в качестве консерванта – гвоздика «Лидкон» г. Лида, Республика Беларусь.

Для исследования были составлены следующие композитные смеси, состоящие из пшеничной, ржаной и амарантовой муки в различных соотношениях, %: смесь I – 80:10:10, смесь II – 70:15:15, смесь III – 60:20:20, смесь IV – 50:25:25. Далее из составленных композитных смесей получили полуфабрикаты для приготовления хлеба.

В полуфабрикатах были определены такие показатели как влажность, кислотность начальная и конечная. Влажность зависит от силы муки и рецептуры хлеба и в определенной степени связана с питательной ценностью, т. к. при увеличении влажности доля питательных веществ уменьшается. Кислотность характеризует вкусовые достоинства

хлеба и свежесть хлебобулочных изделий [2].

Таблица – Показатели качества полуфабрикатов представлены в таблице

Показатели качества	Образцы			
	I	II	III	IV
Кислотность начальная, град.	0,8	1	1,4	1,9
Кислотность конечная, град.	1	1,7	2,4	3
Влажность, %	43,3	38,35	34,1	31,9

По полученным данным можно судить о том, что увеличение содержания количества амарантовой муки приводит к увеличению кислотности полуфабрикатов как начальной и конечной. Кислая реакция амарантовой муки обуславливается кислыми фосфатами и свободными жирными кислотами, карбоксильными группами белковых соединений. С увеличением процента вносимой добавки происходит снижение влажности полуфабрикатов. Причиной этого является высокое содержание в амарантовой муке пищевых волокон.

В результате данной работы можно сделать вывод о том, что присутствие в хлебе консерванта (гвоздики) способствует более длительному хранению хлебобулочных изделий и предохраняет продукт от порчи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иунихина, Е. В. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий для здорового питания на основе применения нетрадиционного сырья: дис. на соис. учен. степени канд. тех. наук: 05.18.01 / Е. В. Иунихина. – Москва, 2015. – 187 л.
2. СТБ 1666-2006. Мука пшеничная. Технические условия. – Введ. 01.12.2006. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд-во стандартов, 2006. – 17 с.

УДК 664.682.4(476)

ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВОЩНЫХ И ПЛОДОВЫХ ПОРОШКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Русак А. С., Чемерко Д. И. – студенты

Научные руководители – Русина И. М., Гузевич А. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С целью внедрения промышленных систем безотходного получения плодоовощной продукции перспективным направлением является разработка рецептур и технологий мучных изделий с добавлением вторичного сырья производства и консервирования плодов и овощей. Это

направление также перспективно по причине высокого содержания в растительных объектах фитоактивных соединений, что позволит создавать продукты функционального назначения [1].

Нами был проведен анализ данных научной литературы по теме последующей экспериментальной работы. Выяснилось, что хлебобулочные изделия при внесении порошков овощей имели превосходные органолептические и физико-химические характеристики. Установлен витаминный и минеральный состав новых видов продуктов и их антиоксидантная емкость с использованием современных методов хроматографии и атомно-адсорбционной спектроскопии. Были разработаны булочки функциональные с морковью и тыквой [2, 3].

Атамуратовой Т. И. проводились исследования по использованию тыквенного порошка при производстве кексов на химических разрыхлителях, порошок вносили в качестве добавки в дозировках 5, 10, 15 и 20 % к массе муки и взамен яичного меланжа в количествах 5, 10, 15 и 20 % к массе меланжа. Выявлено, что тыквенный порошок, вносимый в тесто для кексов в количестве до 10 %, приводил к улучшению их вкуса, аромата, окраски корок и мякиша по сравнению с контролем, упрочнялась структура кексового теста. Была установлена эффективность использования тыквенного порошка при производстве мучных кондитерских изделий для повышения их биологической ценности, улучшения органолептических показателей качества, продления срока свежести и экономии сырья [4].

Использование тыквенного и морковного порошка при производстве сдобных и кондитерских изделий позволяет не только обогатить их клетчаткой, минеральными веществами и витаминами, но одновременно повысить выход изделий, снизив при этом энергетическую ценность на 10-30 % [5].

Обнаружилась тенденция, что под влиянием овощных и фруктовых порошков изменяется качественное состояние воды в мучном тесте, укрепляется его структура за счет перераспределения воды при введении в тесто гидрофильных компонентов порошков. При этом органолептические свойства изделий значительно улучшаются. Эти процессы могут положительно повлиять на структуру сухарей.

Анализ литературных данных показал большой объем проведенных ранее исследований [6-7]. Однако многое предстоит еще выяснить по вопросам совершенствования рецептур и технологии получения сухарных изделий с добавлением овощных и плодовых порошков, т. к. работ по данному направлению практически не было.

Следовательно, для повышения питательности и качества мучных изделий длительного срока хранения перспективно использовать фрук-

товые и овощные порошки, выбранная тема экспериментальной работы имеет высокую актуальность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочеткова, А. А. Функциональные продукты [Текст] / А. А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 4-5.
2. Попова, И. В. Совершенствование технологии и средств сушки овощного сырья [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.20.01: защищена 11.12.2009; утв. 10.06.2010./ Попова И.В. – Мичуринск, 2009. – 141 с.
3. Попова, Н. В. Использование овощей и продуктов их переработки при производстве хлебобулочных изделий / Н. В. Попова, В. Я. Черных // Третий международный хлебопекарный форум, Международная промышленная академия, Москва, 2010. – С. 122-123.
4. Атамуратова, Т. И. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Т. И. Атамуратова – Москва, 1993. – 28 с.
5. Использование и получение фруктовых и овощных добавок в производстве мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий / И. В. Иванова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 1. – С. 43-47.
6. Перфилова, О. В. Использование порошков из плодовоовощных выжимок с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий / О. В. Перфилова, М. А. Митрохин // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 8. – С. 48-50.
7. Сокол, Н. В. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения [Текст] / Н. В. Сокол, Н. С. Храмова, О. П. Найдукова // Хлебопечение России. – 2001. – № 1. – С. 16-18.

УДК 664.6 (476.1)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КУП «МИНСКХЛЕБПРОМ» ХЛЕБОЗАВОДА НОМЕР 4 Г. МИНСКА

Савчук А. А. – магистрант

Научный руководитель – **Будай С. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В системе КУП «Минскхлебпром» сегодня работает более 3 тыс. человек. Данное предприятие под единым руководством объединяет шесть крупных хлебозаводов под номерами: 2, 3, 4, 5, 6 и Автомат. Среднесуточное производство на их мощностях хлебобулочных изделий составляет 255 т, мучных кондитерских изделий – 16 т, примерно 10 т пряников и печенья, а также более 8 т продукции оборонного назначения. Ассортимент выпускаемой продукции шести хлебозаводов КУП «Минскхлебпром» отличается большим разнообразием. Он непосредственно включает: 250 видов хлебобулочных изделий, 60 видов ржаных и ржано-пшеничных хлебов, из них 35 заварных, 100 видов

сухарно-бараночной продукции, более 100 видов тортов, в т. ч. 5 вафельных, выпускаемых под торговой маркой «Гармония вкуса», 40 видов имбирных пряников, 15 видов овсяного печенья, в т. ч. глазированного, более 20 видов вафель, 12 видов бисквитных рулетов, изготавливаемых под торговой маркой «Мастер Бисквич». Доставку вышеуказанной продукции в торговые сети г. Минска и Минского района осуществляют более 200 автомобилей с фирменным логотипом. Партнерами КУП «Минскхлебпром» являются свыше 70 организаций в Беларуси. Основное преимущество выпускаемой продукции в том, что она включает только натуральное сырье без использования консервантов и стабилизаторов, что гарантированно обеспечивает высокую привлекательность для потребителей [1].

Анализ динамики выпуска продукции по годам всеми хлебозаводами КУП «Минскхлебпром» показал, что за 15 лет произошло снижение объемов производства хлебобулочной и мучной кондитерской продукции примерно на 30 %. Это вызвано существенным изменением структуры питания населения Беларуси, насыщением рынка хлебобулочными и мучными кондитерскими изделиями, которые выпускают крупные торговые сети, индивидуальные предприниматели, предприятия системы общепита и под управлением РАЙПО, а также в связи с увеличением объемов их выпечки на дому.

Хлебозавод номер 4 КУП «Минскхлебпром» был введен в эксплуатацию в 1956 году. Он неоднократно подвергался реконструкции и модернизации, что позволило произвести замену всех печей на современные, усовершенствовать технологические линии, рецептуры и производственные технологии. Это позволило обеспечить стабильный выпуск пшеничных, ржаных, ржано-пшеничных хлебов, булочной, сушено-бараночной и сухарной продукции.

Сегодня хлебозавод номер 4 КУП «Минскхлебпром» массово выпускает подовые заварные ржаные и ржано-пшеничные хлеба на трех технологических линиях следующего ассортимента: «Нарочанский край», «Камаровский кирмаш», «Силичи», «Балтийский» заварной и бездрожжевой «Рижские традиции». Данная продукция пользуется высоким спросом у потребителей города Минска и Минского района. Она сочетает в себе многолетние традиции, старинные рецепты, но предполагает использование современного оборудования, многоступенчатый контроль качества и основана на разветвленной системе сбыта выпускаемой продукции. Специалисты хлебозавода номер 4 занимаются разработкой и внедрением в производство диетической и диабетической продукции, а также продуктов питания функционального назначения [2]. Среди такого рода продукции можно выделить хлеб

диабетический «Панацея», бездрожжевой хлеб «Полезный» новый и «Белковый».

В условиях жесткой конкуренции на рынке определяющую роль играет качество выпускаемой продукции, как самый важный показатель конкурентоспособности современного хлебопекарного производства. Для повышения его эффективности, выпуска импортозамещающей продукции на многих хлебопекарных предприятиях республики проводят реконструкцию, техническое перевооружение и модернизацию, внедряют современное энергосберегающее оборудование и новые инновационные технологии [3].

Стратегия развития на перспективу хлебозавода номер 4 КУП «Минскхлебпром» в условиях роста основных макроэкономических показателей основана на увеличении объемов выпуска хлебобулочной продукции, эффективного использования современных заводских мощностей, высокого технико-экономического уровня производства. В рамках этой стратегии основные направления развития производства на хлебозаводе номер 4 КУП «Минскхлебпром» включают: а) плановый рост технико-экономического уровня производства; б) максимальное расширение ассортимента выпускаемой продукции; в) широкое внедрение компьютерных, автоматизированных и роботизированных технологий; г) совершенствование организации управления хлебопекарным и кондитерским производством; д) поэтапное управление качеством выпускаемой продукции на основе международных стандартов ISO; е) использование системы HACCP на всех этапах выпуска продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. КУП «Минскхлебпром» [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: www.minskbleb.by. – Дата доступа: 30.01.2022 года.
2. Костюченко, М. Н. Функциональные хлеба с доказанной пользой / М. Н. Костюченко // Пекарь и кондитер. – 2021. – № 6. – С. 36.
3. Васюкова, А. Т. Современные технологии хлебопечения: учебное пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова. – Москва: ИТК «Дашков и К°», 2010. – 224 с.

УДК 637.358 : 637.36 (476)

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА ПЛАВЛЕНОГО С НАПОЛНИТЕЛЕМ

Середа О. Н. – студент

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Молочная промышленность относится к отрасли, которой принадлежит особая роль в решении задач по обеспечению населения продовольствием. Молочная продукция востребована всеми слоями населения независимо от возраста, места проживания и материального положения потребителей, поэтому рынок молочных продуктов динамично развивается. Важность роли рынка молочной продукции определяется не только значительными объемами производства, реализации и потребления молока и молочных продуктов, но и их социальной значимостью.

Плавленый сыр – питательный молочный продукт, ценность которого обусловлена высокой концентрацией белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, их хорошей сбалансированностью, а также витаминов, солей кальция и фосфора, крайне необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека.

Несмотря на обширность имеющегося ассортимента плавленых сыров (более 90 наименований, 6 видовых групп) происходит постоянное его обновление. С одной стороны, обновление ассортимента обусловливается необходимостью удовлетворения требования науки о питании и изменении потребительского спроса, а с другой – наличием сырьевых ресурсов и соображениями рентабельности того или иного вида сырья.

Разрабатываются научные основы для создания технологии новых видов плавленых сыров с пониженным содержанием молочного жира, с полной или частичной заменой его жирами немолочного происхождения, а также технология плавленых сыров с длительными сроками хранения в нерегулируемых условиях [1].

Плавленые сыры являются концентрированными белковыми продуктами. Белки плавленых сыров представлены в основном молочными белками в зависимости от применяемого сырья в их состав входит 75-90 % параказеина, 5-20 % казеина и до 5 % сывороточных белков. Общее содержание растворимого белка в плавленом сыре 2-3 раза выше, чем в исходном сырье, что обусловлено действием солей-плавителей при плавлении сыра. Увеличение количества растворимых

белков в плавленых сырах способствует лучшей усвояемости белков.

Белки натуральных сычужных сыров усваиваются на 98 %, а белки плавленых сыров на 100 %. Общее содержание растворимого белка в плавленом сыре в 2-3 раза выше, чем в исходном сырье, что обусловлено действием солей-плавителей при плавлении сыра. Увеличение количества растворимых белков в плавленых сырах способствует лучшей усвояемости белков.

Плавленные сыры являются хорошим источником витаминов А, Н, О, В₂, Е, фолиевой кислоты и др. Из витаминов в плавленых сырах в наибольшей степени представлены витамины, В и А. В 100 г плавленых сыров типа советского, российского количество этих витаминов составляет 15-20 % от суточной потребности взрослого человека.

Сочетание этих витаминов и минеральных веществ с полноценными белками и жирами способствуют наилучшему усвоению всех питательных веществ, содержащихся в сырах. Технология изготовления плавленых сыров позволяет вводить в их состав биологически ценные добавки, включающие натуральную зелень, грибы, паприку.

В связи с тем, что плавленные сыры подвергаются тепловой обработке, они содержат меньшее количество микроорганизмов. В результате плавления сыры приобретают новые свойства: вкус может изменяться за счет внесения пищевых наполнителей, специй. При плавлении кроме вкусовых добавок можно вводить соки, витамины, различные наполнители и др. [2].

Целью данной дипломной работы является совершенствование технологии производства плавленого сыра за счет внесения пищевкус-овых компонентов, а также изучение их влияния на потребительские свойства готового продукта.

В процессе работы проводились исследования по определению рациональных технологических режимов производства плавленого сыра с добавлением пищевкус-овых компонентов, а также подбору вида и концентраций пищевых добавок, оптимально сочетающихся с полученными продуктами по органолептическим показателям и улучшающих их потребительские свойства.

В приготовлении плавленого сыра образцов № 1, № 2 и № 3 в качестве вносимого компонента был использован наполнитель «Сухой чеснок» и «Сушеные грибы» в концентрации 5,5; 7,5 и 9,5 %.

Сушеный чеснок практически ничем не отличается от свежего. Он удивительным образом сохраняет все свои полезные вещества и вкусовые качества.

Чеснок известен многим как ароматная и пикантная приправа, придающая блюду особый вкус и запах. Он богат на витамины, мине-

ральные вещества и кислоты, обладает уникальными лечебными свойствами. В его состав входят калий, магний, натрий, фосфор, медь, железо, группа витаминов В, а также другие минералы и полезные кислоты.

Особенностью овоща является его аромат, который возникает благодаря природному эфиру аллицину, обладающему свойствами антиоксиданта и антисептика. Знаменит он и своими лечебными свойствами: способствует пищеварению, понижает уровень холестерина, предотвращает образование тромбов, имеет противовирусные и противомикробные свойства [3].

Сушеные грибы – продукт питания со специфическим ароматом и вкусом, получаемый путем сушки свежих съедобных грибов.

Грибы усваиваются организмом на 80 %. Они способствуют повышению функционированию секреции желудочного сока. Употребление грибов подавляет образование холестерина. Способствует поставлению пораженных клеток организма. Грибы расщепляют гликоген, жиры в организме.

Сушеные грибы предотвращают онкологические болезни. Их рекомендовано употреблять при малокровии, атеросклерозе и стенокардии. Так, они благоприятно воздействуют на печень, костный мозг, а также поддерживают зрение. Грибы способствуют улучшению внешнего вида, укрепляя ногти и волосы.

Грибы – единственный вид растений, который содержит витамин D. Этот витамин положительно влияет на наше настроение и поддерживает здоровье костей. Витамины группы В необходимы нам для поддержания энергии. Белые грибы и вешенки содержат много витаминов В₂ и В₃. Также грибы богаты медью, которая также важна для поддержания энергетического баланса в организме.

Все грибы содержат клетчатку, которая снижает уровень холестерина и поддерживает здоровье сердца. Калий, содержащийся в грибах, также благотворно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы. Например, грибы портобелло содержат столько же калия, сколько и бананы.

Клетчатка, содержащаяся в грибах, помогает поддерживать оптимальный баланс сахара в крови, что снижает риск развития сахарного диабета II типа.

Грибы имеют высокую пищевую ценность и практически не содержат калорий. Это идеально, если вы хотите похудеть или поддерживать здоровый вес. С небольшим количеством калорий вы получаете много питательных веществ и чувствуете себя сытыми в течение длительного времени [4].

Образцы плавленого сыра изготавливались на основе творога, сливочного масла, сметаны и сухого молока с использованием различных концентраций вносимых компонентов: сухой чеснок и сушеные грибы.

Для выбора оптимальной массовой доли вносимых компонентов использовали экспертный метод оценки органолептических показателей полученных продуктов. Экспертам было предложено оценить по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, внешний вид, цвет) по 4 образца плавленого сыра в соответствии со 20-балльной шкалой. По результатам экспертной оценки были составлены дегустационные листы, в которых эксперты выставили баллы по каждому из оцениваемых показателей, и на основании этого были отобраны образцы из каждой группы, набравшие максимальное количество баллов, для определения физико-химических и микробиологических показателей.

В результате проделанной работы были подобраны рецептуры плавленных сыров, которые обладают хорошими органолептическими характеристиками и являются безопасными по микробиологическим показателям, а также разработаны оптимальные технологические параметры их производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Промышленность Республики Беларусь: стат. сб. / Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2017. – 214 с.
2. Характеристика плавленных сыров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lektsii.org/11-92882.html/>. – Дата доступа: 16.01.2022 г.
3. Сухой чеснок и его полезные свойства [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://edaplusinfo.turbopages.org/edaplus.info/s/produce/sea_buckthorn.html. – Дата доступа: 16.01.2022 г.
4. Сухие грибы и их полезные свойства [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://vesti.ua/lite/health/-polza-i-vred-kak-pravilno-est>. – Дата доступа: 17.01.2022 г.

УДК 664.761:635.657

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВОК НУТОВОЙ МУКИ НА КИСЛОТНОСТЬ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ

Суравьева Ю. С. – студент

Научный руководитель – **Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кислотность обусловлена наличием в зерне кислореагирующих веществ. К этой группе можно отнести аминокислоты, белки, жирные

кислоты, органические и неорганические кислоты. В зерне содержатся такие органические кислоты, как яблочная, щавелевая, молочная, аконитовая и др. При добавлении к взвеси или раствору щелочи кислота связывается с ней.

Показатель кислотность муки показывает свежесть муки. Мука с повышенной кислотностью – это мука, которая хранилась при неблагоприятных условиях (повышенной температуре и влажности) либо хранилась длительное время. Такую муку подвергают более тщательному органолептическому контролю, т. к. она может оказаться прогорклой. Кроме того, повышенная кислотность муки может привести к увеличению кислотности готовых изделий [1].

Нутовая мука – это безглютеновый продукт, который производят из семян нута. Польза этой муки обусловлена содержанием в ней целого комплекса витаминов, минеральных веществ и отсутствием глютена. Она способна улучшить общее состояние здоровья человека и благотворно повлиять на организм [2].

Содержание белка в семенах нута варьирует от 20,1 до 32,4 %. При этом белок нута отличается оптимальным для организма человека соотношением аргинина и лизина – 1 : 1,6; изолейцина и лейцина – 1 : 0,6; метионина и гистидина – 1 : 0,5. Поэтому изделия с добавлением нута отличаются повышенным содержанием белка, соответственно улучшается и их качество [3].

Проводились исследования влияния различных дозировок нутовой муки на кислотность ржаной и пшеничной муки. Кислотность пшеничной муки первого сорта составила 3,4 град., ржаной сеяной муки – 4,8 град., а нутовой муки – 11 град.

График зависимости кислотности от дозировки нутовой муки на основе ржаной и пшеничной муки представлен на рисунке.

Анализ данных, представленных на диаграмме, показывает, что при увеличении дозировки нутовой муки с 10 до 90 % кислотность мучных смесей на основе пшеничной муки возрастает с 3,6 до 9,6 град., а на основе ржаной муки – с 5,4 до 10,7 град. Это связано с тем, что кислотность нутовой муки составляет 10-11 град. [4].

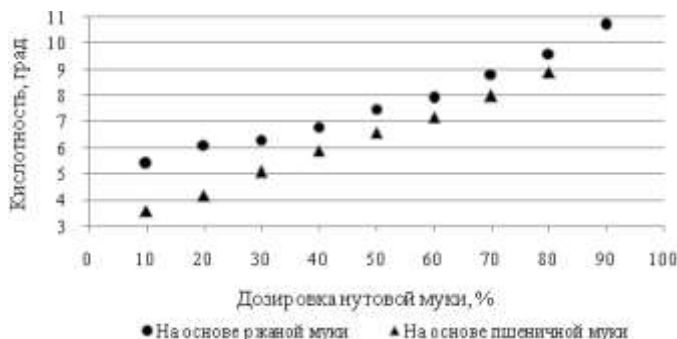


Рисунок – Зависимость кислотности от дозировок нутовой муки в мучных смесях

Кислотность хлеба из пшеничной муки не должна превышать 2,5-4,0 град., хлеба из ржаной муки – не более 9 град. [5]. Следовательно, для получения хлеба с допустимой нормой кислотности дозировка нутовой муки в готовых изделиях из пшеничной муки не должна превышать 20 %, а из ржаной – 60 %.

Однако увеличение дозировки нутовой муки до 15-20 % отрицательно сказывается на аромате и вкусе хлеба [3].

Таким образом, внесение нутовой муки до 10 % в хлебобулочные изделия на основе пшеничной и ржаной муки позволит повысить их биологическую ценность и улучшить органолептические и физико-химические показатели качества готового изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кислотность муки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/3540842/page:3.html>. – Дата доступа: 07.01.2022.
2. Нутовая мука [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alimero.ru/blog/recepti/kak-sdelat-nutovuyu-muku-za-10-minut.168267.html>. – Дата доступа: 07.01.2022.
3. Хранение и переработка зерна. Научно-практический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hipzmag.com/tehnologii/hlebopechenie/ispolzovanie-nutovoj-muki-v-proizvodstve-hlebobulochnyh-izdelij/>. – Дата доступа: 07.01.2022.
4. Садыгова, М. К. Научно-практические основы технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с применением муки из семян нута Саратовской селекции: дис. ... канд. с.-х. наук: 05.18.01 / М. К. Садыгова. – Воронеж, 2015. – 394 л.
5. Показатели кислотности хлеба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studopedia.ru/9_37290_pokazateli-kislotnosti-hleba.html. – Дата доступа: 07.01.2022.

ПРОИЗВОДСТВО ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА ИЗ ОТРУБЕЙ

Суравьева Ю. С. – студент

Научный руководитель – **Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Отруби – один из продуктов переработки зерна в муку. Они входят в состав комбикормов, однако ученые установили, что в отрубях содержится много полезных веществ и в первую очередь растительных волокон – клетчатки. Она используется кишечником как адсорбент, очищая его от жиров и токсинов. Кроме того, в их составе можно найти витамины Е, В₁, В₂, В₆ и РР, а также минеральные вещества: селен, железо, магний, калий, кальций, цинк, фосфор, медь, хром, натрий.

Клетчатка, содержащаяся в отрубях, связывает желчные кислоты, снижая содержание холестерина в крови, и таким образом поддерживает здоровье сосудов.

В отрубях содержится большое количество селена, который вместе с витамином Е участвует в процессах окисления, происходящих в организме, и в синтезе клеток ДНК [1].

Экструдированный продукт из отрубей может быть использован как один из компонентов при производстве концентратов и хлебобулочных изделий, а также в качестве готового к употреблению изделия в лечебно-профилактическом питании.

Известен способ производства диетического продукта из отрубей, который заключается в измельчении оболочек до более мелких размеров частиц, путем сортирования полученной массы обеспечить наличие отрубей трех фракций крупности с размером частиц 450-1250 мкм [2].

Раздельная фракционная обработка позволит улучшить качество конечных продуктов благодаря более равномерному увлажнению выровненных по величине частиц и более равномерному температурному воздействию на них. Продукт каждой фракции отличается друг от друга зольностью. Зольность отрубей крупных составляет 6-6,5 %; зольность отрубей средних – 5,5-6,0 %; зольность отрубей мелких составляет 5-5,5 %.

Экструдирование отрубей за счет клейстеризации крахмала, имеющегося в небольшом количестве в оставшейся мучке, позволяет превратить рассыпные легкие отруби в пористые палочки круглого попе-

речного сечения различной длины.

Палочки после экструдера (экструдат) обладают вкусом и запахом, свойственным пшеничным отрубям. Влажность экструдата составляет 12-13 %.

Обработка экструдата инфракрасным (ИК) излучением (микронизация) при температуре 190-200 °С, длине волны 1,2 мкм и плотности лучевого потока 26 кВт/м² в течение 50-55 с подсушивает палочки до влажности 7-8 %, придает им хрупкую и хрустящую консистенцию, а также приятный вкус с привкусом поджаренного продукта.

Кроме того, за счет ИК-облучения резко снижается уровень микробиологической обсемененности продукта, и он практически становится стерильным, что продлевает срок его хранения до 6 месяцев. Это дает основание присвоить экструдированным отрубям статус диетического продукта.

Охлаждение экструдированных отрубей обеспечивает сохранение хрупкой и хрустящей консистенции, не допуская конденсации влаги при их фасовке [2].

Таким образом, продукт, полученный из отрубей по экструзионной технологии, позволяет сохранить уникальные лечебно-профилактические свойства отрубей как источника пищевых волокон и минеральных веществ, а после дополнительной обработки организм человека легче усваивает из них аминокислоты и другие полезные вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кому полезны отруби [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dzhmao.ru/info/articles/komu-polezny-otrubl.html>. – Дата доступа: 07.01.2022.
2. Способ производства лечебно-профилактического продукта из пшеничных отрубей: пат. RU2102900C1: МПК A23L1/10 A61K35/78 (1996) / Г. С. Зелинский, Б. В. Жиганков, М. Ю. Уразов, А. Н. Зенкова, Е. Н. Сокол, И. А. Панкратьева, О. В. Политуха; дата публ.: 27.01.1998.

УДК 637.524.42:641.56 (476)

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБЛИМИРОВАННОЙ ПЕТРУШКИ

Тарасенко П. Д. – студент

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Разработка функциональных продуктов питания является наиболее важным и перспективным инновационным направлением в пище-

вой промышленности. В последние годы наблюдается неблагоприятное воздействие окружающей среды на организм человека, возрастающее количество заболеваний, вызванных учащающимся стрессовым состоянием, неблагоприятными природными явлениями, различными заболеваниями, поэтому разработка функциональных продуктов питания так стремительно развивается. Функциональные продукты разрабатываются для укрепления организма, поддержания естественного равновесия в организме, улучшения переваривания, оздоровление кишечной микрофлоры. Поэтому целью работы было создать функциональный продукт, а именно ливерную колбасу с сублимированной петрушкой [1].

Она имеет много положительных свойств для человека, такие как выведение из организма отравляющих веществ, ее употребление помогает при сильной жаре (является тонизирующим средством), ее применение при сердечных отеках, она оказывает спазмолитическое мочегонное, болеутоляющее, потогонное, желчегонное, ветрогонное действие, повышает секреторную деятельность желудка, повышает аппетит, регулирует солевой обмен; выводит из организма соли тяжелых металлов, является десенсибилирующим и противоаллергенным средством, повышает функцию половых желез у мужчин. Поскольку петрушка была сублимированная, при обработке свои свойства не теряла.

Технология производства ливерной колбасы с добавлением сублимированной петрушки состоит из следующих этапов: проверка качества сырья, обработка сырья, предварительное измельчение, вторичное измельчение и перемешивание с внесением сублимированной петрушки, набивка в оболочку, вязка, варка (в пароварках или водяных котлах при 75-85° в течение 40-60 мин, температура внутри батонов должна быть не ниже 68°), охлаждение, контроль качества готовой продукции и хранение (в охлаждаемых помещениях в подвешенном состоянии при температуре не выше 4° и относительной влажности воздуха 79 % не более 2 суток, в неохлаждаемых помещениях при температуре не выше 15° – не более 12 ч) [2].

Содержания несоленого сырья ливерной колбасы с сублимированной петрушкой (кг на 100 кг): желудки свиные сырые – 40, шкурка свиная сырая – 20, жир-сырец свиной – 16, ноги свиные вареные – 9, крупа перловая вареная – 10, петрушка сублимированная – 5. Содержание специй и пряностей (г на 100 кг основного сырья): соль пищевая йодированная – 2000, лук репчатый высушенный – 6000, чеснок высушенный – 300, горчица – 400, перец черный молотый – 100, кориандр молотый – 200. Сверх рецептуры добавляем 40 кг бульона. Оболочка – свиная черева. Вязка – кольцами. Выход готовой продукции – 140 %.

Влажность – содержание влаги в готовой колбасе не выше 60 %.

Сравнив обычную ливерную колбасу и ливерную колбасу с добавлением сублимированной петрушки, можно отметить, что содержание белка возросло на 1,6 г, углеводов – на 0,8 г, содержание ТЭ возросло на 4,18 раз, содержание НЭ возросло на 0,7 мг, витамина С – на 2,1 мг. Также были видны изменения и в минеральных веществах: содержание К выросло на 237,6 мг, содержание Mg выросло в 2,75 раз, количество Р возросло на 46,545 мг, содержание Fe выросло в 2,62 раза [3].

Исходя из этого, можно сделать вывод, что данная продукция полезна всем слоям населения, но не новорожденным и детям раннего возраста. Продукция обеспечивает 17,14 % от ежесуточной потребности белка человека по СанПиН, 18,67 % потребности в жире, 16,29 % в витамине НЭ, 24,4 % в Fe, 15,04 % Р обеспечивается за счет усовершенствованной ливерной колбасы [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганина, А. Г. Значение функциональных продуктов в питании современного человека / А. Г. Ганина, О. В. Баранова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 30 с.
2. Технологическая инструкция по изготовлению ливерной колбасы РЦ ВУ 500043292.862-2009 – РЦ ВУ 500043292.863-2009 по СТБ 971-94 – ТИ ВУ 500043292.070-2009.
3. Скурихина, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов / И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
4. Техническое условие. Колбасные изделия. Колбасы ливерные и зельцы – ТУ ВУ 191368238.008-2009

УДК 683.9:664.641.4

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Туркевич Г. С. – студент

Научные руководители – **Кузнецова Е. В., Денисовец А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из основных технологических процессов в различных отраслях промышленности является термообработка изделий. Тепловая обработка пищи в СВЧ-поле обеспечивает не только ее быстрое приготовление по сравнению с традиционными способами, но и не снижает пищевой ценности продуктов, кроме того, в них более полно сохраняются витамины.

Микроволновая обработка позволяет значительно интенсифицировать технологические процессы производства пищевых продуктов, связанные с нагревом и сушкой продукции [1].

Целью исследования является изучение влияния сверхвысокочастотной обработки тестового полуфабриката на интенсивность брожения и качество полуфабрикатов и готового хлеба.

Для исследования интенсивности брожения проводили обработку тестового полуфабриката микроволновыми колебаниями СВЧ в микроволновой печи при мощности магнетрона 300 и 600 Вт в течение 10, 15, 20, 25 и 30 с. Контрольным образцом выступал тестовый полуфабрикат и готовый хлеб без обработки энергией сверхвысоких частот.

Для теста определяли такие показатели, как влажность, кислотность, до и после брожения.

Проанализировав полученные результаты проведенного исследования, можно сделать вывод, что наблюдается интенсификация процесса брожения при обработке тестового полуфабриката энергией СВЧ мощностью 300 и 600 Вт. Об этом свидетельствует значения продолжительности брожения. Однако при увеличении мощности и времени обработки наблюдается увеличение продолжительности брожения, а в отдельных образцах она равна значению необработанного образца.

Проанализировав полученные данные готового изделия, можно сделать вывод, что все образцы, обработанные энергией сверхвысоких частот мощностью магнетрона 300 Вт, по физико-химическим показателям (влажность, кислотность, пористость) соответствуют стандарту. По сравнению с контрольным образцом все образцы, кроме обработанного в течение 25 с, имеют более высокие значения показателя пористости. Однако образец, обработанный в течение 30 с, имеет низкий объем и слегка выпуклую корку. Об этом также свидетельствует значение показателя формоустойчивости, которое является одним из самых низких (0,34). Все остальные образцы имеют привлекательный внешний вид и достаточно высокий объем и по органолептическим показателям мало отличаются от контрольного образца.

Анализ полученных результатов готовых изделий при обработке тестовых заготовок мощностью 600 Вт позволил сделать следующие выводы. По физико-химическим показателям качества все образцы соответствуют стандарту. Образец, обработанный в течение 10 с, имел низкий объем, слегка выпуклую корку и самый низкий показатель формоустойчивости. У образца, обработанного в течение 30 с, продолжительность брожения теста не отличалась от продолжительности брожения контрольного образца. Однако по пористости, формоустойчивости и органолептическим показателям данный образец превосхо-

дит контрольный.

По итогам проведенных исследований, можем рекомендовать внедрение в производство обработку тестового полуфабриката СВЧ мощностью 300 Вт в течение 20 и 25 с, мощностью 600 Вт в течение 25 и 30 с перед стадией брожения. В результате готовые изделия будут иметь лучшие показатели по пористости, формоустойчивости, а также иметь более привлекательный внешний вид. Отметим также, что при обработке СВЧ мощностью 300 Вт наблюдается сокращение продолжительности брожения полуфабриката по сравнению с контрольным образцом. Продолжительность брожения контрольного образца составила 67 мин, обработанного в течение 20 с – 45 мин, в течение 25 с – 50 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахманкулов, Д. Л. Применение микроволнового излучения в пищевой отрасли / Д. Л. Рахманкулов, С. Ю. Шавшукова, И. Н. Вихарева // Башкирский химический журнал. – 2008. № 1. Том 15. – С. 73-75.

УДК 635.24

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПИНАМБУРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Туркевич Г. С. – студент

Научные руководители – **Кузнецова Е. В., Денисовец А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из важных направлений развития пищевой промышленности является обогащение продуктов питания различными биологически активными веществами растительного происхождения. В пищевой промышленности топинамбур используется для получения различных пищевых продуктов благодаря его технологическим и пищевым преимуществам. Топинамбур содержит большое количество инулина, пектина, пищевых волокон, белка, органических и жирных аминокислот, в т. ч. незаменимых, витаминов и т. п.

Целью исследования является изучение влияния порошка топинамбура на качество полуфабрикатов и готовых изделий.

Материалами для исследования послужили результаты Санкт-Петербургского филиала ГосНИИ хлебопекарной промышленности, в котором проводились испытания о возможности использования в хлебобулочных и мучных кондитерских изделиях порошка из клубней топинамбура. Результаты проведенных исследований позволили уста-

новить оптимальную дозировку порошка топинамбура (2,5 % к массе муки) при производстве хлебобулочных изделий из пшеничной муки [1].

В процессе выполнения работы рецептура приготовления пшеничного хлеба была усовершенствована. Для приготовления пшеничного хлеба использовалась смесь муки пшеничной первого сорта и обойной в процентном соотношении 60 : 40 с добавлением порошка топинамбура в количестве 2,5 % к массе муки.

Дополнительно провели анализ показателей качества смесей муки без порошка топинамбура и с его добавлением.

В исследованиях использовали следующее сырье: мука пшеничная первого сорта МЗ6-30 (изготовитель ОАО «Минский комбинат хлебопродуктов»); мука из цельносомолотого зерна пшеницы (изготовитель ООО «Гарнец», Российская Федерация); порошок топинамбура (произведено: Тверская обл., Осташковский район); дрожжи хлебопекарные прессованные (изготовитель СООО «Итерферм», г. Слуцк); соль поваренная пищевая (изготовитель ОАО «Мозырьсоль»).

По полученным результатам показателей качества смеси муки без добавки порошка топинамбура определили, что смесь имеет белый с кремоватым оттенком цвет с заметными частицами оболочек зерна, вкус и запах свойственные пшеничной муке, при разжевывании хруста не ощущалось. Смесь имеет влажность 9,6 %, кислотность – 3,9 град., количество клейковины – 25,9 % и качество – 74,9 ед. ИДК (хорошего качества первой группы).

Добавление 2,5 % порошка топинамбура не повлияло на органолептические показатели качества смеси пшеничной муки первого сорта и обойной: цвет смеси не изменился, запаха и привкуса порошка также не ощущалось. Влажность составила 9,65 %. Наблюдается увеличение кислотности до 4,2 град., увеличение количества клейковины с 25,9 % (без порошка) до 26,4 %, клейковина характеризуется как удовлетворительно слабая (вторая группа).

Готовое хлебобулочное изделие с добавлением порошка топинамбура представлено на рисунке.



а) основной вид;

б) вид сверху;

в) вид в разрезе

Рисунок – Пшеничный хлеб

Полученный продукт соответствует требованиям ТНПА.

Резюмируя вышеизложенное, можем рекомендовать данную добавку в качестве функционального ингредиента для улучшения качества и расширения ассортимента хлебобулочных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синявская, Н. Д. Новые сорта хлеба и печенья с топинамбуром / Н. Д. Синявская, Л. И. Кузнецова, Г. В. Мельникова // Пищевая промышленность. – 2003. – № 12. – С. 52-53.

УДК 664.664(476)

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ КРУПЯНЫЕ ХЛОПЬЯ ИЛИ МУКУ ИЗ СМЕСИ «7 ЗЛАКОВ»

Федичкина В. А. – студент

Научный руководитель – **Русина И. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В данное время население активно следит за образом жизни. Питание человека – один из самых важных факторов, напрямую влияющих на здоровье человека. В этой связи целесообразным является выпуск новых продуктов питания, которые не только обладают повышенной пищевой ценностью, но и при этом соответствуют современным тенденциям [1-4].

В качестве обогатительных добавок для мучных изделий были выбраны композитные смеси, включающие крупяные хлопья и муку из крупяных культур. Смесь «7 злаков» (СТО 53324085-009-2016) содержит хлопья зерновых культур: овес, пшеницу, ячмень, гречку, рожь, пшено и рис. Она обладает лучшей усвояемостью по сравнению с пшеничной и ржаной мукой. Кроме того, путем замены части муки на смесь хлопьев или муку, полученную из нее, повысится содержание минеральных веществ, макронутриентов и многих витаминов [1].

Цель данных исследований заключалась в составлении композитных смесей на основе пшеничной муки первого сорта и ржаной сеянной в соотношении частей 70 к 30 с добавлением смеси «7 злаков» или муки из нее с последующим анализом показателей качества многокомпонентных смесей.

Для определения органолептических и физико-химических показателей качества использовались стандартизированные методики исследований. Предварительно были оценены показатели качества ком-

понентов смесей, они соответствовали требованиям ТНПА.

В первом варианте опытов часть смеси пшеничной и ржаной муки заменялась на смесь хлопьев в количестве 15, 20, 25 и 30 %, а во втором – на муку из смеси хлопьев в тех же соотношениях. Выбор дозировок обусловлен изученными рекомендациями научной литературы. В качестве контрольного образца рассматривали пробу с соотношением муки пшеничной и ржаной 70 и 30 % соответственно.

В первом случае при внесении выбранных дозировок смеси хлопьев влажность образцов изменялась от 14,0 до 13,8 %, а кислотность – от 4,2 до 4,6 градусов с повышением количества хлопьев. Сырую клейковину не отмывали. При увеличении дозировки обогатительной добавки в образцах появлялся запах хлопьев, однако это не было так выражено, как у проб второй исследовательской группы. Цвет смесей был неоднородный, визуализировались хлопья. Вкус всех проб оказался достаточно привлекательный.

Смесь «7 злаков» размалывали на лабораторной мельнице и полученную муку в разных дозировках вносили в образцы второго варианта исследований. В данной группе все пробы были однородные по степени измельчения и цвету, с повышением количества добавки усиливался приятный привкус и запах хлопьев, смеси приобретали сероватый оттенок. Влажность этих образцов понижалась от 13,7 до 12,9 %, а кислотность повышалась от 3,7 до 3,9 градусов при увеличении количества добавки в пробе. Массовая доля сырой клейковины опытных образцов, включающих 15 и 20 % муки из смеси хлопьев, составила 15,00 и 13,04 % соответственно.

Полученные результаты позволяют предположить, что возможно и перспективно разрабатывать мучные изделия хорошего качества с использованием смеси «7 злаков», поэтому целесообразно продолжать исследования по данной теме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дерканосова, А. А. Обогащение мучных изделий микроэлементами и витаминами путем изменения рецептурного состава МКС [Текст] / А. А. Дерканосова, О. Е. Ходырева // Актуальная биотехнология. – 2012. – С. 10-16.
2. Драчева, Л. В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий / Л. В. Драчева // Хлебопечение России. – 2002. – № 2. – С. 20-21.
3. Лаврова, Л. Ю. Использование новых нетрадиционных видов растительного сырья в производстве хлебобулочных и кондитерских изделий в общественном питании / Л. Ю. Лаврова // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития: материалы XVII Всерос. заоч. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 18 ноября 2016 г.; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2016. – С. 53-56.
4. Моргун, В. А. Композиционные мучные смеси из различных зерновых культур – ценное сырье для хлебопечения / В. А. Моргун, О. С. Волошенко // Зернопродукты і комбикорми. – 2010. – № 3. – С. 18-20.

ТРАВМИРОВАННОСТЬ ЗЕРНА

Цимбота Н. Е. – магистрант

Научный руководитель – **Минина Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В связи с высокой актуальностью выращивания и дальнейшей переработкой зерна особое внимание направлено на качество зерна. Одной из причин низкого качества зерна является высокий уровень его травмирования.

Травмирование зерна возможно как при первоначальном этапе его выращивания в поле, так и при дальнейшей его уборке, а затем и хранении.

Большинство исследований зерна различных культур и сортов показывают, что естественная механическая прочность зерна колеблется в широких пределах в зависимости от культуры, сорта, влажности зерна и его размера, вида механического усилия, положения зерна и материала, из которого сделаны рабочие органы машины [1].

Изменение прочности связей зерна с растением по мере созревания и высыхания отражается на механическом повреждении его при обмолоте. К сожалению, влияние срока уборки на количество механически поврежденного зерна при обмолоте изучено до сих пор недостаточно, но при этом многие исследователи отмечали общую тенденцию уменьшения повреждения зерна при раздельной уборке, объясняя это в первую очередь уменьшением влажности зерна.

Установлено, что влажность зерна оказывает большое влияние на его прочность, т. к. с увеличением влажности разрушительные действия уменьшаются. Наиболее прочным является зерно, влажность которого близка к кондиционной.

Необусловленное от вида культуры травмирование делится на макротравмы и микротравмы.

К макротравмам относят отбитые части зерна (зародыша, эндосперма); частично или полностью удалена оболочка; зерно поражено грызущими насекомыми.

К микротравмам относят механическое микроповреждение различных частей зерна и оболочек (цветочной и плодовой); внутренняя трещиноватость; повреждение микроорганизмами [2].

В зерновой массе в десятки раз больше микротравм, чем макротравм.

К образованию микротравм приводят воздействия на зерно уси-

лий, превышающих пределы прочности зерновок; жесткие тепловые режимы сушки; термомеханические воздействия на семена с вмятинами в области эндосперма.

Механические повреждения зерно получает на технологических линиях зерноочистительных машин, которые включают приемные устройства (завальная яма, бункера, приемники нории, и др.), транспортирующие органы (нории, скребковые и ленточные транспортеры, шнеки, самотечные устройства), рабочие машины (предварительная очистка, сушилка, триерный блок, пневмосортировальный стол).

Особое влияние на травмированность зерна оказывает жесткий тепловой режим сушки, т. к. из-за высокой скорости сушки часто происходит повреждение зерна, которое выражается в появлении трещин на поверхности либо внутри зерна, что, в свою очередь, негативно сказывается на качестве муки, перемалываемой из зерна с трещинами [3].

Ухудшение качества зерна за счет травмирования усложняет его хранение и дальнейшую переработку, снижает выход, ассортимент и качество готовой продукции.

Конечно избежать травмирования семян невозможно. Основная задача состоит в уменьшении травмирования. Как минимум для этого необходимо максимально сократить количество машин на пути семян от уборки до сева; по конструктивному исполнению машины должны отвечать требованиям щадящей технологии по уборке, послеуборочной обработке семян, их сушке и транспортировке; машины должны иметь глубокое регулирование для выхода на оптимальный режим как по эффективности эксплуатации, так и по минимизации травмирования семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков, П. А. Повреждение семян транспортирующими рабочими органами / П. А. Новиков // Науч. тр. / НИИ зернового хозяйства, 1971. – С. 102–115.
2. Волошин, Е. В. Зерноведение. Производство зерна и формирование зерновой массы: метод. указания: в 2 ч. / Оренбургский гос. ун-т; сост.: Е. В. Волошин. – Оренбург: ОГУ, 2019. – Ч. 1. – 65 с.
3. Агеев, А. А. Снижение травмирования семян при зерноочистке / А. А. Агеев // Вклад молодых ученых в развитие аграрной науки в начале XXI века / Воронежский ГАУ. – 2003. – С. 102–115.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЖАРЕННЫХ СЕМЕЧЕК ПОДСОЛНЕЧНИКА И ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ

Шапиро Е. Л. – студент

Научный руководитель – **Захарова И. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В наше время довольно ярко выражена проблема несбалансированности питания. Причинами этому может быть как материальное положение людей, так и просто лень. На фоне нехватки основных компонентов питания у людей снижается дееспособность и нарушаются метаболические процессы организма, что в дальнейшем ведет к ослаблению иммунитета и появлению заболеваний.

Основными веществами, которые должны поступать в организм человека вместе с пищей являются белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества. В зависимости от пола, возраста, повседневной активности и этнической принадлежности соотношение необходимых веществ может меняться.

Основными задачами введения жареных семечек и пшеничных отрубей являются:

- профилактика атеросклероза у лиц пенсионного возраста, путем замены животных жиров на растительные;
- улучшение работы желудочно-кишечного тракта за счет добавления балластных веществ;
- увеличение биологической и пищевой ценности продукта;
- удешевление продукта за счет замены части мясного сырья растительным сырьем[1].

Семечки содержат большое количество полноценных белков (19,33 г на 100 г) и полиненасыщенных жирных кислот (32,88 г на 100 г), а также богаты витаминами (Е – 178 %, В₃ – 44 %, В₅ – 140 %, В₆ – 62 %, В₉ – 60 % от среднесуточной нормы потребления) и минералами (Р – 165 %, Cu – 203 %, Mn – 92 %, Se – 144 % от среднесуточной нормы потребления).

Пшеничные отруби также являются ценным компонентом с точки зрения пищевой и биологической ценности. В состав отрубей входит белок – 15,55 г, жиры – 4,25 г, углеводы – 64,51 г на 100 г. Присутствуют практически все витамины группы В, из которых больше всего витаминов В₃ и В₆ (85 % и 100 % от среднесуточной нормы потребления соответственно). Содержание железа, магния, фосфора, меди, мар-

ганца и селена в 100 г превышает среднесуточную норму потребления. Из углеводов в составе отрубей – преимущественно клетчатка (42,8 г) [2].

Из мясного сырья используется свинина нежирная и говядина 1 сорта.

Из специй добавляется черный молотый перец и перец душистый молотый.

Также в продукт необходимо внести посолочно-нитритную смесь для цветообразования у мясной составляющей.

Необходимость в добавление фосфатсодержащих веществ отпала, т. к. пшеничные отруби обладают хорошей водосвязывающей способностью.

Вышеуказанные компоненты перед добавлением в состав фарша требуют предварительной подготовки. Жареные семечки необходимо измельчить до однородной массы, а пшеничные отруби предварительно замочить. Подготовленные компоненты вносятся на этапе фаршесоставления с добавлением ледяной воды сверх рецептуры.

В зависимости от процентного соотношения добавляемых компонентов структура и цвет готового продукта могут изменяться в худшую сторону. Для устранения негативных эффектов в состав продукта можно внести краситель кармин и каррагинаны [3].

Содержание сырья несоленого (кг на 100 кг): говядина жилованная 1 сорта – 50, свинина жилованная нежирная – 40, отруби пшеничные – 5, семечки подсолнуха жареные – 5. Количество специй и пряностей для производства вареной колбасы с добавлением жареных семечек подсолнечника и пшеничных отрубей (г на 100 кг основного сырья): посолочно-нитритную смесь – 2500, перец черный – 100, перец душистый молотый – 100, мускатный орех – 100, кармин – 50.

Итоговый выход готового продукта равен 135 % за счет добавления воды сверх рецептуры для дополнительного удешевления продукта.

В результате можно уверять, что данный продукт может обеспечить организм человека практически всеми необходимыми веществами. В отличие от других колбас в этой присутствует клетчатка, увеличивающая биологическую ценность данного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилова, Н. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие для студентов вузов / Н. С. Данилова. – М.: КолосС, 2008. – 277 с
2. ГОСТ 7169-2017 Отруби пшеничные. Технические условия.
3. Рогов, И. А. Технология мяса и мясных продуктов: В 2 книгах. – Книга 2. Технология мясных продуктов. – М.: КолосС, 2009. – 711 с

ВЛИЯНИЕ ТОМАТНОГО ПОРОШКА НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

Швед В. Г. – студент

Научный руководитель – **Гузевиц А. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Томатный порошок является продуктом вторичной переработки помидоров. На сегодняшний день он широко используется в кулинарии в качестве специи [1]. Основным преимуществом выступает его способность сохранять все полезные вещества, которые легко восполняют дисбаланс витаминов и минеральных соединений в любое время года [2]. Кроме кисловатого привкуса, которым томатный порошок наделяет продукты, эта вкусовая добавка отличается способностью окрашивать его в насыщенный красный цвет.

Цель исследований заключалась в определении влияния дозировки томатного порошка на свойства композитной смеси, состоящей из пшеничной и ржаной муки в соотношении 80 и 20 % соответственно. Томатный порошок при исследованиях вносили в дозировках 1-9 % от массы муки с интервалом в 2 %. Экспериментальная часть работы выполнена в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья. Для проведения испытаний были выбраны сорта крупноплодных и мелкоплодных томатов. Они отличаются между собой не только размерами, но и длительностью созревания, мясистостью и вкусовыми характеристиками. Томатный порошок получали путем нарезания плодов на слайсы толщиной 0,5 см с последующей сушкой в течение 12-14 ч при температуре 55-60 °С. Полученный продукт подвергали дополнительному измельчению и просеиванию. Томатный порошок характеризовался оранжевым цветом с красным либо коричневым оттенком в зависимости от сорта исходного продукта. Добавка имела выраженный томатный запах и кислый с легкой горчинкой вкус. Значение pH составило 5,0 и 4,5 для порошков из крупноплодных и мелкоплодных сортов томатов соответственно.

Анализ влияния количества добавки на технологические свойства композитных смесей показал, что для образцов, содержащих порошок крупноплодных сортов томатов, при увеличении его дозировки влажность снизилась на 0,4-1,9 %, а кислотность увеличилась на 1,3-7,3 градуса. Аналогичная тенденция наблюдалась и для образцов с включением порошка мелкоплодных сортов томатов. Повышение кислотности композитных смесей при увеличении дозировки добавки можно

объяснить высокой кислотностью самого порошка. Количество клейковины при добавлении мелкоплодных сортов томатов уменьшалось на 1,2-9 %, что можно объяснить уменьшением массовой доли пшеничной муки в образцах. Повышение количества добавки также привело к снижению значений показателя ИДК на 0,7-14,5 единиц прибора и уменьшению растяжимости на 0,3-2 см, что свидетельствует об улучшении качества клейковины. Это может быть связано с повышенным содержанием непредельных жирных кислот в томатном порошке, которые влияют на окисление сульфгидрильных и пептидных группировок, что усиливает жесткость всего клейковинного комплекса. Аналогичные результаты по влиянию добавки на количество и качество клейковины были получены у опытных образцов с дозировкой порошка из крупноплодных сортов томатов. Однако при внесении 9 % добавки отмытая клейковина имела массу меньше 4 г, поэтому показатели ее качества не определяли.

По результатам полученных экспериментальных данных было выявлено, что оптимальными значениями показателей качества обладали композитные смеси с дозировкой до 5 % порошка мелкоплодных и не более 3 % крупноплодных сортов томатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томатный порошок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domeda.com/ingridient/item/tomatnyj-poroshok.html>. – Дата доступа: 04.11.2021 года.
2. Джабоева, А. С. Влияние биологически активных добавок растительного происхождения на пищевую ценность хлебобулочных изделий / А. С. Джабоева, А. С. Кабалоева, А. М. Мукожев. – Орел, 2006. – 370 с.

УДК 664.664.022.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ТОМАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК

Швед В. Г. – студент

Научный руководитель – **Гузевич А. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Перспективным объектом для формирования ассортимента продуктов с функциональными свойствами для лечебного и профилактического питания является хлебобулочные изделия пониженной влажности путем включения в их рецептуру нетрадиционных видов сырья растительного происхождения. Использование их в питании улучшает баланс витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов, пищевых

волокон и положительно влияет на здоровье человека [1].

Из хлебобулочных изделий пониженной влажности в исследовательской работе были выбраны хлебные палочки. Они характеризуются длительным сроком хранения за счет низкой влажности (до 9 %) и по физическим свойствам относятся к сухарным изделиям [2]. В качестве обогатительной добавки использовали томатный порошок из мелкоплодных сортов томатов. В ходе обзора научных статей было установлено, что добавление такой добавки способствует получению изделий с равномерной пористостью, т. к. томатные порошки обладают большой способностью к набуханию, а также низкой склонностью к ретроградации, в результате чего изделия приобретают свежесть. Выпечка обладает выраженным вкусом и ароматом. Это обусловлено тем, что входящие в состав порошка пищевые волокна обладают не только хорошей водо-, но и жиропоглощающей способностью, в результате липиды удерживают ароматические вещества, внесенные в изделия с сыром и добавками [3].

При приготовлении хлебных палочек в лабораторных условиях был использован безопасный способ. Томатный порошок при исследованиях вносили в дозировках 1-9 % от массы муки с интервалом в 2 %. В качестве основного ингредиента использовали композитную смесь, состоящую из пшеничной и ржаной муки в соотношении 80 и 20 % соответственно. С увеличением дозировки добавки тесто для хлебных палочек изменяло свой цвет от светло-оранжевого до темно-оранжевого с вкраплениями томатного порошка. Замешенное тесто оставляли на 60 мин на отлежку в термостате при температуре 32,0 °С. Повышение содержания порошка оказало благоприятное влияние на реологические свойства полуфабриката.

Все образцы готовых палочек имели слегка шероховатую поверхность, цвет палочек с увеличением дозировки томатного порошка изменялся от светло-желтого до насыщенно оранжевого. На поверхности и в изломе наблюдались вкрапления порошка томатов, с увеличением дозировки порошка количество темных вкраплений увеличивалось. Вкус соответствовал данному виду изделий, при разжевывании опытных образцов с дозировкой порошка 1 и 3 % незначительно ощущался вкус томатов. Палочки с дозировкой порошка 5 % обладали насыщенным вкусом томатов, а у изделий с дозировкой томатного порошка 7 и 9 % наблюдался кисловатый привкус с небольшой горчинкой. При увеличении дозировки томатного порошка из мелкоплодных сортов томатов влажность хлебных палочек уменьшалась с 10,4 до 8,4 %, а кислотность увеличивалась на 0,7-6,7 градусов. По совокупности органолептических и физико-химических показателей лучшими являются

образцы с содержанием порошка 5 % из мелкоплодных сортов томатов.

На следующем этапе экспериментальной работы осуществляли совершенствование технологии получения хлебных палочек путем предварительной активации дрожжей во всей массе воды, предусмотренной рецептурой вместе с порошком томатов. Продолжительность процесса составила 10 мин при температуре 28, 30 и 32 °С. После осуществляли замес полуфабриката по рецептуре и отправляли его на брожение в течение 40 мин. Проведя анализ органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий, было выявлено, что сокращение продолжительности брожения и температурного режима в этот период не привело к ухудшению физико-химических показателей качества по сравнению с аналогичным образцом палочек с продолжительностью брожения 60 мин.

На основании полученных экспериментальных данных можно рекомендовать для производства хлебных палочек использование 5 % порошка из мелкоплодных томатов от массы пшенично-ржаной смеси. При этом активация дрожжей в присутствии порошка сокращает время брожения теста до 40 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатлюк, В. М. Позняковский. – Новосибирск: Наука и технология, 2005. – 548 с.
2. Пашенко, Л. П. Хлебные палочки / Л. П. Пашенко, И. М. Жаркова // Технология хлебобулочных изделий. – М.: Колос, 2008. – 389 с.
3. Винницкая, В. Ф. Расширение ассортимента хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с функциональной направленностью [Текст] / В. Ф. Винницкая, Д. В. Акишин, О. В. Перфилова. – Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2013. – 84 с.

УДК 637.147:637.338 (476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР НАПИТКОВ ИЗ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА С РАЗЛИЧНЫМИ ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Ярмошевич Я. В. – студент

Научный руководитель – **Фомкина И. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продукты и напитки из обезжиренного молока очень актуальны, поскольку обезжиренное молоко содержит ряд преимуществ:

- имеется огромное количество витаминов, что позволяет укрепить иммунитет;
- благодаря холину, который содержится в молоке, оптимизируется метаболизм, уменьшается уровень холестерина;
- имеется значительное количество серы, которая участвует во множестве обменных процессов;
- калий благотворно влияет на костные ткани;
- минимальное количество килокалорий способствует похудению [1].

Как и цельное, обезжиренное молоко состоит из большого количества полезных веществ, макро- и микроэлементов, а также витаминов, необходимых для полноценного функционирования организма человека.

Холин принимает активное участие в углеводном обмене и снижает уровень холестерина в крови. Входит в состав обезжиренного молока и хлор, который необходим для водно-электролитного обмена.

Также в состав этого продукта входит сера, которая принимает активное участие в многочисленных обменных процессах. Данный нежирный продукт в своем составе содержит калий, который нужен для нормальной деятельности сердечнососудистой системы. Также в этом продукте имеется фосфор и кальций, которые участвуют в регенерации и укреплении костной ткани [2].

Целью данной научной работы является совершенствование технологии напитков из обезжиренного молока, за счет внесения пищевкусовых компонентов и обогащения бифидобактериями.

В ходе работы были приготовлены 3 группы напитков из обезжиренного молока с различными концентрациями вносимых компонентов.

Были приготовлены напитки с наполнителем сироп «Клюква» в концентрации 5, 10, 15 %, напитки с наполнителем сироп «Кремовый кокос» в концентрации 5, 10, 15 % и напитки с наполнителем сироп «Соленая карамель» в концентрации 5, 10, 15 %.

Клюква – это ягода, которая на 88 % состоит из воды, также в ее состав входят клетчатка и углеводы. Из жирорастворимых витаминов в клюкве присутствуют витамин А, бета-каротин, витамины Е и К. Из водорастворимых – витамины С, В₁, В₂, В₃ (РР), В₄, В₅, В₆ и В₉. Ягода содержит кальций, железо, магний, фосфор, калий, натрий, цинк, медь, марганец, селен.

Она богата сахарами: глюкозой и фруктозой. В этих ягодах содержится большое количество органических кислот: бензойная, лимонная, хинная, яблочная, янтарная и щавелевая.

Благодаря своим полезным свойствам клюква нашла широкое

применение при лечении различных заболеваний. Она может положительно воздействовать как на определенные органы и системы, так и улучшить работу всего организма в целом.

Мирицетин, который содержится в клюкве, эффективен в профилактике опухолей, снижении вероятности их метастазирования. Также этот антиоксидант предотвращает развитие хронических заболеваний со стороны сердечно-сосудистой и эндокринной систем [3].

В кокосах содержатся витамины В₁, В₂, В₅, С, белки, углеводы, жиры, сахара, микроэлементы (кальций, калий, фосфор) и клетчатка.

Кокос нормализует функцию щитовидной железы, благотворно влияет на суставы, снижает риск возникновения болезни Альцгеймера и развития онкологических заболеваний. Вдобавок кокос служит естественным источником быстрой энергии и тем самым помогает улучшить физическую форму и спортивные результаты.

Кокос обладает антивирусным, противомикробным и антиоксидантным действием. Насыщенные жиры в составе продукта нормализуют уровень холестерина, снижая риск возникновения атеросклерозов, инфарктов и инсультов [4].

Соленая карамель (от франц. *caramel* – «жженный сахар», лат. *cannamella* – «сахарный тростник») – десерт с необычным сочетанием вкусов родом из французской Бретани.

Соленая карамель представляет собой изысканное сочетание морской соли и сладкой карамели, которое впервые было придумано в 1970-х годах в Бретани, регионе, который был популярен своим неповторимым соленым маслом. В карамель добавляли лучшую соль Франции «флер-де-сель». Соленая карамель помогает повысить уровень глюкозы при гипогликемии [5].

В состав данных сиропов входят лимонная и аскорбиновая кислоты. Лимонная кислота обладает полезными свойствами для организма человека, благодаря которым из организма выводятся шлаки, токсины, соли и другие вредные вещества. Польза лимонной кислоты заключается еще и в том, что она оказывает положительное воздействие на работу пищеварительной системы, повышает иммунитет и улучшает зрение.

Лимонная кислота улучшает обмен веществ, чем может оказать положительное воздействие на снижение лишнего веса.

Антиоксиданты, одним из представителей которых является Е330, участвуют в процессе обновления клеток, чем замедляют процессы старения, оказывают положительное влияние на состояние кожных покровов, увеличивая их эластичность.

Кроме того, лимонная кислота повышает иммунитет, улучшает

работу пищеварительной системы, сжигает углеводы. Она способствует нормализации работы нервной системы, обладает противоопухолевыми свойствами, увеличивает количество кальция в организме. Вещество является средством для профилактики мочекаменной болезни, применяется при лечении заболеваний суставов, вызванных отложением солей [6].

Чем полезна аскорбиновая кислота (витамин С):

- аскорбиновая кислота важна для роста и восстановления клеток тканей, десен, кровеносных сосудов, костей и зубов. Она способствует усвоению организмом железа, ускоряет выздоровление;

- витамин полезен в защите от инфекций. Этот ценный элемент стимулирует запуск иммунных процессов;

- элемент применяют также в уходе за кожей. Он удачно помогает сгладить морщины и повысить тонус;

- обеспечивает поставку витамина D до клеток, предупреждая развитие рахита. При дефиците витамина С витамин D малоэффективен;

- одна из доказанных свойств аскорбиновой кислоты – это то, что она продлевает молодость. Этот элемент может запустить коллаген и его синтез в организме, что делает эластичной кожу и укрепляет суставы. Витамин С действует как антиоксидант, предотвращает повреждение клеток и защищает организм от психоэмоциональных нагрузок;

- снижает риск образования тромбов в сосудах за счет уменьшения агрегации тромбоцитов (клеток крови). Эффективно элемент действует в тандеме с аспирин [7].

Закваска, используемая при производстве напитков из обезжиренного молока, в своем составе содержит бифидобактерии.

У здорового человека заселяющие толстый кишечник бифидобактерии переваривают клетчатку и синтезируют некоторые витамины.

Кроме того, бифидобактерии помогают в становлении иммунной системы и нормальном функционировании пищеварительной системы.

Для выбора оптимальной массовой доли вносимых наполнителей использовали экспертный метод оценки органолептических показателей полученных продуктов. Экспертам было предложено оценить по органолептическим показателям (вкус и запах, консистенция, внешний вид, цвет) по 3 образца напитков из обезжиренного молока в соответствии со 20-балльной шкалой. По результатам экспертной оценки были составлены дегустационные листы, в которых эксперты выставили баллы по каждому из оцениваемых показателей и на основании этого были отобраны образцы из каждой группы, набравшие максимальное количество баллов для определения физико-химических и микробио-

логических показателей.

В результате проделанной работы были подобраны рецептуры напитков из обезжиренного молока, которые обладают хорошими органолептическими характеристиками и являются безопасными по микробиологическим показателям, а также разработаны оптимальные технологические параметры их производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Польза обезжиренного молока // <https://ecomilk.ru> [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://ecomilk.ru/magazine/healthy-food/chem-polezno-obezzhirennoe-moloko>. – Дата доступа: 07.12.2021.
2. Полезные свойства обезжиренного молока // <http://vkusnoblog.net> [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://vkusnoblog.net/products/obezzhirennoe-moloko>. – Дата доступа: 09.12.2021.
3. Полезные свойства клюквы // <http://cgon.rosпотребнадзор.ru> [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://cgon.rosпотребнадзор.ru/content/62/2876>. – Дата доступа: 14.12.2021.
4. Полезные свойства кокоса // <https://flowers.ua/ru> [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://flowers.ua/ru/articles/kokos-polza-i-vred>. – Дата доступа: 14.12.2021.
5. Соленая карамель // <https://food.ru> [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://food.ru/products/7270-solenaja-karamel>. – Дата доступа: 14.12.2021.
6. Польза лимонной кислоты // <https://calorizator.ru> [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://calorizator.ru/addon/e3xx/e330>. – Дата доступа: 14.12.2021.
7. Полезные свойства аскорбиновой кислоты // <https://1plus1.ua/ru> [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://1plus1.ua/ru/novyny/nase-zdorova-vitamin-s>. – Дата доступа: 15.12.2021.

УДК 636.2.034

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМЫХ ДОБАВОК – АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ОРЕГАНО – НА КАЧЕСТВО ГОТОВОГО ХЛЕБА

Ястремская П. – студент

Научный руководитель – **Томашева Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Хлеб является пищевым продуктом, который получают в результате выпечки разрыхленного закваской или дрожжами теста. Суточная норма потребления хлеба составляет 150-500 г. С продуктом в организм человека поступают углеводы, белки, жиры, минеральные соли, а также витамины [1].

Цель работы – анализ хлеба, приготовленного из пшеничной муки высшего сорта, высокобелковой амарантовой и овсяной муки в различных соотношениях с добавлением сухого порошка орегано.

На первом этапе работы проведен анализ композитных смесей, состоящих из пшеничной, овсяной и амарантовой муки в следующих соотношениях: смесь I – 80:10:10, смесь II – 70:15:15, смесь III – 60:20:20, смесь IV – 50:25:25. В качестве контроля выступала мука пшеничная высшего сорта. На втором этапе проведены пробные выпечки хлеба с целью определения влияния консерванта на качество и сохранность готового изделия.

Третий этап работы заключался в подборе рецептуры и изготовлении из нее готовых изделий с последующей их оценкой органолептических и физико-химических показателей качества.

Хлеб выпекался из указанных выше смесей безопарным способом с применением сыворотки, а также с добавлением сухого порошка орегано в количествах 0,1; 0,3; 0,5; 0,7 % к массе муки пшеничной высшего сорта. Готовый продукт исследовался по органолептическим показателям качества, таким как поверхность, состояние корки; состояние мякиша; вкус; запах; наличие хруста. По физико-химическим показателям качества: объем; пористость; кислотность.

В ходе определений было установлено, что внесение добавок муки в количестве до 15 % и порошка орегано в количестве от 0,1 до 0,7 % не оказало существенного влияния на значения органолептических показателей, за исключением вкуса и запаха, которые становились интенсивнее. Физико-химические показатели качества готовых изделий представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические показатели готовых изделий

Образцы	Объем, см ³	Пористость, %	Кислотность, град.
Контроль	460	67,91	3,6
Образец 1	445	65,40	5,2
Образец 2	430	60,52	5,3
Образец 3	420	59,53	5,7
Образец 4	380	54,38	6,1

Данные таблицы свидетельствуют об уменьшении объема хлеба с увеличением количества вносимых добавок высокобелковой амарантовой и овсяной муки, что связано с уплотнением мякиша и снижением его пористости. Эластичность мякиша при этом также снижается. Наблюдается повышение кислотности готовых изделий, что связано с повышенной кислотностью высокобелковой амарантовой муки, вызванной наличием в ней жирных кислот, которые представляют собой продукты гидролитического расщепления жира муки, кислых фосфатов и, в небольшой степени, продуктов гидролиза белков. В ходе исследования было установлено, что порошок орегано не оказывает существенного влияния на физико-химические показатели качества, за исключением пористости хлеба, значения которой в небольшой степени увеличиваются.

Определение влияния высокобелковой амарантовой муки и порошка орегано на продление сроков годности хлеба выявило, что наиболее длительное время сохраняет свежесть образец 4, который покрылся плесенью спустя 14 дней после начала эксперимента.

Порошок орегано оказывает более эффективное воздействие на продление сроков хранения, если его вносить на этапе образования корочки хлеба. В сравнении с образцами, в которых порошок был внесен в тесто, при добавлении орегано на корочку срок годности изделий увеличивается еще на 2 дня (48 ч).

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеева, В. А. Товароведение продовольственных товаров: учеб / В. А. Тимофеева; изд. 5-е, доп. и перер. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 416 с.

УДК 637.1.026

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ

Яхимчик А. А. – студент

Научный руководитель – **Леонович И. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время многие отечественные производители сгущенного молока, сухого молока, сухой сыворотки и др. сгущенных и порошковых молочных продуктов вынуждены эксплуатировать вакуумно-выпарные аппараты и распылительные сушильные установки, установленные на предприятиях еще в 60-70-х гг. Естественно за столь длительный срок эксплуатации оборудование изнашивается, морально устаревает, повышаются производственные потери, растут энергозатраты. В условиях сильной конкуренции, и постоянно растущих цен на энергоносители, молокоперерабатывающие предприятия попадают в тяжелое финансовое положение.

Приобретение нового оборудования – один из вариантов решения возникающих проблем, однако далеко не каждое предприятие может себе это позволить. Альтернативный вариант решения проблемы – модернизация, восстановление, реконструкция выпарного и сушильного оборудования.

При модернизации сушильных установок применяются теплогенераторы. Теплогенератор представляет собой установку, состоящую из топки и теплообменника, выполненных из нержавеющей стали. По-

догрев сушильного агента (воздуха) происходит путем теплообмена через стенки теплообменника теплом продуктов сгорания.

В теплогенераторе применяются горелки «Dreizler» или «Weishaupt» и автоматика, регулирующая подачу топлива на горение в автоматическом режиме, исходя из заданной температуры сушильного агента. Розжиг горелки производится в автоматическом режиме.

Нагретый воздух подается в сушильную камеру по воздуховодам, изготовленным из нержавеющей стали. Продукты сгорания выбрасываются через дымовую трубу.

Теплогенератор должен быть установлен в отдельном помещении.

Перевод распылительных сушильных установок с работы на паровых калориферах на теплогенераторы предприятия проводили и ранее, но только при определенных условиях – это недостаточность перегретого пара на данном производстве, вследствие чего отсутствовало необходимое давление пара на калориферах, теплоносителем не нагревался, сушильная установка теряла в производительности.

Сейчас ситуация кардинально изменилась, мотивацией для предприятий по переводу распылительных сушильных установок на работу с теплогенератором является экономика.

Преимущества использования теплогенераторной установки:

- увеличение производительности установки за счет увеличения температуры воздуха;
- экономия 25-30 % энергоносителей на сушку 1 кг готового продукта (КПД схемы: котел – паровой калорифер – 70-80 %; КПД теплогенератора – 91-92 %);
- уменьшение потребления топлива (менее 250 г условного топлива на 1 кг готового продукта);
- стабильный режим подачи сушильного агента, обеспечивающий высокое качество готового продукта.

В дополнение к установленному теплогенератору на распылительной сушильной установке предлагают дополнительно устанавливать теплообменник-утилизатор (рекуператор), который позволяет эффективно использовать уходящее тепло в атмосферу за счет утилизации теплоты уходящих газов.

Принцип работы этого агрегата следующий: рекуператор врезается в вытяжную трубу после основного вытяжного вентилятора, т. е. через первичный контур теплообменника проходит использованный воздух из сушильной камеры с температурой 85-90 °С и в объеме 25 тыс. м³ в час. А выход из вторичного контура рекуператора через воздухопроводы соединяется с входом в теплогенератор. Таким образом,

чистый холодный воздух, проходя через рекуператор, отбирает тепло из уходящих газов и нагревается до 50 °С, а затем попадает в теплогенератор.

Установленный рекуператор перед теплогенератором позволяет экономить до 30 % топлива теплогенератору.

Установив современные теплогенераторы, предприятия снижают нагрузку на котельные для обеспечения перегретым паром вакуумно-выпарные установки и другие технологические аппараты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раицкий Г. Е. Энергоэффективность сушки молочных продуктов: монография / Г. Е. Раицкий, И. С. Леонович. – Гродно: ГГАУ, 2019. – 234 с.
2. Галимов, М. М. Энергосбережение при распылительной сушке молока / М. М. Галимов // Молочная промышленность. – 2006. – № 4. – С. 48-52.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Адамчик Ю., Томашева Е. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМОЙ ДОБАВКИ РИСОВОЙ МУКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ	3
Анюскович Н. Ю., Захарова И. А. РЕСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ СВИНИНЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ КРОЛЬЧАТИНЫ	4
Бабаев Б., Захарова И. А. ОСОБЕННОСТИ МЯСНОЙ ТУРКМЕНСКОЙ КУХНИ И РАЗВИТИЕ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ТУРКМЕНИСТАНЕ	6
Байгот Т. И., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЕГЕТАРИАНСКИХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	8
Бамбизова П. С., Венско Д. А., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ПУДИНГА МОЛОЧНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	9
Басик Е. Н., Глинистая Е. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫРЦОВЫХ ПРЯНИКОВ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ МУКИ ИЗ ЗЕЛЕННОЙ ГРЕЧКИ И ЛЬНЯНОЙ МУКИ	12
Белая А. Ю., Томашева Е. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМОЙ ДОБАВКИ КУКУРУЗНОЙ МУКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ	14
Бермас А. А., Джмилъ В. И. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТВОРОГА 9 % ЖИРНОСТИ ТМ «ЯГОТИНСКИЙ»	16
Бортник Т. А., Минина Е. М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ГОЛОЗЕРНОГО И ПЛЕНЧАТОГО ОВСА	18
Брицько К., Томашева Е. В. ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНДАЛЬНОЙ МУКИ	20
Брусевич М. А., Русина И. М. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	21
Венско Д. А., Леонович И. С. ПОТЕРИ СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ РАБОТЕ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК	23
Войтко К. А., Дубина М. А., Лозовская Д. С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА МЯГКОГО «РИКОТТА»	25

Войтович П., Фомкина И. Н. РАСЧЕТ РЕЦЕПТУР И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С НАПОЛНИТЕЛЯМИ	27
Гесь И. К., Санукевич О. Н., Копоть О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС С РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕМ	29
Голованов Д. А., Дуктов В. В., Михалюк А. Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА МЯГКОГО С ПИЩЕВКУСОВЫМ КОМПОНЕНТОМ	31
Дмитрук В. В., Скорина В. Д., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА СЫРА ТВОРОЖНОГО ВЗБИТОГО	36
Зимацкая М. В., Клинцева В. Ф. РОЛЬ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	38
Кардымон А. Н., Гузевич А. И. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	41
Карпик И. В., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР ДЕСЕРТОВ ТВОРОЖНЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА	42
Кедровских А. А., Гузевич А. И. ПРОИЗВОДСТВО СОЛОДА РЖАНОГО НЕФЕРМЕНТИРОВАННОГО НА ПРЕДПРИЯТИИ ФИЛИАЛ СМОРГОНСКИЙ ХЛЕБОЗАВОД ОАО «ГРОДНОХЛЕБПРОМ»	46
Коваленок Е. И., Глинистая Е. В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НУТОВОЙ МУКИ И СЕМЯН ЧИА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	48
Короваевич И. И., Минина Е. М. ПРОИЗВОДСТВО ЗЕРНОВЫХ ХЛОПЬЕВ КАК СПОСОБ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА НА ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	50
Короваевич И. И., Минина Е. М. ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ЗЕРЕН НА ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ, СФЕРИЧНОСТЬ, МАССУ 1000 ЗЕРЕН И СТЕКЛОВИДНОСТЬ	51
Кравчук Д. И., Русина И. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ДЛИТЕЛЬНЫМ СРОКОМ ХРАНЕНИЯ	53
Кулина А. С., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕЦЕПТУРЫ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА	55
Лаврушич К. Ю., Леонович И. С. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМ- ВЫПАРНЫХ УСТАНОВОК ПЛЕНОЧНОГО ТИПА ДЛЯ СГУЩЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	58

Литвин А. С., Букалова Н. В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЛАДКОСЛИВОЧНОГО МАСЛА	60
Литвин А. В., Хицкая О. А. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ТВОРОГА И ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ	62
Мелюх В. В., Томашева Е. В. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУКУРУЗНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	64
Михальчук Д. М., Джмилъ В. И. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ТОВАРОВЕДЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СМЕТАНЫ 15 % ЖИРНОСТИ «PRESIDENT»	65
Наумович Д. Я., Дуктов В. В., Михалюк А. Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ МОРОЖЕНОГО МОЛОЧНОГО С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	67
Носанова В. С., Радкович А. А., Лозовская Д. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ ЖЕЛЕ ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	70
Петрова А. Д., Захарова И. А. ВНЕСЕНИЕ РИСОВЫХ ОТРУБЕЙ В СОСТАВ РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ ВЫСШЕГО СОРТА «МОЛОДЕЖНАЯ»	73
Рапецкая Е. В., Миронович В. Е., Русина И. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАЛФЕЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПОНИЖЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ	75
Решко В. Н., Русина И. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ РЖАНОЙ, ПШЕНИЧНОЙ МУКИ И ПОРОШКА ТОМАТОВ	77
Рудая Е., Томашева Е. В. ВЛИЯНИЕ ВНОСИМЫХ ДОБАВОК – АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ГВОЗДИКИ – НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ ХЛЕБА И ЕГО СОХРАННОСТЬ	79
Русак А. С., Чермерко Д. И., Русина И. М., Гузевич А. И. ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОВОЩНЫХ И ПЛОДОВЫХ ПОРОШКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУХАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ	80
Савчук А. А., Будай С. И. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КУП «МИНСКХЛЕБПРОМ» ХЛЕБОЗАВОДА НОМЕР 4 Г. МИНСКА	82
Серета О. Н., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА ПЛАВЛЕНОГО С НАПОЛНИТЕЛЕМ	85
Суравьева Ю. С., Минина Е. М. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВОК НУТОВОЙ МУКИ НА КИСЛОТНОСТЬ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ	88

Суравьева Ю. С., Минина Е. М. ПРОИЗВОДСТВО ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА ИЗ ОТРУБЕЙ	91
Тарасенко П. Д., Захарова И. А. РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБЛИМИРОВАННОЙ ПЕТРУШКИ	92
Туркевич Г. С., Кузнецова Е. В., Денисковец А. А. ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	94
Туркевич Г. С., Кузнецова Е. В., Денисковец А. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПИНАМБУРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	96
Федичкина В. А., Русина И. М. ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ КРУПЯНЫЕ ХЛОПЬЯ ИЛИ МУКУ ИЗ СМЕСИ «7 ЗЛАКОВ»	98
Цимбота Н. Е., Минина Е. М. ТРАВМИРОВАННОСТЬ ЗЕРНА	100
Шапиро Е. Л., Захарова И. А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ЖАРЕННЫХ СЕМЕЧЕК ПОДСОЛНЕЧНИКА И ПШЕНИЧНЫХ ОТРУБЕЙ	102
Швед В. Г., Гузевич А. И. ВЛИЯНИЕ ТОМАТНОГО ПОРОШКА НА СВОЙСТВА ПШЕНИЧНО- РЖАНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ	104
Швед В. Г., Гузевич А. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ТОМАТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК	105
Ярмошевич Я. В., Фомкина И. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУР НАПИТКОВ ИЗ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА С РАЗЛИЧНЫМИ ПИЩЕВКУСОВЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	107
Ястремская П., Томашева Е. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНОСИМЫХ ДОБАВОК – АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ОРЕГАНО – НА КАЧЕСТВО ГОТОВОГО ХЛЕБА	111
Яхимчик А. А., Леонович И. С. МОДЕРНИЗАЦИЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ	113